



Designing a Business-Oriented Digital Transformation Model in the Large-Scale Construction Project Industry

Hamidreza Mohammadi

Ph.D. Graduate in Management, Department of Technology Management, Faculty of Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran (Corresponding Author).

Email: Hrm370@gmail.com

Abdolrasoul Rasouli

Ph.D. Candidate in Industrial Management, Department of Industrial Management, Faculty of Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Email: a.rasuoli@iau.ir

Abstract

Digital transformation has emerged as a fundamental trend in enhancing organizational productivity, innovation, and competitiveness across various industries, particularly in large-scale construction projects. Advances in information technology, artificial intelligence, blockchain, and integrated data systems have created new opportunities for optimizing business processes. The present study was conducted with the aim of developing and proposing a business-oriented digital transformation model in the large-scale construction project industry. The research adopted a mixed-methods approach. In the qualitative phase, 10 experts were purposively selected based on the criterion of theoretical data saturation, and data were analyzed using the grounded theory coding procedure. Furthermore, a decision matrix and the WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assessment) method were employed to rank the factors influencing digital transformation from a business perspective in the large-scale construction sector. This hybrid method integrates the Weighted Sum Model (WSM) and the Weighted Product Model (WPM), offering greater accuracy compared to the application of each method independently. Shannon entropy was utilized to determine the weights of the evaluation criteria. Based on the coding process within grounded theory, the paradigmatic model of digital transformation in the large-scale construction project industry comprises causal conditions, contextual conditions, intervening conditions, strategies, and consequences. The findings indicate that within the digital transformation process of large-scale construction projects, the component of "Digital Branding and Organizational Identity" ($Q1 = 0.836$) was identified as the most significant factor. This was followed by "Organizational and Cultural Barriers" (0.822) and "Legal Requirements and Standards" (0.809), which also demonstrated high levels of importance. Technological components such as "Implementation of Digital Technologies" (0.807) and "Business Model Transformation" (0.801) were likewise found to play substantial roles. In contrast, components such as "Organizational Performance Improvement" (0.137) and "Development of New Markets" (0.127) were primarily recognized as outcomes of digital transformation rather than driving factors. These findings provide valuable insights for strategic decision-making in digital transformation initiatives. Moreover, the results of the proposed model demonstrate that digital transformation is influenced not only by internal and external organizational drivers, but also by managerial, technological, and environmental factors that play critical roles in its successful implementation. It is recommended that future studies examine the effects of governmental policies, security challenges, and the role of organizational culture in the adoption of digital technologies. Among the limitations of the present research are its focus on a single industry and the absence of a longitudinal analysis of the long-term impacts of digital transformation.

Keywords: Digital Transformation, Business-Oriented Approach, Construction Projects, Mixed-Methods Research





سال نهم، شماره دوم (پیاپی ۳۰)، تابستان ۱۴۰۵، صص. ۳۷-۷۴
تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۳/۱۰ - تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۱۶

مقاله پژوهشی

طراحی مدل تحول دیجیتال با رویکرد کسب و کار در صنعت کلان پروژه‌های ساخت

حمیدرضا محمدی

دانش آموخته دکتری مدیریت، گروه مدیریت تکنولوژی، دانشکده مدیریت واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران (نویسنده مسئول).
Email: Hrm370@gmail.com

عبدالرسول رسولی

دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
Email: a.rasuoli@iau.ir

چکیده

تحول دیجیتال به عنوان یکی از روندهای اساسی در بهبود بهره‌وری، نوآوری و رقابت‌پذیری سازمان‌ها در صنایع مختلف، به ویژه در کلان پروژه‌های ساخت، شناخته می‌شود. پیشرفت‌های فناوری اطلاعات، هوش مصنوعی، بلاکچین و سیستم‌های یکپارچه‌سازی داده‌ها، فرصت‌های جدیدی را برای بهینه‌سازی فرایندهای کسب و کار فراهم کرده‌اند پژوهش حاضر با هدف تبیین و ارائه مدل طراحی مدل تحول دیجیتال با رویکرد کسب و کار در صنعت کلان پروژه‌های ساخت انجام شد. رویکرد تحقیق، از نوع آمیخته است. در بخش کیفی پژوهش، ۱۰ نفر از خبرگان به صورت هدفمند و با معیار اشباع نظری داده‌ها انتخاب شدند و از روش داده‌بنیاد به کدگذاری داده‌ها پرداخته شد. به علاوه در این تحقیق از ماتریس تصمیم و روش WASPAS برای رتبه‌بندی عوامل تحول دیجیتال با رویکرد کسب و کار در صنعت کلان پروژه‌های ساخت استفاده شده است. این روش، ترکیبی از دو مدل WSM (مجموع وزنی) و WPM (ضرب وزنی) است که دقت بالایی در مقایسه با روش‌های مستقل دارد. برای وزن‌دهی معیارها نیز از روش آنتروپی شانون استفاده شده است. براساس فرایند کدگذاری در نظریه داده‌بنیاد، مدل پارادایمی تحول دیجیتال در صنعت کلان پروژه‌های ساخت شامل عوامل علی، شرایط زمینه‌ای، شرایط مداخله‌گر، راهبردها و پیامدها است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که در فرایند تحول دیجیتال در صنعت کلان پروژه‌های ساخت، مؤلفه «برندینگ و هویت سازمانی دیجیتال» با مقدار Q1 برابر ۰/۸۳۶ به عنوان مهم‌ترین عامل شناخته شده است. پس از آن، «موانع سازمانی و فرهنگی» (۰/۸۲۲) و «الزامات قانونی و استانداردها» (۰/۸۰۹) اهمیت بالایی دارند. مؤلفه‌های فناوری مانند «پیاده‌سازی فناوری‌های دیجیتال» (۰/۸۰۷) و «تغییرات در مدل کسب و کار» (۰/۸۰۱) نیز نقش قابل توجهی دارند. در مقابل، مؤلفه‌هایی چون «بهبود عملکرد سازمانی» (۰/۱۳۷) و «توسعه بازارهای جدید» (۰/۱۲۷) بیشتر به عنوان نتایج این تحول شناخته می‌شوند. این یافته‌ها می‌تواند به تصمیم‌گیری‌های استراتژیک در تحول دیجیتال کمک کند. به علاوه نتایج مدل نشان می‌دهد که تحول دیجیتال نه تنها تحت تأثیر محرک‌های داخلی و خارجی سازمان‌ها قرار دارد، بلکه عوامل مدیریتی، فناوری و محیطی نیز در موفقیت آن نقش کلیدی ایفا می‌کنند؛ پیشنهاد می‌شود مطالعات آینده به بررسی اثرات سیاست‌های دولتی، چالش‌های امنیتی و نقش فرهنگ سازمانی در پذیرش فناوری‌های دیجیتال بپردازند. از جمله محدودیت‌های پژوهش می‌توان به تمرکز بر یک صنعت خاص و عدم تحلیل بلندمدت پیامدهای تحول دیجیتال اشاره کرد.

کلیدواژه‌ها: تحول دیجیتال، رویکرد کسب و کار، پروژه‌های ساخت، تحقیق آمیخته

دانشگاه عالی دفاع ملی ♦ پژوهشکده آماد، فناوری دفاعی و عرصه‌های نوپدید / فصلنامه آماد و فناوری دفاعی



20.1001.1.28212606.1405.9.2.2.6

<https://amfad.sndu.ac.ir/> E-ISSN: 2980-8073



صحت مطالب بر عهده نویسنده مقاله است و بیاگر دیدگاه دانشگاه عالی دفاع ملی نیست.



