A Digital Transformation Model for Administrative Reform Based on Smartization and E-Government: A Case Study of the Ministry of Industry, Mine and Trade of Iran

Mohammad Reza Bernoon[1], **Karamollah Daneshfard**[2*], **Yousef Mohammadi Moghadam**[1],

1. Management Department, Science And Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
2. Management Department, Science And Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. (Corresponding Author)
3. Department of Judicial Management, University of Judicial Sciences, Tehran, Iran.

* daneshfard@iau.ac.ir

OPEN ACCESS

https://doi.org/10.22034/bs.2026.2096315.3302

Article Type: Applied Research

Received: 09 Aug. 2026
Revised: 21 Sep. 2026
Accepted: 21 Sep. 2026

JEL Classification

O33; H11; H83

Keywords

Digital Transformation; Smart Governance; Data-Driven Administrative System

Data Availability

The data used or generated in this research are presented in the text of the article.

Conflicts of Interest

The authors of this paper declared no conflict of interest regarding the authorship or publication of this article.

Abstract

This study aims to develop and validate a comprehensive, context-specific model of digital transformation to advance administrative reform through smart governance and e-government in Iran's Ministry of Industry, Mine and Trade (MIMT). Using a mixed-methods approach, the study challenges reductionist perspectives that equate digital transformation with the mere adoption of advanced technologies. It argues that achieving a smart administrative system requires a fundamental paradigm shift in institutional structures, governance mechanisms, and administrative practices. The findings of Interpretive Structural Modeling (ISM) identify the institutional environment and digital leadership as the foundational dimensions of digital transformation. They indicate that expanding technological infrastructure alone cannot generate substantial value without institutional reform, the resolution of legal and regulatory conflicts, and the establishment of agile governance mechanisms. Furthermore, the application of Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) demonstrates that successful administrative transformation in MIMT depends on the effective integration of process reengineering, human capital development, and data-driven governance. This integration ultimately contributes to greater administrative transparency and improved organizational performance. The study provides an integrated framework for understanding digital transformation as an institutional and organizational change process rather than merely a technological upgrade. Its findings highlight the importance of aligning institutional conditions, digital leadership, administrative processes, human capabilities, and data governance to achieve sustainable smart administrative reform.

Citation: Bernoon, Mohammadreza., Daneshfard, Karamollah & mohammadi moghadam, yousef. (2026). A Digital Transformation Model for Administrative Reform Based on Smartization and E-Government: A Case Study of the Ministry of Industry, Mine and Trade of Iran . Journal of Industrial & Mining Research, 137 (24), 207-219

About the Authors: This article is based on Maher Mahmoud Al-Dulaimi's master's thesis in Economics at Arak University, supervised by Mohammad Saeed Zabihi Dan, Assistant Professor at the same university and corresponding author, with Vahid Kafili, Assistant Professor at the same university, serving as thesis advisor.

مدل تحول دیجیتال در راستای تحول نظام اداری مبتنی بر هوشمندسازی و دولت الکترونیک (مطالعه موردی وزارت صنعت، معدن و تجارت)


۱
محمدرضا برنون


۲
کرم‌اله دانش‌فرد


۳
یوسف محمدی‌مقدم

۱. دانشکده مدیریت، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. m.bernoon@iau.ac.ir
۲. دانشکده مدیریت، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. (نویسنده مسئول) daneshfard@iau.ac.ir
۳. گروه مدیریت قضایی، دانشگاه علوم قضایی، تهران، ایران. y.mohamadi@ujsas.ac.ir

دسترسی آزاد

https://doi.org/10.22034/bs.2026.2096315.3302

نوع مقاله: کاربردی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۵/۱۸
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۵/۰۶/۳۰
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۶/۳۰

طبقه‌بندی JEL

I21, L11, O49, M21

کلیدواژه‌ها

تحول دیجیتال / حکمرانی هوشمند / نظام اداری داده‌محور

مشارکت نویسندگان

تمامی نویسندگان به‌طور مساوی در انجام این پژوهش مشارکت داشته‌اند.

دسترسی به داده

داده‌های استفاده شده یا تولید شده در این پژوهش در متن مقاله ارائه شده است.

تعارض منافع نویسندگان

نویسندگان این مقاله اعلام می‌کنند که هیچ‌گونه تضاد منافعی در رابطه با نویسندگی و یا انتشار این مقاله ندارند.