مقدمه

تحول دیجیتال، به معنای استفاده از فناوری‌های نوین دیجیتال برای بهبود و بهینه‌سازی فرایندها، مدل‌های کسب‌وکار و تعاملات با مشتریان، به یک روند ضروری برای بسیاری از صنایع تبدیل شده است. این تحول می‌تواند شامل استفاده از فناوری‌های مختلف مانند «اینترنت اشیا»^۱، تحلیل داده‌ها، هوش مصنوعی، بلاکچین و «مدل‌سازی اطلاعات ساختمان»^۲ باشد. هدف از تحول دیجیتال در هر صنعتی، بهبود بهره‌وری، کاهش هزینه‌ها، بهینه‌سازی تصمیم‌گیری‌ها، افزایش انعطاف‌پذیری و تسریع فرایندها است (لیو و همکاران، ۲۰۲۴؛ مالیک و همکاران، ۲۰۲۴). با توجه به اهمیت این موضوع، تحقیقات زیادی به بررسی پیامدهای تحول دیجیتالی بنگاه‌ها از منظر خرد اقتصادی پرداخته‌اند. به عنوان مثال، دیجیتالی‌سازی شرکت‌ها را به مشارکت در فعالیت‌های نوآورانه‌تر تشویق می‌کند و دسترسی به اعتبار را بهبود بخشیده و نرخ نکول را کاهش باین حال، احتمالاً اثرات تحول دیجیتالی بنگاه‌ها می‌تواند بسیار گسترده‌تر باشد. تحول دیجیتالی با رویکرد کسب‌وکار در صنعت کلان پروژه‌های ساخت، ضرورت اجتناب‌ناپذیری است که می‌تواند با بهبود فرایندها، افزایش هماهنگی و بهره‌وری و کاهش هزینه‌ها به موفقیت پروژه‌ها کمک کند (بویا و مافعی، ۲۰۲۴) از آنجاکه تحول دیجیتالی به شرکت‌ها در مدیریت اطلاعات کمک می‌کند، این امکان را برای آن‌ها فراهم می‌آورد تا وابستگی خود به بازارهای سرمایه داخلی درون گروه‌های کسب‌وکار را کاهش دهند. از یک سو، تحول دیجیتالی به شرکت‌ها کمک می‌کند تا پیش‌بینی‌های بهتری انجام دهند، تصمیم‌گیری کنند و عملیات خود را بهبود بخشند که این امر به آن‌ها امکان می‌دهد بهتر با شوک‌های منفی مقابله کرده و نیاز به تسهیم ریسک درون گروه‌های کسب‌وکار را کاهش دهند. از سوی دیگر، تحول دیجیتالی به شرکت‌ها کمک می‌کند تا اطلاعات بیشتری جمع‌آوری و تحلیل کنند و در نتیجه فرصت‌های بیشتری برای تأمین مالی خارجی به دست آورند که این موضوع منجر به کاهش تقاضا برای جریان نقدی از بازارهای سرمایه داخلی می‌شود (ژیانگ و همکاران، ۲۰۲۵؛ لیو و همکاران، ۲۰۲۴).

1. Internet of Things (IOT)

2. Building Information Modeling (BIM)



در همین راستا، تحول دیجیتالی به عنوان یک مفهوم کلیدی در دنیای امروز، به تغییرات بنیادینی در نحوه فعالیت سازمان‌ها و صنایع مختلف منجر شده است (بویا و مافعی، ۲۰۲۴). این تغییرات به‌ویژه در صنعت کلان‌پروژه‌های ساخت که با پیچیدگی‌های خاص خود همراه است، اهمیت ویژه‌ای پیدا می‌کند. در سطح کلی، تحول دیجیتال می‌تواند باعث تغییرات بنیادین در نحوه فعالیت کسب‌وکارها شود. این تغییرات به‌ویژه در صنایع پیچیده و دارای فرایندهای طولانی و چندمرحله‌ای مانند صنعت ساختمان‌سازی، اهمیت دوچندانی پیدا می‌کنند. در این زمینه، از آنجایی که صنعت ساخت‌وساز شامل مراحل مختلفی از طراحی، اجرا و نظارت بر پروژه‌ها است، بهره‌برداری از فناوری‌های دیجیتال می‌تواند منجر به کاهش ریسک‌ها، افزایش شفافیت و بهبود مدیریت منابع گردد. با توجه به نیاز به بهینه‌سازی فرایندها و افزایش کارایی، سازمان‌ها ناگزیر به پذیرش فناوری‌های دیجیتال و به‌کارگیری استراتژی‌های نوین هستند. صنعت کلان‌پروژه‌های ساخت به دلیل ویژگی‌های منحصر به فرد خود (مانند وابستگی به زمان، هزینه و منابع) نیازمند رویکردی جامع و یکپارچه به تحول دیجیتال است. این صنعت غالباً با چالش‌هایی همچون مدیریت پروژه، هماهنگی بین ذی‌نفعان، کنترل کیفیت و ریسک‌های مالی مواجه است (مالیک و همکاران، ۲۰۲۴؛ ژیانگ و همکاران، ۲۰۲۵). بنابراین، عدم توجه به تحول دیجیتال می‌تواند به تأخیر در پروژه‌ها، افزایش هزینه‌ها و کاهش کیفیت منجر شود. با این حال، تحول دیجیتال در این صنعت شامل استفاده از فناوری‌های نوین مانند اینترنت اشیا (IoT)، داده‌کاوی، هوش مصنوعی و سیستم‌های مدیریت پروژه دیجیتال است. این فناوری‌ها می‌توانند به بهبود تصمیم‌گیری، افزایش شفافیت و تسهیل همکاری بین تیم‌ها کمک کنند. علاوه بر این، با استفاده از تحلیل داده‌های بزرگ، سازمان‌ها قادر خواهند بود تا الگوهای عملکرد را شناسایی و نقاط ضعف خود را برطرف کنند. بنابراین، صنعت ساخت‌وساز به عنوان یکی از صنایع پایه‌ای و حیاتی در اقتصاد جهانی، نقش بی‌بدیلی در توسعه زیرساخت‌ها، ایجاد اشتغال و رشد اقتصادی ایفا می‌کند (لیو و همکاران، ۲۰۲۴). این صنعت نه تنها در کشورهای در حال توسعه، بلکه در کشورهای پیشرفته نیز به عنوان موتور محرکه‌ای برای پیشرفت اقتصادی و اجتماعی شناخته می‌شود. از ساخت

جاده‌ها و پل‌ها تا احداث ساختمان‌های مسکونی، تجاری و صنعتی، صنعت ساخت‌وساز به‌طور مستقیم و غیرمستقیم بر کیفیت زندگی مردم و رونق اقتصادی تأثیر می‌گذارد. با این حال، این صنعت با چالش‌های ساختاری عمیقی روبه‌رو است که بهره‌وری و کارایی آن را تحت تأثیر قرار داده‌اند. از جمله این چالش‌ها می‌توان به مدیریت پیچیده پروژه‌ها، افزایش هزینه‌ها، تأخیرهای مکرر در زمان‌بندی، ضعف در هماهنگی بین ذی‌نفعان و کاهش کیفیت نهایی پروژه‌ها اشاره کرد. این مشکلات به‌ویژه در کلان‌پروژه‌های ساخت که ابعاد بزرگ، ذی‌نفعان متعدد و پیچیدگی‌های فنی بالایی دارند، بیشتر نمایان می‌شوند (چانگ، ۲۰۲۳؛ چن و همکاران، ۲۰۲۴).

اجرای تحول دیجیتال در صنعت ساخت‌وساز، به‌ویژه در کلان‌پروژه‌ها، با چالش‌های متعددی همراه است. بسیاری از شرکت‌های فعال در این صنعت به دلیل فرهنگ سازمانی سنتی و عدم آگاهی از مزایای فناوری‌های دیجیتال، در برابر تغییر مقاومت می‌کنند. این مقاومت می‌تواند ناشی از ترس از دست دادن شغل، عدم اعتماد به فناوری‌های جدید یا نبود آموزش کافی باشد. اجرای تحول دیجیتال نیازمند سرمایه‌گذاری قابل‌توجه در فناوری‌ها، نرم‌افزارها، سخت‌افزارها و آموزش نیروی انسانی است. برای بسیاری از شرکت‌ها، به‌ویژه شرکت‌های کوچک و متوسط، این هزینه‌ها می‌تواند مانعی بزرگ برای پذیرش فناوری‌های دیجیتال باشد. نبود استانداردهای مشترک برای استفاده از فناوری‌های دیجیتال در صنعت ساخت‌وساز، چالشی بزرگ است. این عدم یکپارچگی می‌تواند منجر به ناسازگاری بین سیستم‌ها و کاهش کارایی شود. کلان‌پروژه‌های ساخت‌وساز به دلیل ابعاد بزرگ، تعداد زیاد ذی‌نفعان و پیچیدگی‌های فنی، نیازمند رویکردی خاص هستند. مدیریت این پیچیدگی‌ها و هماهنگی بین بخش‌های مختلف پروژه می‌تواند بسیار چالش‌برانگیز باشد. با دیجیتال شدن فرایندها، حفاظت از داده‌های حساس پروژه‌ها به یک چالش مهم تبدیل می‌شود. نشت اطلاعات یا حملات سایبری می‌تواند خسارات مالی و اعتباری قابل‌توجهی به‌همراه داشته باشد. صنعت ساخت‌وساز با کمبود نیروی متخصص در زمینه فناوری‌های دیجیتال روبه‌رو است. این کمبود می‌تواند اجرای موفقیت‌آمیز تحول دیجیتال را با مشکل مواجه کند. در



کلان‌پروژه‌ها، تعداد ذی‌نفعان بسیار زیاد است و هماهنگی بین آن‌ها می‌تواند بسیار دشوار باشد. عدم هماهنگی می‌تواند منجر به تأخیر در پروژه‌ها و افزایش هزینه‌ها شود. در برخی مناطق، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه، زیرساخت‌های لازم برای اجرای فناوری‌های دیجیتال وجود ندارد. این محدودیت‌ها می‌تواند اجرای تحول دیجیتال را با مشکل مواجه کند. با این حال، اجرای موفقیت‌آمیز تحول دیجیتال در صنعت ساخت‌وساز، به‌ویژه در کلان‌پروژه‌ها، نیازمند طراحی مدلی جامع است که نه تنها بر فناوری‌های دیجیتال متمرکز باشد، بلکه رویکرد کسب‌وکار را نیز در نظر بگیرد. این مدل باید بتواند اهداف استراتژیک کسب‌وکار را با قابلیت‌های فناوری‌های دیجیتال ترکیب کند و در عین حال، چالش‌های خاص صنعت ساخت‌وساز را نیز برطرف نماید در این مقاله، با تمرکز بر صنعت کلان‌پروژه‌های ساختمانی، مدلی برای تحول دیجیتال با رویکرد کسب‌وکار ارائه می‌شود. این مدل با در نظر گرفتن عوامل کلیدی سعی دارد راهکاری جامع برای پیاده‌سازی موفقیت‌آمیز فناوری‌های دیجیتال در این صنعت ارائه دهد. یافته‌های این پژوهش می‌تواند به مدیران پروژه، سیاست‌گذاران و فعالان صنعت ساخت کمک کند تا فرایندهای دیجیتالی‌سازی را به صورت کارآمدتر طراحی و اجرا نمایند.