چکیده

هدف پژوهش حاضر، طراحی و اعتبارسنجی مدلی جامع برای تحول دیجیتال در راستای تحول نظام اداری هوشمندسازی و دولت الکترونیک در وزارت صنعت، معدن و تجارت است. این پژوهش با رویکردی آمیخته، الگویی جامع و بومی برای «تحول دیجیتال» در وزارت صنعت، معدن و تجارت طراحی کرده است. برخلاف نگاه‌های تقلیل‌گرایانه که تحول دیجیتال را صرفاً در به‌کارگیری فناوری‌های نوین می‌بینند، این مطالعه نشان می‌دهد که دستیابی به «نظام اداری هوشمند»، مستلزم یک تحول پارادایمیک است. نتایج مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) مشخص کرد که «محیط نهادی» و «راهبری دیجیتال»، لایه‌های بنیادی این تحول هستند؛ بدون اصلاح قواعد بازی، رفع تعارضات قانونی و استقرار حکمرانی چابک، صرف توسعه زیرساخت‌های فناوری منجر به ارزش‌آفرینی واقعی نخواهد شد. این مقاله با بهره‌گیری از مدل‌سازی معادلات ساختاری (PLS-SEM)، اثبات می‌کند که موفقیت تحول اداری در وزارت صمت، در گرو پیوند ارگانیک میان «بازطراحی فرایندها»، «سرمایه انسانی» و «حکمرانی داده‌محور» است تا در نهایت، منجر به ارتقای شفافیت و عملکرد نظام اداری شود.

استناد: برنون، محمدرضا؛ دانش فرد، کرم اله و محمدی مقدم، یوسف (۱۴۰۵). مدل تحول دیجیتال برای تحول اداری مبتنی بر هوشمندسازی و دولت الکترونیک: مورد مطالعاتی وزارت صنعت، معدن و تجارت. پژوهشنامه صنعت و معدن، ۱۳۷ (۲۴)، ۲۱۹-۲۰۷

۱. مقدمه

نظام اداری از مهمترین بسترهای اجرای سیاست‌های عمومی و تحقق اهداف توسعه‌ای دولت است. کارآمدی این نظام تنها به منابع مالی و انسانی وابسته نیست، بلکه به کیفیت ساختارها، فرایندها، سازوکارهای تصمیم‌گیری و ظرفیت سازمان‌ها برای هماهنگی و پاسخ‌گویی نیز وابسته است. در سال‌های اخیر، توسعه فناوری‌های دیجیتال موجب شده است، اصلاح نظام اداری از سطح مکانیزه‌کردن فعالیت‌های موجود فراتر رو و به سمت بازطراحی فرایندها، یکپارچه‌سازی داده‌ها، تصمیم‌گیری داده‌محور و ارائه خدمات هوشمند حرکت کند.

در ایران، پیچیدگی برخی فرایندهای اداری، تعدد رویه‌ها، موازی‌کاری، جزیره‌ای‌بودن سامانه‌ها و چالش‌های نهادی، ضرورت بازنگری در الگوی تحول نظام اداری را برجسته کرده است. مطالعات انجام‌شده درباره تحول نظام اداری و دولت هوشمند نیز بر نقش عوامل درونی و بیرونی، حکمرانی، شایستگی مدیران، داده و فناوری و ظرفیت‌های انسانی تأکید دارند.

وزارت صنعت، معدن و تجارت به دلیل گستردگی مأموریت‌ها در حوزه‌های صنعت، معدن، تجارت و مجوزهای مرتبط، با مجموعه‌ای متنوع از فرایندها، دستگاه‌های همکار، بنگاه‌ها و شهروندان ارتباط دارد. از این‌رو، تحول دیجیتال در این وزارتخانه صرفاً به توسعه سامانه‌های فناوری اطلاعات محدود نیست و نیازمند هماهنگی میان سیاست‌گذاری، حکمرانی، فرایند، فناوری، داده، سرمایه انسانی و خدمت‌رسانی است. بر همین اساس، هدف پژوهش حاضر طراحی و اعتبارسنجی مدلی برای تبیین ابعاد و روابط تحول دیجیتال در راستای تحول نظام اداری وزارت صمت است.

در سالیان اخیر دنیای صنعتی با سرعت چشمگیری در حال تبدیل شدن به دنیای دیجیتال است (اشمیت، ۲۰۲۳). فناوری‌های دیجیتال شامل هوش مصنوعی، اینترنت اشیا، یادگیری ماشین، همزادهای دیجیتال، واقعیت مجازی، اتوماسیون فرآیند رباتیک، پلتفرم دیجیتال، رسانه‌های اجتماعی و غیره، قابلیت‌های دیجیتالی و فرصت‌های جدیدی برای کسب‌وکارها ایجاد می‌کنند تا به اصلاح و بهبود عملیات، ساختارها و رویه‌های خود بپردازند (خلیل و همکاران، ۲۰۲۲). در عصر کنونی، هوش مصنوعی به عنوان یک فناوری تحول‌آفرین ظاهر شده است که می‌تواند بخش‌های مختلفی از جامعه، از جمله اداره امور عمومی را دگرگون کند (آیللو و پاویسی، ۲۰۲۲)؛ . تحول دیجیتال مربوط به تغییراتی است که فناوری‌های دیجیتالی می‌توانند در مدل کسب و کار یک شرکت ایجاد کنند، که منجر به تغییر محصولات یا ساختارهای سازمانی یا اتوماسیون فرآیندها می‌شود. . تحول دیجیتال در نظام اداری با بازطراحی ساختار و بهره‌گیری از فناوری‌های نوین امکان‌پذیر است و می‌تواند از طریق خودکارسازی فرآیندها، تسریع عملیات و کاهش هزینه‌ها به بازآفرینی روابط شهروند و دولت کمک کند. از سوی دیگر، هوش مصنوعی می‌تواند با خودکارسازی نگارش

اسناد، خلاصه‌سازی جلسات و تسهیل مدیریت فعالیت‌های اداری، بار بروکراتیک را کاهش دهد و تمرکز کارکنان را بر تصمیم‌گیری‌های راهبردی معطوف سازد (شمیتز و همکاران، ۲۰۲۵).، مفهوم حکمرانی مبتنی بر فناوری است که هدف آن افزایش کارایی، شفافیت و مشارکت عمومی است (کاهیا و همکاران، ۲۰۲۴).