بر اساس اساس سؤال اصلی پژوهش به این صورت مطرح می‌شود: مدل تحول دیجیتال با رویکرد کسب‌وکار در صنعت کلان‌پروژه‌های ساخت چگونه است؟

اهمیت موضوع: با گسترش تحول دیجیتال در صنایع مختلف، به‌ویژه با ظهور فناوری‌های نوینی همچون اینترنت اشیا، کلان‌داده‌ها، هوش مصنوعی، رایانش ابری و مدل‌سازی اطلاعات ساختمان، ساختارهای سنتی کسب‌وکار دیگر پاسخ‌گوی نیازهای پویا و پیچیده محیط‌های امروزی نیستند (لیو و همکاران، ۲۰۲۴؛ ژیانگ و همکاران، ۲۰۲۵). در این میان، صنعت پروژه‌های ساخت‌وساز کلان که با ویژگی‌هایی نظیر چرخه عمر طولانی، تنوع ذی‌نفعان، پیچیدگی فنی و پراکندگی جغرافیایی شناخته می‌شود، بیش از هر زمان دیگر نیازمند بازتعریف مدل‌های کسب‌وکار خود در بستر دیجیتال است (چن و همکاران، ۲۰۲۴).

اهمیت نظری این تحقیق از آنجا نشئت می‌گیرد که در تلاش است تا با توسعه‌ی یک چهارچوب نظری تلفیقی، پیوندی میان مفاهیم تحول دیجیتال و نوآوری در مدل کسب‌وکار برقرار کند. این چهارچوب نه تنها به درک عمیق‌تری از سازوکارهای «بازآفرینی ارزش»^۱ در پروژه‌های ساخت می‌انجامد، بلکه ابعاد کلیدی دیگری چون ساختار درآمدی، شیوه تعامل با ذی‌نفعان و منطق راهبردی پروژه‌ها را نیز در بستری دیجیتال مورد بازاندیشی قرار می‌دهد. از این منظر، پژوهش حاضر از سطح تحلیل فناورانه صرف فراتر رفته و نقش تحول دیجیتال را در تحول مفهومی مدل‌های کسب‌وکار پروژه‌محور برجسته می‌سازد. علاوه بر این، این مطالعه با ارائه مدلی مفهومی که از تجربیات عملی و مطالعات نظری بهره می‌گیرد، سهم قابل توجهی در ارتقای نظریه‌های مرتبط با هم‌راستاسازی فناوری و «راهبردهای کسب‌وکار»^۲ دارد. همچنین با طبقه‌بندی مجدد و نوآورانه‌ی مؤلفه‌های مدل کسب‌وکار از منظر دیجیتالی، زمینه را برای بسط ادبیات میان‌رشته‌ای میان حوزه‌های مدیریت فناوری، مهندسی ساخت و نوآوری سازمانی فراهم می‌سازد؛ امری که در ادبیات موجود کم‌تر به آن توجه شده است.

از منظر کاربردی، نتایج این پژوهش می‌تواند به‌عنوان چهارچوب راهبردی برای سازمان‌های فعال در پروژه‌های عمرانی و زیربنایی جهت تدوین نقشه راه تحول دیجیتال عمل کند. به‌کارگیری مدل پیشنهادی، زمینه‌ساز افزایش بهره‌وری، شفافیت، همکاری بین‌سازمانی و رقابت‌پذیری در سطح ملی و بین‌المللی خواهد بود. همچنین این چهارچوب می‌تواند مبنای تدوین سیاست‌های توسعه فناوری در صنعت ساخت توسط نهادهای حاکمیتی و تنظیم‌گر باشد.

۱. چهارچوب نظری پژوهش

تحول دیجیتالی به تغییرات اساسی در فرایندها، مدل‌های کسب‌وکار و فرهنگ سازمانی ناشی از پذیرش فناوری‌های دیجیتالی اشاره دارد. این مفهوم تنها به استفاده از فناوری‌های جدید

1. Value Creation

2. Strategic Alignment



محدود نمی‌شود، بلکه شامل بازنگری در راهبردها و روش‌های سنتی کسب‌وکار به‌منظور بهبود کارایی، انعطاف‌پذیری و نوآوری است. براساس نظریه‌های موجود، تحول دیجیتال از طریق بهره‌گیری از فناوری‌هایی مانند هوش مصنوعی، اینترنت اشیا، داده‌های کلان، بلاک‌چین و مدل‌سازی اطلاعات ساختمان می‌تواند به بهینه‌سازی تصمیم‌گیری و ارتقای مزیت رقابتی منجر شود برخلاف اتوماسیون سنتی که صرفاً جایگزینی فرایندهای دستی با فناوری را دنبال می‌کند، تحول دیجیتال به بازنگری کامل در روش‌های سنتی کسب‌وکار منجر می‌شود. طبق تحقیقات سازمان‌هایی که به‌درستی تحول دیجیتال را اجرا کرده‌اند، شاهد رشد درآمدی بیشتر، کاهش هزینه‌های عملیاتی و افزایش تجربه مشتری بوده‌اند. از منظر اقتصادی، این تحول یک الزام رقابتی است، چراکه موجب ایجاد مدل‌های کسب‌وکار جدید، بهینه‌سازی زنجیره تأمین و افزایش چابکی سازمان‌ها در پاسخ به تغییرات بازار می‌شود. با توجه به پیچیدگی و تنوع پروژه‌های ساخت بزرگ، استفاده از رویکرد کسب‌وکار در مدل تحول دیجیتال اهمیت زیادی دارد. پروژه‌های ساخت بزرگ، به دلیل ابعاد وسیع، مشارکت افراد و سازمان‌های مختلف و نیاز به هماهنگی دقیق میان تیم‌های مختلف، به‌طور طبیعی دارای چالش‌ها و پیچیدگی‌هایی هستند (المنور و همکاران، ۲۰۲۵). در چنین پروژه‌هایی، مدیریت صحیح منابع، زمان‌بندی دقیق، کنترل هزینه‌ها و اطمینان از کیفیت ساخت، به عوامل اساسی موفقیت پروژه تبدیل می‌شوند. رویکرد کسب‌وکار در این زمینه به معنای استفاده از فناوری‌های دیجیتال برای بهبود فرایندهای کاری، بهره‌وری، کاهش هزینه‌ها و تسریع در اجرای پروژه‌ها است (تژیانگ و همکاران، ۲۰۲۵).

تحول دیجیتال در مدل‌های کسب‌وکار را می‌توان از منظر مدل‌های مختلفی تحلیل کرد که هرکدام ابعاد متفاوتی از این فرایند را پوشش می‌دهند. یکی از رویکردهای مطرح، مدل سه‌مرحله‌ای تحول دیجیتال است که توسط Vial (2019) ارائه شده است. این مدل براساس سه عنصر اصلی یعنی محرک‌های تغییر، فرایندهای تحول و پیامدهای سازمانی بنا شده است. در این چهارچوب، عواملی مانند فشارهای رقابتی، نیازهای مشتریان و پیشرفت فناوری به‌عنوان نیروهای محرک شناخته می‌شوند که باعث تغییرات در ساختار سازمانی، روش‌های

مدیریتی و مدل‌های کسب‌وکار می‌شوند. پیامدهای این تغییرات نیز در بهبود عملکرد سازمان، افزایش کارایی و ایجاد مزیت رقابتی پایدار نمود پیدا می‌کنند.

بررسی مدل‌های تحول دیجیتال نشان می‌دهد که این حوزه دارای مدل‌های متنوع و متعددی است که از زوایای مختلف به فرایند تحول و نقش فناوری در سازمان‌ها می‌پردازند. هریک از این مدل‌ها، مؤلفه‌ها و چهارچوب‌های متفاوتی ارائه می‌کنند که می‌توانند درک بهتری از نحوه پیاده‌سازی تحول دیجیتال فراهم آورند. با توجه به اهمیت توسعه مدل‌های بومی برای صنایع مختلف از جمله صنعت کلان پروژه‌های ساخت، در ادامه به بررسی و تبیین ده مدل معتبر و کاربردی در حوزه تحول دیجیتال می‌پردازیم.

ابتدا، مدل چهارچوب تحول دیجیتال وسترمن و همکاران (۲۰۱۴) تحول دیجیتال را فرایندی استراتژیک معرفی می‌کند که از طریق آن سازمان‌ها با به‌کارگیری فناوری‌های نوین، تجربه مشتری، عملیات داخلی و مدل کسب‌وکار خود را بهبود می‌بخشند. این مدل بر اهمیت رهبری تحول دیجیتال و فرهنگ سازمانی تأکید دارد و معتقد است که فناوری به‌تنهایی نمی‌تواند موفقیت‌آمیز باشد، بلکه هم‌افزایی میان فناوری، رهبری و فرهنگ سازمانی است که موجب موفقیت می‌شود وسترمن و همکاران سه حوزه اصلی تجربه مشتری، عملیات داخلی و مدل کسب‌وکار را در تعامل با رهبری و فرهنگ سازمانی به‌عنوان چهارچوب اصلی تحول معرفی می‌کنند (وسترمن و همکاران، ۲۰۱۴). در ادامه، کان و همکاران (۲۰۱۵) مدل پنج مرحله‌ای تحول دیجیتال را ارائه می‌دهند که شامل مراحل آگاهی، آزمایش، تسریع، سازمان‌دهی و بهینه‌سازی است. این مدل بر اهمیت تطبیق فرهنگ سازمانی و فرایندهای کسب‌وکار با فناوری‌های دیجیتال تأکید می‌کند و نشان می‌دهد سازمان‌ها باید به‌صورت گام‌به‌گام ظرفیت‌های دیجیتال خود را توسعه داده و در هر مرحله فرهنگ و ساختار سازمانی را متناسب سازند (کان و همکاران، ۲۰۱۵).

علاوه بر این، فیتزجرالد و همکاران (۲۰۱۳) در مدل تحول دیجیتال بانکداری، بر نقش فناوری‌های دیجیتال در خلق مزیت رقابتی تأکید دارند. آنان تحول دیجیتال را ادغام فناوری در فرایندها، داده‌ها و تجربه مشتری تعریف می‌کنند و به نقش کلیدی امنیت سایبری و



حفاظت از داده‌ها اشاره دارند. مدل آن‌ها چرخه ارزش ایجاد شده توسط فناوری دیجیتال را شامل جمع‌آوری، تحلیل داده‌ها و بهبود تعاملات مشتری تشریح می‌کند (فیتزجرالد و همکاران، ۲۰۱۳).

همچنین، مدل Lean Digital Transformation که برگرفته از تفکر ناب است، بر حذف هدررفت‌ها و بهبود مستمر فرایندها از طریق فناوری‌های دیجیتال تأکید دارد و واماک و جونز (۲۰۰۳) معتقدند تحول دیجیتال باید به گونه‌ای برنامه‌ریزی شود که ارزش بیشتری برای مشتری خلق کند و هزینه‌ها و زمان انجام فرایندها را کاهش دهد. در این مدل، فرهنگ چابک و توانمندسازی کارکنان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (واماک و جونز، ۲۰۰۳).

از سوی دیگر ویال (۲۰۱۹) تحول دیجیتال را در چهار بُعد فناوری، فرایندهای کسب‌وکار، مدل کسب‌وکار و سازمان و فرهنگ معرفی می‌کند. او تأکید دارد که فناوری دیجیتال به خودی خود تحول ایجاد نمی‌کند بلکه باید در چهارچوب تغییر فرایندها، مدل‌های درآمدی و فرهنگ سازمانی به کار گرفته شود. اهمیت مدل ویال در این است که تعامل هم‌زمان این چهار بُعد را عامل تحقق تحول دیجیتال پایدار می‌داند (ویال، ۲۰۱۹).

همچنین، بهرادواج و همکاران (۲۰۱۳) مدل تحول دیجیتال در صنعت تولید را ارائه کرده‌اند که در آن دیجیتالی‌سازی محصولات، فرایندها و کسب‌وکار برای خلق ارزش جدید مورد توجه است. آنان بر فناوری‌هایی نظیر اینترنت اشیا، داده‌کاوی و اتوماسیون تأکید دارند که موجب ایجاد زنجیره تأمین هوشمند و افزایش بهره‌وری عملیاتی می‌شود (بهرادواج و همکاران، ۲۰۱۳).

در کنار این‌ها وسترن و همکاران (۲۰۱۱) مدل بلوغ دیجیتال را معرفی کرده‌اند که براساس قابلیت‌های فناوری، رهبری، فرهنگ و راهبرد سازمان‌ها را در سطوح مختلف بلوغ دیجیتال دسته‌بندی می‌کند. این مدل مسیر پیشرفت سازمان‌ها در تحول دیجیتال را تشریح کرده و بر هماهنگی میان فناوری، فرهنگ و رهبری برای موفقیت تأکید می‌کند (وسترن و همکاران، ۲۰۱۱).

به علاوه، سینگ و هس (۲۰۱۷) تحول دیجیتال را سه بعدی می دانند که شامل فناوری، سازمان و افراد است. آنان تأکید می کنند پذیرش فناوری بدون تغییرات ساختاری و توسعه مهارت های نیروی انسانی کافی نیست و باید این سه بُعد به صورت هم زمان مدیریت شوند تا تحول دیجیتال موفقیت آمیز باشد (سینگ و هس، ۲۰۱۷). در همین راستا، ایانزیتی و لاخانی (۲۰۱۴) مدل تحول دیجیتال اکوسیستم را معرفی کرده اند که بر ایجاد اکوسیستم های دیجیتال پویا تأکید دارد. در این مدل، همکاری بین سازمان ها، فناوری ها و داده ها نقش کلیدی در ایجاد مزیت رقابتی دیجیتال ایفا می کند (ایانزیتی و لاخانی، ۲۰۱۴). سرانجام، لیو و همکاران (۲۰۱۱) مدل تحول دیجیتال در کسب و کارهای خدماتی را مطرح کرده اند که تمرکز آن بر یکپارچه سازی فناوری های اطلاعات، بهبود تجربه مشتری و نوآوری فرایندهای خدماتی است. این مدل اهمیت یادگیری سازمانی و تطبیق مستمر خدمات با فناوری های نوین را برجسته می کند (لیو و همکاران، ۲۰۱۱).

در همین راستا، یکی دیگر از چهارچوب های نظری، مدل اکوسیستم دیجیتالی است که یو و همکاران (۲۰۱۲) ارائه داده اند. این مدل به جای در نظر گرفتن تحول دیجیتالی به عنوان یک فرایند خطی، آن را به عنوان مجموعه ای از تعاملات پیچیده بین فناوری های دیجیتال، کاربران و فرایندهای کسب و کار در یک محیط پویا در نظر می گیرد. این مدل تأکید دارد که فناوری های دیجیتالی باید در تعامل با فرهنگ سازمانی، مدیریت تغییر و استراتژی های رقابتی به کار گرفته شوند تا بیشترین تأثیر را داشته باشند.

همچنین، نظریه های مرتبط با مدل های کسب و کار دیجیتالی نیز در تحلیل تحول دیجیتالی نقش مهمی دارند. براساس مطالعات Teece (2010)، شرکت هایی که استراتژی های دیجیتالی موفق را دنبال می کنند، معمولاً از مدل های کسب و کار نوآورانه ای استفاده می کنند که در آن ها ترکیب منابع، ارائه ارزش به مشتریان و سازوکارهای درآمدی براساس قابلیت های دیجیتالی بازتعریف شده است. در این رویکرد، سازمان ها با استفاده از فناوری هایی مانند داده های کلان، هوش مصنوعی و بلاک چین، ارزش آفرینی و زنجیره تأمین خود را تغییر داده و مدل های عملیاتی خود را بهینه می کنند.