بطور خلاصه در نهایت این‌طور می‌شود عنوان کرد که ایجاد تحول اداری در شرایط کنونی روز دنیا بایستی از معبر دنیای فناوری‌های دیجیتال و با اتکاء و کمک از ابزاری چون هوشمندسازی و دولت الکترونیک عبور کند. چون بدون شک موارد یاد شده نه تنها بر تحول اداری نقش بسزایی دارند بلکه بر سایر جنبه‌های سازمانی نیز تاثیر فروانی خواهند داشت. و بدون موارد مذکور تحول اداری یا به کندی به انجام خواهد رسید یا مسیر اشتباهی را طی خواهد کرد.

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

تحول سازمانی فرایندی چندبعدی است که در آن تغییرات فناورانه با تغییر در ساختار، فرایند، فرهنگ و رفتار سازمانی همراه می‌شود. الگوی سه‌مرحله‌ای لوین بر آماده‌سازی سازمان برای تغییر، اجرای تغییر و تثبیت وضعیت جدید تأکید دارد. الگوی ۷ اس نیز هماهنگی میان راهبرد، ساختار، سیستم، مهارت‌ها، کارکنان، سبک مدیریت و ارزش‌های مشترک را مورد توجه قرار می‌دهد.در مدل ADKAR نیز آمادگی و توانمندسازی افراد برای پذیرش و تداوم تغییر، بخش مهمی از فرآیند تحول است.

در ادبیات تحول دیجیتال، رهبری و راهبرد دیجیتال، چابکی سازمانی، آمادگی کارکنان، سرمایه انسانی، تعامل‌پذیری، امنیت داده، بازطراحی فرایندها و استفاده از تحلیل داده و هوش مصنوعی به عنوان عناصر مهم تحول مطرح شده‌اند. «ویال» تحول دیجیتال را فرایندی می‌داند که با استفاده از فناوری‌های دیجیتال موجب تغییر در مسیرهای خلق ارزش و سازوکارهای سازمانی می‌شود. AlNuaimi و همکاران نیز پیوند رهبری، چابکی و راهبرد دیجیتال را در تحول سازمانی برجسته کرده‌اند. پژوهش‌های داخلی نیز بر تحول نظام اداری، حکمرانی هوشمند، رهبری دیجیتال و ظرفیت‌سازی هوش مصنوعی تأکید داشته‌اند.

با وجود این، مسئله مهم در بستر وزارت صمت، نحوه پیوند این عوامل در یک مدل ساختاری بومی است. مطالعات موجود غالباً یک یا چند بعد را به صورت مستقل بررسی کرده‌اند؛ در حالی که پژوهش حاضر تلاش می‌کند لایه‌های بنیادی، میانی و پیامدی تحول دیجیتال را در یک چارچوب یکپارچه شناسایی و سپس با داده‌های کمی ارزیابی کند.

بجانی و همکاران (۱۴۰۴) عوامل موثر بر تحول دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی در کسب و کارهای الکترونیک را مورد مطالعه قرار دادند. در این راستا، ۵۰ مقاله منتخب که طی دو ماه اخیر توسط پژوهشگران انتخاب شده بودند، با دقت مورد بررسی قرار گرفتند و داده‌های مرتبط با هدف پژوهش استخراج

گردید. تحلیل کیفی یافته‌ها و تلفیق نظرات خبرگان منجر به شناسایی ۷ بعد اصلی شامل: زیرساخت دیجیتال، فناوری‌های توانمندساز هوش مصنوعی، تجربه مشتری، مدیریت و تصمیم‌گیری مبتنی بر داده، رهبری دیجیتال، حریم خصوصی داده و زنجیره تأمین هوشمند شد. این ابعاد در قالب ۳۴ مقوله فرعی طبقه‌بندی گردیده‌اند. بر مبنای یافته‌های پژوهش، برای تحقق تحول دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی، کسب و کارها باید زیرساخت‌های فناورانه خود را تقویت کرده و ظرفیت‌هایی چون پردازش ابری، امنیت سایبری و ارتباطات پیشرفته را توسعه دهند. همچنین، به کارگیری فناوری‌هایی نظیر یادگیری ماشین، پردازش زبان طبیعی و تحلیل پیش‌بینی در فرآیندهای کلیدی، نقش تعیین‌کننده‌ای در موفقیت دیجیتال دارند. شخصی‌سازی تجربه مشتری، طراحی داشبوردهای تحلیلی و استفاده از هوش تجاری، تصمیم‌گیری داده‌محور را در سطوح مختلف سازمان تسهیل می‌کنند. توانمندسازی رهبران سازمانی، تدوین سیاست‌های دقیق در حوزه حریم خصوصی داده و بهره‌گیری از اینترنت اشیا و اتوماسیون هوشمند در زنجیره تأمین، از دیگر الزامات این تحول به شمار می‌روند. یافته‌های این پژوهش می‌توانند به عنوان چارچوبی راهبردی برای مدیران، تصمیم‌گیران و سیاست‌گذاران در زمینه طراحی و پیاده‌سازی برنامه‌های تحول دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی مورد استفاده قرار گیرند.

یگانگی (۱۴۰۳) پژوهش حکمرانی هوش مصنوعی در دولت الکترونیک (چالش‌ها، فواید) را مورد مطالعه قرار داد. وی گزارش کرد که علی‌رغم رشد سریع هوش مصنوعی، بسیاری از مدیران هنوز نمی‌توانند به درستی با آن ارتباط برقرار کنند. این مطالعه به تأثیر هوش مصنوعی در هشومندسازی مدیریت منابع انسانی پرداخته است و یافته‌های آن در پنج دسته: چالش‌های هوش مصنوعی، اخلاق حرفه‌ای، نظام دولت الکترونیک، نظام اداری، و هوشمندسازی دلت‌ها طبقه‌بندی شده‌اند.

اکبری و همکاران (۱۴۰۳) «شناسایی و مدل‌سازی کارکردهای هوش مصنوعی در ارتقای کارآمدی نظام اداری و ارائه خدمات عمومی» با روش تحلیل مضمون را انجام دادند. این پژوهش، ۱۱ کارکرد اصلی هوش مصنوعی در ارتقای نظام اداری را شناسایی کرده و آنها را در چهار سطح طبقه‌بندی کرده است. در این میان، تسهیل تصمیم‌گیری مبتنی بر داده در بخش عمومی، زیربنایی‌ترین کارکرد در سطح چهارم و به عنوان کلیدی‌ترین کارکرد در کارآمدی نظام اداری شناسایی شد. علاوه بر این، کارکردهای بهبود کیفیت و بهره‌وری اقتصادی ارائه خدمات، کاهش هزینه‌های ناشی از تصمیمات نسنجیده و ارتقای شفافیت، پاسخگویی و اعتماد عمومی به عنوان خروجی‌ها و تأثیرات هوش مصنوعی، شناخته شده و در سطح اول قرار گرفته‌اند.

بابایی و همکاران (۱۴۰۱) فراترکیب عوامل درونی و بیرونی و تسهیل‌گرهای تحول نظام اداری را مورد مطالعه قرار دادند. در این مسیر تلاش شده است که با روش فراترکیب به تحلیل و ارزیابی نظام‌مند یافته‌های پژوهشی پیشین پرداخته شود. جامعه آماری پژوهش تمامی مقالات، کتب، رساله‌ها و اسناد

مرتبط با موضوع تحول نظام اداری است که مرتبط‌ترین مطالعات با رویکردی هدفمند انتخاب شدند. براساس چارچوب نهایی پژوهش، عوامل موثر بر تحول نظام اداری در قالب سه بعد متغیرهای درونی، متغیرهای بیرونی و تسهیلگرهای تحول اداری و در ۱۶ مقوله دسته‌بندی شد..

حسینی‌نسب و همکاران (۱۴۰۰) مطالعه‌ای با عنوان «ارائه مدل شایستگی مدیر ارشد دیجیتال به عنوان حکمران تحول دیجیتال در سازمان» انجام دادند. در این تحقیق، به منظور بررسی شایستگی‌های موردنیاز برای یک مدیر ارشد دیجیتال (به عنوان اساسی‌ترین سازوکار حکمرانی در حوزه تحول دیجیتال)، از استراتژی دومرحله‌ای برای تبیین مدل شایستگی استفاده شده است. در گام نخست، با استفاده از روش فراترکیب، ابعاد این شایستگی و همچنین شایستگی‌های یک مدیر ارشد دیجیتال شناسایی شده و سپس با هدف اصلاح و تکمیل مدل حاصل از فراترکیب، از مصاحبه با خبرگان استفاده شده تا مدلی جامع برای شایستگی‌های مدیران ارشد دیجیتال تدوین گردد. درنهایت، این مدل با ۷۲ شایستگی در چهار بعُد «خصیصه‌های فردی»، «مهارت‌های حرفه‌ای»، «دانش کسب‌وکاری» و «دانش فنی» تبیین شده است. مشخص شد که خصیصه‌های فردی و مهارت‌های حرفه‌ای، محل اتفاق‌نظر بین اکثر مدیران ارشد این سطح است، بااین‌حال، تمایز شایستگی‌های مدیران ارشد دیجیتال در دامنه معلومات فنی و شناخت گسترده از فناوری‌های دیجیتال مشخص شده است. مدیران ارشد دیجیتال باید دانش گسترده‌ای از معلومات فنی و کسب‌وکار داشته باشند تا بتوانند شایستگی حکمرانی در تحول دیجیتال سازمان را داشته باشند.