۲. پیشینه پژوهش

شکوری هشتجین (۱۴۰۳) به بررسی تحول دیجیتال و عوامل مؤثر بر نوآوری کسب‌وکار پرداخته است؛ فرایند تحول دیجیتال و عوامل مؤثر بر نوآوری در کسب‌وکارها، با هدف ایجاد مزیت‌های رقابتی و تطابق با تغییرات تکنولوژیکی در دهه‌های اخیر به‌خصوص در زمان کرونا به‌شدت مورد توجه قرار گرفته است. بنا به توجه گسترده به این امر بیشتر مطالعات پراکنده بوده و یا به‌صورت موردی انجام شده است که لزوم بررسی، جمع‌بندی، ادغام و طبقه‌بندی آن را دوچندان می‌کند. در این پژوهش با استفاده از روش فراتحلیل و کدگذاری باز و تحلیل محتوا، شناسایی عوامل مؤثر، کدگذاری و پیش‌مضمون اصلی در طی یک فرایند بازگشتی منجر به شناسایی ۴ شاخه اصلی (فرهنگ سازمانی، سبک مدیریتی، رقابت و تغییرات محیطی، منابع و سرمایه‌های کسب‌وکار) و ۲۱ زیرشاخه فرعی شد که به‌عنوان عوامل اصلی و فرعی مؤثر بر نوآوری کسب‌وکار و تحول دیجیتال شناخته شده و چهارچوب مفهومی برای آن ارائه گردید.

صفاجو و همکاران (۱۴۰۲) به مروری بر مدل‌های سنجش بلوغ تحول دیجیتال و لزوم مدلی برای صنعت بانکداری پرداخته است. این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر شیوه اجرا، کیفی از نوع مروری بود. جامعه پژوهش مقاله‌های مرتبط با حیطه پژوهش بین سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۳ بودند که از میان ۶۴ مقاله مرتبط تعداد ۳۹ مقاله با روش نمونه‌گیری هدفمند به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. ابزار گردآوری اطلاعات شامل یادداشت‌برداری از مقاله‌ها بود که روایی آن با روش مثلث‌سازی تأیید و پایایی آن با روش ضریب توافق بین دو کدگذار ۰/۸۸ محاسبه شد. در این مطالعه، مدل‌های مختلف سنجش بلوغ تحول دیجیتال مورد بررسی قرار گرفتند. یافته‌های این پژوهش نشان داد که برای سنجش بلوغ تحول دیجیتال و لزوم اجرای آن برای صنعت بانکداری دوازده مدل شناسایی شد که ویژگی‌های برجسته و متمایز هر کدام استخراج شد.

امینی و همکاران (۱۴۰۱) به ارائه یک روش‌شناسی بهبودیافته برای تحول دیجیتال مدل کسب‌وکار پرداخته است. هدف پژوهش حاضر بهبود پنج مرحله روش‌شناسی شالمو برای

تحول دیجیتال مدل کسب و کار با استفاده از مدل ارزیابی بلوغ دیجیتال شوماخر و رویکردهای سه گانه تحول مدل کسب و کار براساس توصیه‌های هایکیلا است. پس از بهبود چهارچوب شالمو، چهارچوب بهبود یافته برای ترسیم نقشه راه تحول دیجیتال شرکت هدف مورد استفاده قرار گرفت و وضع موجود، وضع مطلوب، تحلیل شکاف دیجیتال و نقشه راه تحول دیجیتال این شرکت تدوین گردید و مورد تأیید تیم کارشناسی و هیئت مدیره این شرکت برای اجرا قرار گرفت. همچنین به منظور آزمودن دستاوردها، بخشی از آن نیز در خط کسب و کار دیجیتالی سازی کارخانه‌ها اجرایی شد.

فیروزبخت و رضاییان (۱۴۰۱) به واکاوی موانع تحول دیجیتال در سازمان‌های پروژه محور صنایع نفت و گاز ایران پرداخته است. در این پژوهش ۵۲ مؤلفه از موانع تحول دیجیتال در این سازمان‌ها شناسایی و در ۱۰ مؤلفه اصلی دسته‌بندی گردید. تحلیل قدرت نفوذ-وابستگی بین مؤلفه‌ها نشان می‌دهد که عوامل محیطی، چشم‌انداز غیرشفاف و اهداف ناهماهنگ و عوامل زمینه‌ای وابسته به کسب و کار پروژه‌ای از تأثیرگذارترین عوامل بر سایر موانع هستند و چالش امنیت سایبری و حریم خصوصی در پایین‌ترین سطح قرار گرفته و بیشترین وابستگی را به سایر عوامل دارند. یافته‌های پژوهش، با ارائه اطلاعات از موانع تحول دیجیتال و توالی و روابط بین آن‌ها، بینش لازم برای تصمیم‌گیرندگان به منظور تعیین اولویت‌ها و تخصیص مؤثر منابع برای غلبه بر موانع تحول دیجیتال را ارائه نموده و زمینه بهبود مدیریت تحول دیجیتال در این سازمان‌ها را فراهم می‌نماید.

نیکولتی و آپلوتی (۲۰۲۵)، پژوهشی با عنوان تحول دیجیتال در اکوسیستم‌ها: مدل عملیاتی یکپارچه و کاربرد آن در اپراتورهای لجستیک نسل پنجم ارائه کردند. در این پژوهش یک راه‌حل بلاکچین می‌تواند از جنبه روابط شرکا به شدت از اکوسیستم PL ۵ حمایت کند. پیاده‌سازی یک مدل مرجع امنیت سایبری برای حفاظت اهمیت دارد لجستیک معکوس و یک رویکرد یکپارچه از جنبه نگهداری اکوسیستم حمایت می‌کنند.

مالیک و همکاران (۲۰۲۴) نیز در پژوهشی با عنوان رهبری دیجیتال، نوآوری در مدل کسب و کار و تغییر سازمانی: نقش رهبران در هدایت تحول دیجیتال نشان دادند ویژگی‌های



خاص رهبری (چابکی، مشارکتی، نوآوری و بازبودن)، سبک‌ها (دموکراتیک و تحول‌آفرین) و مهارت‌ها (شناختی، اجتماعی، فناورانه و دیجیتال) امکان نوآوری در مدل‌های کسب‌وکار و تغییرات سازمانی را فراهم می‌کنند که همه این‌ها به تحول دیجیتال موفق شرکت‌ها منجر می‌شوند.

بویا و همکاران (۲۰۲۴) به بررسی تأثیر تحول دیجیتال بر مدل کسب‌وکار تولیدکنندگان: بینش‌هایی از صنعت سوئد پرداخته است. «تحول دیجیتال»^۱ یک تغییر اساسی فناوری در صنعت ایجاد می‌کند که امکان ایجاد کارخانه‌های هوشمند و متصل را فراهم می‌کند. تحول دیجیتال نه تنها یک رویکرد نوآوری مبتنی بر فناوری است، بلکه نیازمند تغییرات مدل کسب‌وکار نیز هست. با وجود این، مطالعات جامعی که چگونگی هم‌سویی جنبه‌های دیجیتالی شدن تولید با فرایند نوآوری مدل کسب‌وکار را بررسی کند وجود ندارد. برای پرداختن به این شکاف، این مقاله سفر تحول دیجیتال چندین شرکت متوسط و بزرگ سوئدی را از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با کارکنان درگیر در چنین فرایندی تجزیه و تحلیل می‌کند. یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که عناصر مدل کسب‌وکار که به جنبه‌های ایجاد ارزش و راهبرد می‌پردازند، بیشترین تأثیر را از تحول دیجیتال می‌پذیرند. علاوه بر این، این مطالعه پیوندهای بین چنین عناصری را شناسایی می‌کند. یافته‌ها در یک چهارچوب جامع گردآوری شده‌اند که می‌تواند به عنوان طرحی برای متخصصانی که به دنبال اتخاذ فناوری‌های دیجیتال در محیط‌های تولیدی خود هستند، عمل کند.

لی و همکاران (۲۰۲۲)، پژوهشی با عنوان بررسی نقش پیش‌کنشی فناوری اطلاعات-سیستم‌های اطلاعاتی و انتقال دانش در تحول دیجیتال کسب‌وکار سازمانی نشان دادند فرایند دانش کدگذاری از قابلیت پیش‌بینی‌کننده فناوری اطلاعات-سیستم‌های اطلاعاتی حمایت می‌کند، اما ارتباط آن با تحول دیجیتال کسب‌وکار سازمانی تأیید نشده است.

با توجه به بررسی مطالعات پیشین، هنوز یک مدل جامع که همه ابعاد فناورانه، مدیریتی و اقتصادی تحول دیجیتالی را در صنعت کلان پروژه‌های ساختمانی در نظر بگیرد وجود

ندارد. در این پژوهش، با توجه به چالش‌های صنعت، چهارچوب‌های نظری و فناوری‌های نوین، مدلی برای تحول دیجیتال ارائه می‌شود که می‌تواند به مدیران پروژه، سیاست‌گذاران و فعالان این صنعت در پیاده‌سازی موفق استراتژی‌های دیجیتال کمک کند.

۳. روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نوع پژوهش‌های کیفی به حساب می‌آید. با توجه به خلأ نظری موجود، در پژوهش حاضر از رویکرد نظام‌مند «استراوس و کوربین»^۱ (۱۹۹۸) برای نظریه‌پردازی داده‌بنیاد (گراند تئوری)^۲ در حوزه بازاریابی دهان به دهان الکترونیکی، به‌عنوان رویکرد اصلی پژوهش کیفی بهره‌گیری شده است که به دنبال ارائه مدل تحول دیجیتال با رویکرد کسب‌وکار در صنعت کلان پروژه‌های ساخت است. رویکرد نظریه داده‌بنیاد یک نوع روش پژوهش کیفی است که به‌طور استقرایی یک سلسله رویه‌های سیستماتیک را به‌کار می‌گیرد تا نظریه‌ای درباره پدیده مورد مطالعه ایجاد کند.

جامعه آماری، خبرگان دانشگاهی و متخصصین خبرگان صنعت کلان پروژه‌های ساخت بوده‌اند که تعداد نمونه براساس روش هدفمند از نوع گلوله برفی ۱۰ نفر انتخاب شده است. از افراد مورد مصاحبه خواسته شد تا تجربه‌های دیگری که در این زمینه صاحب‌نظر هستند را معرفی نمایند که اشاره به نمونه‌گیری گلوله برفی در پژوهش‌های کیفی دارد. مفهوم نمونه‌گیری هدفمند که در پژوهش‌های کیفی به‌کار می‌رود به این معناست که پژوهشگر، افراد مورد مطالعه را از این‌رو برای مطالعه انتخاب می‌کند که بتواند در فهم مسئله پژوهش و پدیده محوری مطالعه مؤثر باشند. به‌منظور جمع‌آوری داده‌ها، از مصاحبه‌های عمیق نیمه‌ساختاریافته استفاده شده و قبل از شروع مصاحبه، خلاصه‌ای از طرح پژوهش، معانی لغات کلیدی به‌کاررفته در پژوهش توسط ایمیل یا تلگرام یا با مراجع حضوری پژوهشگر به‌همراه اهداف و سؤالات اصلی پژوهش جهت مطالعه و آمادگی اولیه برای مصاحبه‌شوندگان

1. Strauss & Corbin

2. Grounded Theory



ارسال می‌شود و در ابتدای جلسه مصاحبه نیز در مورد کارهای انجام شده به طور مختصر توضیح داده شد. به علاوه در این تحقیق، برای رتبه‌بندی عوامل تحول دیجیتال در صنعت کلان پروژه‌های ساخت از روش WASPAS استفاده شده است. می‌شوند روش WASPAS یکی از سرواژه Weighted Aggregated Sum Product Assessment است. روش WASPAS یکی از روش‌های نوین تصمیم‌گیری چند شاخصه است که در سال ۲۱۰۲ توسط زاوادسکاس و همکاران در پژوهشی معرفی شد. این روش، ترکیبی از دو مدل WSM مدل مجموع وزنی و WPM مدل ضرب وزنی است. این روش دارای دقت بیشتر در مقایسه با روش‌های مستقل بوده و همانند روش‌های آراس، کوپراس، تاپ سیس و یا ویکور شامل ماتریس معیار-گزینه است که برای اولویت‌بندی گزینه‌ها نیازمند وزن معیارها است وزن معیارها را نیز می‌توان از روش‌هایی نظیر AHP، آنتروپی شانون، آنتروپی خاکستری و یا روش بهترین بدترین (BWM) محاسبه کرد که در این پژوهش از روش آنتروپی شانون جهت وزن‌دهی استفاده شده است. این روش برای تعیین اولویت ۱۳ عامل مؤثر بر تحول دیجیتال در پروژه‌های ساخت استفاده شد. این روش ترکیبی از مدل‌های WSM (مجموع وزنی) و WPM (ضرب وزنی) است. مراحل اصلی شامل نرمال‌سازی ماتریس تصمیم، محاسبه بهینگی با دو مدل WSM و WPM و سپس محاسبه اولویت نهایی با ترکیب این دو مدل است. در نهایت، عوامل براساس مقادیر به دست آمده رتبه‌بندی می‌شوند. این روش برای تعیین اولویت ۱۳ عامل مؤثر بر تحول دیجیتال در پروژه‌های ساخت استفاده شد. جدول زیر ویژگی‌های هر فرد خبره را از نظر تحصیلات، تخصص، جایگاه سازمانی و سابقه کاری می‌دهد (جدول ۱).

جدول ۱: ویژگی‌های خبرگان

توضیحات تکمیلی	سابقه کاری (سال)	جایگاه سازمانی	تخصص	تحصیلات	شماره
دارای تجربه در پروژه‌های ملی و بین‌المللی	۱۵	مدیر پروژه کلان	مدیریت پروژه‌های کلان	دکتری مهندسی عمران	۱

توضیحات تکمیلی	سابقه کاری (سال)	جایگاه سازمانی	تخصص	تحصیلات	شماره
پژوهشگر در حوزه فناوری‌های نوین ساخت	۱۲	استاد دانشگاه	تحول دیجیتال در ساخت	دکتری مدیریت ساخت	۲
متخصص در پیاده‌سازی BIM و IoT در پروژه‌ها	۱۰	مشاور فناوری شرکت ساختمانی	فناوری اطلاعات و سیستم‌ها	کارشناسی ارشد IT	۳
تجربه در بهبود فرایندهای کلان پروژه	۱۸	مدیر زنجیره تأمین شرکت مهندسی	مدیریت زنجیره تأمین	دکتری مهندسی صنایع	۴
تخصص در امنیت اطلاعات و داده‌های ساخت	۱۴	رئیس بخش فناوری اطلاعات	امنیت سایبری	دکتری مدیریت فناوری	۵
تجربه مدیریت پروژه‌های زیرساختی	۱۳	مدیر برنامه‌ریزی پروژه	برنامه‌ریزی و کنترل پروژه	کارشناسی ارشد عمران	۶
پژوهشگر تحول دیجیتال و سازمانی	۱۶	استاد دانشگاه	تحول سازمانی	دکتری مدیریت	۷
سابقه پیاده‌سازی سیستم‌های داده‌محور	۱۱	مشاور توسعه فناوری	توسعه نرم‌افزارهای ساخت	کارشناسی ارشد IT	۸
تجربه چندین پروژه بزرگ ملی	۲۰	مدیر ارشد پروژه	مهندسی پروژه	دکتری مهندسی سازه	۹
متخصص در کاربرد فناوری‌های نوین در ساخت	۱۵	پژوهشگر و مشاور فناوری	نوآوری و فناوری‌های نوین	دکتری مدیریت فناوری	۱۰



از سوی دیگر، طبق نظر «کرسول و کرسول»^۱ (۲۰۱۸) پژوهشگران کیفی در هر پژوهش از راهبردهای جهت اعتباربخشی به پژوهش خود استفاده کنند. اعتبارسنجی پژوهش از طریق کدگذاری توسط دو پژوهشگر بررسی همکار و تدبیر اعضا صورت پذیرفته است. کدگذاری توسط دو نفر (پژوهشگر و یک همکار) به صورت جداگانه انجام شد و کدهای استخراج شده در مقایسه با هم قرار گرفتند. ضریب کاپای کوهن ۸۶/۹ درصد و عدد معناداری ۰/۰۰۱ به دست آمد که نشان از توافق تقریباً کامل بین دو کدگذاری دارد. از سوی دیگر علاوه بر خود پژوهشگر، اساتید راهنما و مشاور مقوله‌ها و مدل توسط سه نفر از پژوهشگران حوزه بازاریابی و سیاست بررسی و نظرات آن‌ها جهت غنی‌سازی و بهبود مدل بهره گرفته شد. جهت تطبیق اعضا با توجه به تحصیلات مرتبط سه نفر از مصاحبه‌شوندگان نتایج فرایند کدگذاری تحلیل و مقوله پردازی و مدل‌سازی با آن‌ها به اشتراک گذاشته شد و مطابق نظر آن‌ها بازبینی و اصلاح شد.

۴. یافته‌های پژوهش

در این پژوهش داده‌ها هم‌زمان با جمع‌آوری مصاحبه‌ها، بر مبنای فرایند استراوس و کوربین (۱۹۹۸) توسط ضبط صوت و به صورت یادداشت برداری هم‌زمان، مستندسازی شده‌اند. البته با پیاده‌سازی محتوای مصاحبه‌ها به صورت فایل متنی، تجزیه و تحلیل و کدگذاری داده‌ها صورت پذیرفت. با توجه به کدهای اولیه به دست آمده در جدول (۲)، مقولات فرعی و اصلی با توجه به کدهای اولیه قابل مشاهده هستند.