در مجموع، مرور ادبیات این پژوهش نشان داد که تحول دیجیتال به عنوان یکی از محورهای اصلی توسعه سازمانی در عصر نوین، فراتر از صرف به‌کارگیری فناوری‌های نوین بوده و شامل بازآفرینی فرآیندها، ساختارها و فرهنگ سازمانی در راستای بهره‌گیری هوشمندانه از فناوری است. برنامه تحول اداری در کشور نیز با تأکید بر هوشمندسازی و استقرار دولت الکترونیک، بستری راهبردی برای تحقق این تحول فراهم کرده است تا نظام اداری از الگوی سنتی به ساختاری داده‌محور، چابک و پاسخ‌گو تغییر یابد.

۳. روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی توسعه‌ای و از نظر روش، آمیخته اکتشافی است و در دو فاز کیفی و کمی انجام شد.

۳-۱. فاز کیفی

در گام نخست فاز کیفی، فراترکیب مطالعات مرتبط با تحول نظام اداری، تحول دیجیتال، دولت الکترونیک و حکمرانی هوشمند انجام شد و مفاهیم اولیه استخراج گردید. سپس برای انطباق یافته‌های ادبیات با

زمینه ایران و به‌ویژه وزارت صمت، اسناد بالادستی مرتبط بررسی و مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با ۱۲ نفر از خبرگان انجام شد. خبرگان بر اساس ارتباط تخصصی با مدیریت، نظام اداری و فناوری اطلاعات انتخاب شدند.

راهنمای مصاحبه در پنج محور اصلی تنظیم شد: راهبری و حکمرانی تحول دیجیتال؛ بازطراحی فرایندها و چابکی؛ زیرساخت فناوری، داده، امنیت و تعامل‌پذیری؛ فرهنگ سازمانی و سرمایه انسانی و خدمت‌رسانی دیجیتال و تجربه ذی‌نفعان. برای هر محور پرسش‌های پیگیری درباره چشم‌انداز و حمایت مدیریت ارشد، حکمرانی داده، بازمهندسی فرایندها، امنیت و تبادل داده، سواد دیجیتال، مقاومت در برابر تغییر، پنجره واحد، شفافیت و اعتماد عمومی مطرح شد.

متن مصاحبه‌ها پس از پیاده‌سازی، کدگذاری و دسته‌بندی شد. مفاهیم دارای هم‌پوشانی بازبینی و مضامین مرتبط در قالب مضامین سازمان‌دهنده قرار گرفتند. نتایج با یافته‌های فراترکیب و اسناد تطبیق داده شد تا از انسجام مفهومی مدل اطمینان حاصل شود سپس روابط میان ابعاد با استفاده از مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) بررسی و سطوح مدل تعیین شد.

۳-۲. فاز کمی

جامعه آماری فاز کمی شامل ۲۵۰ نفر از مدیران اداری وزارت صنعت، معدن و تجارت در تهران بود. حجم نمونه بر اساس فرمول کوکران ۱۴۸ نفر تعیین شد. ابزار گردآوری داده‌ها پرسشنامه‌ای بود که بر اساس یافته‌های فاز کیفی تدوین شد. داده‌ها با رویکرد مدل‌سازی معادلات ساختاری مبتنی بر حداقل مربعات جزئی و نرم‌افزار SmartPLS تحلیل شدند. در بخش اندازه‌گیری، پایایی درونی، پایایی ترکیبی و روایی همگرا بررسی شد و در بخش ساختاری، ضریب تعیین (R^2) و شاخص قدرت پیش‌بینی - (Q^2) مورد توجه قرار گرفت .

۴. یافته‌های پژوهش

۴-۱. ابعاد و مضامین استخراج‌شده از فاز کیفی

مضامین سازمان‌دهنده	بعد اصلی
چشم‌انداز و هدایت کلان؛ راهبردها و برنامه‌های حکمرانی؛ هماهنگی و حمایت مدیریت ارشد	راهبری و حکمرانی دیجیتال
پیچیدگی و بوروکراسی؛ تحول و بازطراحی فرایندها؛ سرعت و انعطاف	معماری فرایندی و چابکی
شبکه و پردازش؛ امنیت و پایداری؛ تعامل‌پذیری و تبادل داده؛ داده‌کاوی و هوش مصنوعی	زیرساخت فناوری و داده
الگوهای ذهنی و رفتاری؛ انگیزش و مشارکت؛ سواد دیجیتال؛ آموزش و یادگیری	فرهنگ و سرمایه انسانی

مضامین سازمان‌دهنده	بعد اصلی
تجربه کاربر؛ دسترسی؛ پنجره واحد خدمات؛ شفافیت و پاسخگویی	خدمت‌رسانی و تجربه ذی‌نفعان
الزامات قانونی و حقوقی؛ بودجه و تأمین مالی؛ الزامات زیست‌بوم و مدیریت ریسک	محیط نهادی و الزامات
تصمیم‌گیری داده‌محور؛ کاهش فساد؛ افزایش بهره‌وری؛ صرفه‌جویی در هزینه‌ها	ارزش‌آفرینی و عملکرد

۴-۲. سطح‌بندی مدل با ISM

نتایج تحلیل ساختاری نشان داد ابعاد مدل در چهار سطح قرار می‌گیرند. در سطح چهارم «محیط نهادی و الزامات استقرار» و «راهبری و حکمرانی دیجیتال» به عنوان لایه‌های بنیادی قرار گرفتند. سطح سوم شامل «زیرساخت فناوری و داده» و «فرهنگ سازمانی و سرمایه انسانی» است. در سطح دوم، «معماری فرایندی و چابکی سازمانی» و «خدمت‌رسانی دیجیتال و تجربه ذی‌نفعان» قرار گرفتند و «ارزش‌آفرینی و عملکرد دیجیتال» در سطح نخست به عنوان پیامد نهایی مدل جای گرفت.

ابعاد	سطح
محیط نهادی و الزامات استقرار؛ راهبری و حکمرانی دیجیتال	سطح ۴؛ بنیادی
زیرساخت فناوری و داده؛ فرهنگ سازمانی و سرمایه انسانی	سطح ۳
معماری فرایندی و چابکی سازمانی؛ خدمت‌رسانی دیجیتال و تجربه ذی‌نفعان	سطح ۲
ارزش‌آفرینی و عملکرد دیجیتال	سطح ۱؛ پیامدی

۴-۳. ارزیابی مدل اندازه‌گیری

نتایج مدل اندازه‌گیری نشان داد مقادیر آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی سازه‌ها بیش از ۰٫۷۰ و مقادیر میانگین واریانس استخراج‌شده (AVE) بیش از ۰٫۵۰ بوده است. بنابراین، بر اساس معیارهای متداول ارزیابی مدل اندازه‌گیری، پایایی درونی و روایی همگرای سازه‌ها در سطح قابل قبول قرار دارد.

۴-۴. ارزیابی مدل ساختاری و اصلاح گزارش SEM

برای ارزیابی مدل ساختاری، ضریب تعیین (R^2) و شاخص قدرت پیش‌بینی (Q^2) بررسی شد. بر اساس مقادیر موجود R^2 سازه‌ها بین ۰٫۳۰۰ و ۰٫۴۲۲ قرار دارد. بنابراین، در چارچوب تفسیر متعارف R^2 در مطالعات PLS-SEM، قدرت تبیین سازه‌های درون‌زا در محدوده متوسط قرار می‌گیرد. همچنین تمامی مقادیر Q^2 گزارش‌شده مثبت هستند که نشان‌دهنده وجود قدرت پیش‌بینی برای سازه‌های مربوط است.

سازه	R^2	Q^2	ارزیابی
راهبری و حکمرانی تحول دیجیتال	۰٫۴۱۶	۰٫۲۹۷	قدرت تبیین متوسط؛ قدرت پیش‌بینی مثبت
معماری فرایندی و چابکی سازمانی	۰٫۳۰۰	۰٫۲۷۹	قدرت تبیین متوسط؛ قدرت پیش‌بینی مثبت
زیرساخت فناوری و داده	۰٫۴۲۲	۰٫۳۲۲	قدرت تبیین متوسط؛ قدرت پیش‌بینی مثبت
فرهنگ سازمانی و سرمایه انسانی	۰٫۳۸۹	۰٫۲۶۲	قدرت تبیین متوسط؛ قدرت پیش‌بینی مثبت
خدمت‌رسانی دیجیتال و تجربه ذی‌نفعان	۰٫۴۲۲	۰٫۳۰۲	قدرت تبیین متوسط؛ قدرت پیش‌بینی مثبت
محیط نهادی و الزامات استقرار	۰٫۳۷۲	۰٫۲۴۵	قدرت تبیین متوسط؛ قدرت پیش‌بینی مثبت
ارزش‌آفرینی و عملکرد دیجیتال	۰٫۴۱۲	۰٫۲۹۵	قدرت تبیین متوسط؛ قدرت پیش‌بینی مثبت

میانگین R^2 هفت مقدار گزارش‌شده برابر با ۰٫۳۹۰۴ است. این مقدار صرفاً به عنوان خلاصه توصیفی مقادیر گزارش‌شده ارائه می‌شود و نباید با شاخص برازش کلی مدل یکسان تلقی شود. همچنین در این نسخه، از استفاده از GOF به عنوان معیار قطعی برازش مدل PLS-SEM خودداری شده است؛ زیرا برای گزارش برازش کلی باید شاخص‌ها و خروجی‌های واقعی مربوط به مدل، مانند SRMR در صورت محاسبه، در اختیار باشد. بنابراین هیچ مقدار جدیدی بدون پشتوانه خروجی نرم‌افزار ساخته نشده است.