جدول ۲: مقولات فرعی و اصلی با توجه به کدهای اولیه

مقوله اصلی (سطح ۱)	مقوله سطح ۲ (کد محوری)	مقوله سطح ۳ (کد باز)	مفاهیم مرتبط
عوامل محرک تحول دیجیتالی	فشارهای محیطی و رقابتی	الزامات بازار	افزایش رقابت صنعتی، تأثیر رقابت جهانی، فشارهای

مفاهیم مرتبط	مقوله سطح ۳ (کد باز)	مقوله سطح ۲ (کد محوری)	مقوله اصلی (سطح ۱)
بین‌المللی، نیاز به نوآوری مستمر ورود بازیگران جدید			
افزایش تقاضا برای خدمات دیجیتال، شخصی‌سازی خدمات، تغییر الگوهای مصرف، افزایش انتظار کیفیت خدمات، تقاضای سرعت بیشتر	تغییر نیازهای مشتریان		
نیاز به تعامل چندکاناله، تجربه کاربری بهتر، خدمات ۲۴ ساعته، درخواست شفافیت و امنیت اطلاعات	تغییر در انتظارات مشتری		
AI، IoT، بلاک‌چین واقعیت افزوده (AR)، رایانش ابری، فناوری‌های موبایلی، اتوماسیون رباتیک	ظهور فناوری‌های نوین		
افزایش دسترسی به فناوری دیجیتال، سرمایه‌گذاری روی فناوری‌های جدید، کاهش هزینه‌های عملیاتی، بهبود زیرساخت‌ها	کاهش هزینه فناوری	پیشرفت فناوری	
داده‌کاوی، هوش تجاری، یادگیری ماشین، تحلیل داده‌های بزرگ، بهبود تصمیم‌گیری داده‌محور	توسعه فناوری‌های مبتنی بر داده		
مقررات نظارتی در ساخت‌وساز، ضرورت انطباق با استانداردها، شفافیت مالی، حسابرسی دقیق	نیاز به شفافیت		
حفاظت از داده‌های حساس پروژه، قوانین GDPR.	امنیت داده و حفظ حریم خصوصی	الزامات قانونی و استانداردها	



مفاهیم مرتبط	مقوله سطح ۳ (کد باز)	مقوله سطح ۲ (کد محوری)	مقوله اصلی (سطح ۱)
مسئولیت‌های قانونی، کاهش ریسک نقض اطلاعات			
استانداردهای ISO، الزامات محلی و جهانی، سیاست‌های انطباقی، ارزیابی ریسک قانونی	الزام به رعایت استانداردهای بین‌المللی		
ادغام BIM در فرایندهای ساخت، استفاده از پلتفرم‌های ابری، به‌کارگیری IoT، نرم‌افزارهای مدیریت پروژه	استفاده از فناوری‌های جدید		
استفاده از هوش مصنوعی در تصمیم‌گیری، بهینه‌سازی زمان‌بندی پروژه، خودکارسازی گزارش‌گیری، پیش‌بینی مشکلات	هوشمندسازی مدیریت پروژه		
سیستم‌های اطلاعاتی یکپارچه؛ استفاده از تکنولوژی‌های بلادرنگ (Real-time Data Sharing) برای به‌روزرسانی سریع اطلاعات مانند موجودی انبار وضعیت حمل‌ونقل و سفارش‌ها، همکاری میان تأمین‌کنندگان و تولیدکنندگان برای برنامه‌ریزی تولید و تأمین	یکپارچه‌سازی زنجیره تأمین	پیاده‌سازی فناوری‌های دیجیتال	
افزایش چابکی سازمانی، تیم‌های چندرشته‌ای، مدیریت تغییر، راهبرد دیجیتالی	تحول در ساختار سازمانی		فرایندهای تحول دیجیتالی

مفاهیم مرتبط	مقوله سطح ۳ (کد باز)	مقوله سطح ۲ (کد محوری)	مقوله اصلی (سطح ۱)
استفاده از داده کاوی برای تحلیل بازار، توسعه خدمات دیجیتال، مدل های اشتراکی، فروش خدمات ارزش افزوده	ایجاد جریان های درآمدی جدید	تغییرات در مدل کسب و کار	
خودکارسازی فرایندها، کاهش مراحل دستی، بهبود بهره وری، تغییر نقش ها و مسئولیت ها	بازتعریف فرایندهای کسب و کار		
عدم تمایل به پذیرش فناوری های جدید، ترس از تغییر شغلی، نگرانی از کاهش نیروی انسانی، ذهنیت سنتی	مقاومت کارکنان	موانع سازمانی و فرهنگی	چالش های تحول دیجیتالی
عدم آموزش کافی کارکنان، نیاز به آموزش و بازآموزی، فقدان توانمندی های فناوریانه، عدم آمادگی فرهنگی	کمبود مهارت های دیجیتالی		
نبود هماهنگی بین واحدها، ضعف رهبری تحول، کمبود حمایت مدیریتی، تعارضات سازمانی	مشکلات ارتباطی و مدیریتی		
سیستم های قدیمی و ناسازگار، نیاز به ارتقای سخت افزار، زیرساخت های ناکافی شبکه، هزینه های بالای پیاده سازی	عدم آمادگی فناوری های موجود	چالش های زیرساختی	
نگرانی از نشت اطلاعات پروژه، حملات سایبری، ضعف در مدیریت دسترسی، توسعه سیستم های امنیتی قوی	امنیت سایبری و حریم داده		
تأمین مالی تحول دیجیتال، سرمایه گذاری بلندمدت،	محدودیت های مالی		



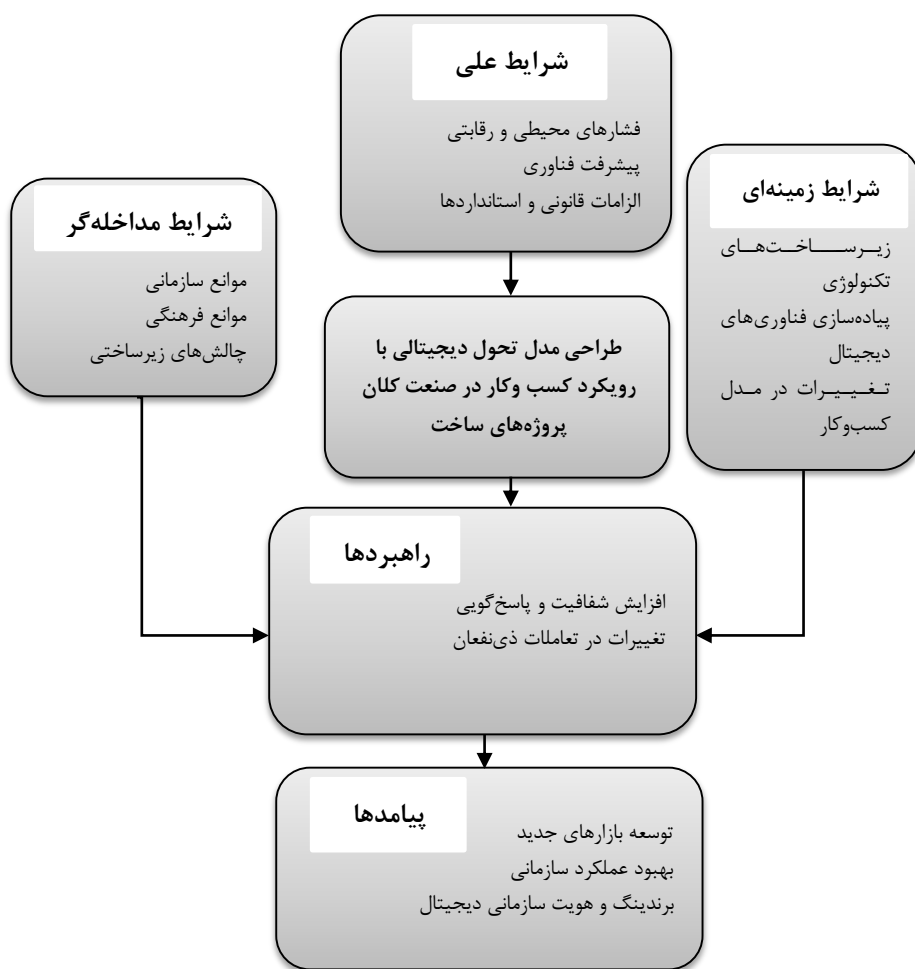
مفاهیم مرتبط	مقوله سطح ۳ (کد باز)	مقوله سطح ۲ (کد محوری)	مقوله اصلی (سطح ۱)
اولویت‌بندی بودجه، بازگشت سرمایه نامشخص			
کاهش هزینه‌های اجرایی، کاهش تأخیرهای پروژه، خودکارسازی فرایندها، بهبود کیفیت تولید	افزایش کارایی فرایندها	بهبود عملکرد سازمانی	پیامدهای تحول دیجیتال
بهبود مدیریت مصالح، کاهش هدررفت منابع، افزایش بهره‌وری نیروی انسانی، برنامه‌ریزی دقیق‌تر	بهینه‌سازی تخصیص منابع		
نظارت بهتر بر پرداخت‌ها، کاهش تخلفات مالی، رصد لحظه‌ای فعالیت‌ها، افزایش اعتماد ذی‌نفعان، ارائه گزارش‌های دقیق پیشرفت،	بهبود شفافیت مالی و قراردادی	افزایش شفافیت و پاسخ‌گویی	
ارتباط شفاف با ذی‌نفعان، انتشار مستندات و اطلاعات پروژه، ارتقای اعتماد ذی‌نفعان، استفاده از بلاک‌چین برای شفافیت قراردادهای، کاهش فساد مالی، ارتباط لحظه‌ای با تأمین‌کنندگان، مدیریت موجودی	تقویت شفافیت در مدیریت پروژه		
	تقویت شفافیت در مدیریت پروژه		
افزایش اعتماد مشتریان، بهبود ارتباط دیجیتال	بهبود روابط با مشتریان	تغییرات در تعاملات ذی‌نفعان	
ارائه خدمات بهتر و سریع‌تر، ارتقای رضایت ذی‌نفعان	افزایش همکاری بین ذی‌نفعان		