۵. بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های حاصل از تحلیل ساختاری تفسیری (ISM) و اعتبارسنجی تجربی مدل نشان می‌دهد که گذار موفق وزارت صنعت، معدن و تجارت به یک نظام اداری هوشمند، پیش از آنکه متکی بر توسعه ابزارهای فناورانه باشد، نیازمند بازآرایی بنیادین در سطح حکمرانی و محیط نهادی است. بر این مبنا، نخستین و اساسی‌ترین الزام سیاستی، گذار از نگاه تکنوکراتیک و بخشی‌نگر به سمت استقرار یک نظام راهبری یکپارچه دیجیتال است. تشکیل شورای عالی حکمرانی دیجیتال ذیل وزارتخانه، این امکان را فراهم می‌سازد تا پیش از تخصیص منابع به زیرساخت‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری، هماهنگی‌های حقوقی، رفع تعارضات قوانین سازمانی و انسجام در سیاست‌گذاری‌های کلان محقق گردد. تجربه تاریخی نشان می‌دهد که بدون بازتنظیم لایه‌های نهادی و ایجاد تعامل‌پذیری حقوقی میان دستگاه‌های متولی، هرگونه توسعه کمی سامانه‌ها صرفاً به بازتولید بوروکراسی سنتی در قالبی دیجیتال و تعمیق پدیده جزیره‌ای‌شدن داده‌ها خواهد انجامید.

در امتداد اصلاح ساختار نهادی، بازمهندسی بنیادین فرایندهای کاری (BPR) به عنوان پیش‌شرط قطعی دیجیتال‌سازی مطرح است. بر پایه نتایج پژوهش حاضر، دیجیتالی‌کردن فرایندهای ناکارآمد،

طویل و فسادزا تنها به «اتوماسیون ناکارآمدی» منجر می‌شود؛ از این رو، استقرار اصل «ساده‌سازی و حذف زواید فرایندی پیش از پیاده‌سازی سامانه‌ها» باید به عنوان یک دستورالعمل الزام‌آور سازمانی ابلاغ گردد. همگام با چابک‌سازی فرایندها، بازنگری در مدل ارزیابی عملکرد و شاخص‌های کلیدی (KPIs) ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است؛ به این معنا که نظام ارزیابی معاونت‌ها و سازمان‌های تابعه باید از شاخص‌های سطحی و کمیت‌محور (نظیر تعداد سامانه‌های مستقر) به شاخص‌های مبتنی بر پیامد و ارزش عمومی، از جمله کاهش ملموس زمان صدور مجوزها، حذف مراجعات حضوری، ارتقای شفافیت زنجیره تأمین و افزایش دقت در تصمیم‌گیری‌های کلان، تغییر جهت دهد.

در نهایت، پایداری این تحول در گرو ارتقای ظرفیت جذب سازمانی و تکامل سرمایه انسانی نهفته است. تحول دیجیتال زمانی به بلوغ می‌رسد که سواد داده‌محور از سطوح کارشناسی فراتر رفته و مدیران ارشد و تصمیم‌سازان وزارتخانه به مهارت‌های تحلیل کلان‌داده، هوش سازمانی و تحلیل‌های پیش‌بینانه مجهز شوند. از این منظر، وزارت صنعت، معدن و تجارت باید با حرکت به سوی ایجاد پنجره‌های واحد واقعی و تجمیع داده‌های جزیره‌ای حوزه‌های سه‌گانه صنعت، معدن و بازرگانی، زمینه را برای استقرار «حکمرانی پیش‌بینانه» فراهم آورد؛ رویکردی که در آن داده‌های پویا و پردازش‌شده به جای ابزار گزارش‌گیری‌های ایستا و پسینی، به عنوان محور تنظیم بازار، تخصیص منابع و سیاست‌گذاری توسعه صنعتی عمل نمایند. استفاده از شاخص‌های عملکردی مشخص برای سنجش نتایج تحول، به نحوی که موفقیت پروژه‌های دیجیتال صرفاً بر اساس تعداد سامانه‌ها یا خدمات الکترونیکی ارزیابی نشود.

۶. محدودیت‌های پژوهش

محدودیت اول پژوهش آن است که قلمرو مکانی پژوهش به وزارت صمت محدود بوده است. اگرچه وزارت صمت از نظر گستره وظایف، تنوع ذی‌نفعان، پیچیدگی فرایندها و نیاز به تعامل با بخش‌های مختلف اقتصادی، بستر مناسبی برای بررسی تحول دیجیتال در نظام اداری محسوب می‌شود، اما ویژگی‌های ساختاری، مأموریتی و نهادی آن ممکن است با سایر وزارتخانه‌ها، سازمان‌های خدماتی، نهادهای عمومی غیردولتی یا دستگاه‌های محلی متفاوت باشد. بنابراین، تعمیم نتایج پژوهش به کل نظام اداری کشور باید با احتیاط انجام شود. ممکن است در سازمان‌هایی که ماهیت خدمت‌رسانی مستقیم‌تر، ساختار چابک‌تر یا سطح بلوغ دیجیتال متفاوتی دارند، اهمیت نسبی برخی ابعاد و مؤلفه‌ها تغییر کند. برای مثال، در یک سازمان خدماتی محلی، تجربه شهروندان ممکن است اهمیت بیشتری داشته باشد، در حالی که در یک وزارتخانه سیاست‌گذار، حکمرانی داده، تنظیم‌گری و هماهنگی نهادی برجسته‌تر باشد.

محدودیت دوم پژوهش آن است که بخش کیفی پژوهش بر دیدگاه خبرگان و بخش کمی آن بر پاسخ‌های گردآوری‌شده در مقطع زمانی مشخص متکی بوده است. دیدگاه خبرگان ارزشمند است، زیرا آنان تجربه و شناخت عمیقی از موضوع دارند، اما ممکن است برداشت آنان تحت تأثیر تجربه‌های سازمانی، حوزه تخصصی، مسئولیت اجرایی یا شرایط زمانی قرار گرفته باشد. همچنین تحول دیجیتال پدیده‌ای پویا است و با تغییر فناوری‌ها، قوانین، سیاست‌های دولت، سطح بلوغ سامانه‌ها و انتظارات شهروندان، اهمیت ابعاد و مؤلفه‌ها ممکن است در آینده تغییر کند. بنابراین، نتایج پژوهش تصویری معتبر از وضعیت و فهم موجود در زمان انجام پژوهش ارائه می‌دهد، اما برای حفظ کارآمدی مدل در بلندمدت، لازم است این مدل در بازه‌های زمانی بعدی نیز بازنگری و آزمون شود.

درباره نویسندگان

- این مقاله برگرفته از رساله دکتری محمدرضا برنون در دانشکده مدیریت دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، به راهنمایی کرم‌اله دانش‌فرد، استاد همان دانشکده و نویسنده مسئول مقاله، و مشاوره یوسف محمدی‌مقدم، استاد گروه مدیریت قضایی دانشگاه علوم قضایی، است.

منابع

- Akbari, I., Vaezi, R., Aslipour, H., Abdolhosseinzadeh, M., & Shah-Ayini, S. M. (2024/2025). Identifying and modeling the functions of artificial intelligence in improving the administrative system and providing public services. Iranian Public Administration Studies, (2), 111-147. https://doi.org/10.22034/jipas.2024.401497.1607 [In Persian]
- AlNuaimi, B. K., Kumar Singh, S., Ren, S., Budhwar, P., & Vorobyev, D. (2022). Mastering digital transformation: The nexus between leadership, agility, and digital strategy. Journal of Business Research, 145, 636-648. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.03.038
- Babayi, S., Vaezi, R., Pour-Ezzat, A. A., & Hosseinpour, D. (2023/2024). A meta-synthesis of internal and external factors and facilitators of administrative system transformation. Public Administration Outlook Quarterly, 13(3), 35-71. https://doi.org/10.52547/jpap.2022.226151.1168 [In Persian]
- Bejani, R., Sanaei, M. R., & Abbasi, R. (2024/2025). Identifying factors affecting artificial-intelligence-based digital transformation in e-businesses (case study: Digikala). Smart Strategic Management Journal, 4(2), 329-354. https://civilica.com/doc/2348854 [In Persian]
- Cahya, T., Aris, U., Pranacitra, R., Suriyanto, S., & Dewanto, W. (2024). Smart governance: Program transformasional digital nasional melalui desa, siapkah Indonesia? IBLAM Law Review, 4(2), 217-223. https://doi.org/10.52249/ilr.v4i2.528
- HosseiniNasab, S. M., ShamiZanjani, M., & Gholipour, A. (2021). A competency model for chief digital officer as organizational governor of digital transformation. Iranian Journal of Information Processing and Management, 36(3), 835-860. https://doi.org/10.52547/jipm.36.3.835 [In Persian]
- Khalil, A., El, M., Abdelli, A., & Mogaji, E. (2022). Do Digital Technologies Influence the Relationship between the COVID-19 Crisis and SMES 'Resilience in Developing Countries? Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity, 8(2), 100. https://doi.org/10.3390/joitmc8020100
- Schmitt, M. (2023). Securing the digital world: Protecting smart infrastructures and digital industries with artificial intelligence (AI)-enabled malware and intrusion detection. Journal of Industrial Information Integration, 36, Article 100520. https://doi.org/10.1016/j.jii.2023.100520
- Schmitz, C., & Bryson, J. (2025). A Moral Agency Framework for Legitimate Integration of AI in Bureaucracies (Extended Abstract). Proceedings of the AAAI/ACM Conference on AI, Ethics, and Society, 8(3), 2292-2293. https://doi.org/10.1609/aies.v8i3.36714
- Yeganeh, S. K. (2024/2025). Artificial intelligence governance in e-government (challenges and benefits). Scientific Quarterly of New Approaches in Public Administration, 1(1), 1-121. https://doi.org/10.71815/JNAPA.2024.1118475 [In Persian]