مفاهیم مرتبط	مقوله سطح ۳ (کد باز)	مقوله سطح ۲ (کد محوری)	مقوله اصلی (سطح ۱)	
استفاده از تحلیل داده برای بازاریابی هدفمند، شخصی سازی تبلیغات، کمپین های دیجیتال گسترده	افزایش تعامل دیجیتال	تحول در ارتباطات بازاریابی		
				توسعه پلتفرم های خدمات آنلاین، استفاده از هوش مصنوعی در خدمات مشتری، پاسخ گویی سریع و کارآمد
	گسترش خدمات دیجیتال	توسعه بازارهای جدید		ورود به بازارهای بین المللی، کاهش محدودیت های جغرافیایی، ایجاد خدمات نوآورانه، تنوع محصول
				تطبیق محصولات با استانداردهای جهانی، همکاری با شرکای خارجی، استفاده از شبکه های دیجیتال بین المللی، کاهش موانع جغرافیایی
	افزایش مزیت رقابتی	برندینگ و هویت سازمانی دیجیتال		بهینه سازی پیشنهادهای کسب و کار، تحلیل رقابتی دیجیتال، تمایز برند، حضور فعال در فضای مجازی
				ایجاد برند دیجیتال قوی، استفاده از رسانه های اجتماعی، تبلیغات هدفمند، تعامل مستمر با مخاطبان
				کاهش زمان پاسخ گویی، پشتیبانی آنلاین، ربات های گفت وگو، جمع آوری بازخورد و بهبود مستمر



۴-۱. مدل پارادایمی

مدل پارادایمی این تحقیق براساس الگوی پارادایمی استراوس و کوربین طراحی شد. با وجود این عوامل و شرایط، مدل و فرایند تبیین و ارائه مدل تحول دیجیتال با رویکرد کسب و کار در صنعت کلان پروژه‌های ساخت طراحی شد. تبیین عوامل ایجادکننده این موضوع نیز دغدغه اصلی این پژوهش بوده است. شکل (۱)، روابط میان مقوله‌ها را براساس مدل پارادایمی پس از ارزیابی و تأیید توسط مشارکت‌کنندگان پژوهش را نشان می‌دهد.



شکل ۱: مدل پارادایمی مستخرج از فرایند کدگذاری

۴-۲. تجزیه و تحلیل داده‌ها

برای اولویت‌بندی مؤلفه‌های این تحقیق از روش WASPAS و به منظور وزن‌دهی به هر یک از معیارهای اولویت‌بندی از روش آنتروپی شانون استفاده شده است. پیش از اولویت‌بندی، براساس برگزاری جلسه با ۱۵ نفر از خبرگان ضمن تشریح ابعاد و مؤلفه‌های مستقل تکنولوژی و ارائه نتایج فرضیات به دست‌آمده از تحلیل عاملی، نسبت به تعیین معیارهای اولویت‌بندی ابعاد مؤثر بر تحول دیجیتال با رویکرد کسب‌وکار در صنعت کلان پروژه‌های ساخت اقدام گردید. به این ترتیب ۱۳ معیار جهت اولویت‌بندی ابعاد تعیین گردیدند. انتخاب این معیارها براساس خروجی مدل پارادایمی تحقیق بوده است در ادامه وزن‌دهی معیارهای منتخب از طریق روش آنتروپی شانون به عنوان یکی از روش‌های معتبر در وزن‌دهی معیارهای تصمیم‌گیری صورت پذیرفت. همچنین تکنیک WASPAS برای انتخاب بهترین گزینه با جامعه آماری خبرگان این تحقیق انجام شده است که به شرح گام‌های زیر است:

گام اول نرمال کردن ماتریس تصمیم است که در این گام با استفاده از فرمول‌های زیر ماتریس تصمیم را نرمال می‌کنیم. نرمال کردن برای معیارهای مثبت از فرمول اول و برای معیارهای منفی از فرمول دوم استفاده می‌کنیم. معیارهای مثبت، معیارهایی هستند که افزایش آن‌ها برای سامانه مفید باشد در این روش نرمال‌سازی تمامی شاخص‌ها به معیار مثبت تبدیل می‌شوند.

فرمول ۱:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max\{x_{ij}\}}$$

$$r_{ij} = \frac{\min\{x_{ij}\}}{x_{ij}}$$

بنابراین گام نخست ماتریس تصمیم ایجاد می‌شود. ماتریس تصمیم در جدول (۲)، آورده شده است.



جدول ۲: ماتریس تصمیم

ماتریس تصمیم									مؤلفه‌ها
۴,۹۰۰	۵,۶۰۰	۵,۴۰۰	۴,۶۰۰	۵,۰۰۰	۴,۲۰۰	۴,۵۰۰	۴,۷۰۰	۴,۳۰۰	فشارهای محیطی و رقابتی
۳,۸۰۰	۷,۱۰۰	۶,۶۰۰	۴,۲۰۰	۴,۷۰۰	۴,۴۰۰	۹,۹۰۰	۷,۱۰۰	۵,۳۰۰	پیشرفت فناوری
۵,۰۰۰	۵,۳۰۰	۵,۷۰۰	۵,۴۰۰	۴,۹۰۰	۶,۰۰۰	۶,۰۰۰	۴,۷۰۰	۵,۳۰۰	الزامات قانونی و استانداردها
۵,۶۰۰	۶,۲۰۰	۵,۲۰۰	۴,۸۰۰	۵,۵۰۰	۵,۴۰۰	۶,۳۰۰	۵,۸۰۰	۴,۷۰۰	پیاده‌سازی فناوری‌های دیجیتال
۴,۴۰۰	۵,۶۰۰	۵,۴۰۰	۴,۶۰۰	۶,۵۰۰	۴,۲۰۰	۴,۲۰۰	۳,۷۰۰	۴,۸۰۰	تغییرات در مدل کسب‌وکار
۳,۸۰۰	۷,۱۰۰	۶,۴۰۰	۷,۲۰۰	۴,۷۰۰	۶,۶۰۰	۳,۹۰۰	۷,۱۰۰	۵,۷۰۰	موانع سازمانی و فرهنگی
۵,۰۰۰	۵,۳۰۰	۵,۳۰۰	۵,۴۰۰	۴,۳۰۰	۶,۰۰۰	۶,۰۰۰	۴,۷۰۰	۵,۹۰۰	چالش‌های زیرساختی
۵,۶۰۰	۶,۲۰۰	۵,۰۰۰	۴,۴۰۰	۵,۰۰۰	۵,۴۰۰	۶,۳۰۰	۵,۸۰۰	۶,۷۰۰	بهبود عملکرد سازمانی
۴,۱۰۰	۵,۶۰۰	۷,۱۰۰	۴,۰۰۰	۷,۲۰۰	۴,۲۰۰	۴,۲۰۰	۴,۷۰۰	۴,۸۰۰	افزایش شفافیت و پاسخ‌گویی
۵,۷۰۰	۷,۱۰۰	۶,۴۰۰	۴,۲۰۰	۴,۷۰۰	۷,۴۰۰	۳,۹۰۰	۷,۱۰۰	۵,۳۰۰	تغییرات در تعاملات ذی‌نفعان
۵,۰۰۰	۵,۳۰۰	۸,۷۰۰	۷,۴۰۰	۴,۴۰۰	۶,۰۰۰	۶,۰۰۰	۴,۷۰۰	۷,۰۰۰	تحول در ارتباطات بازاریابی
۵,۹۰۰	۶,۲۰۰	۵,۵۰۰	۴,۸۰۰	۷,۵۰۰	۵,۴۰۰	۶,۳۰۰	۵,۸۰۰	۴,۷۰۰	توسعه بازارهای جدید
۴,۴۰۰	۵,۶۰۰	۵,۴۰۰	۴,۶۰۰	۵,۲۰۰	۴,۰۰۰	۹,۲۰۰	۸,۷۰۰	۴,۸۰۰	برندینگ و هویت سازمانی دیجیتال

در گام دوم ماتریس تصمیم باید بی‌مقیاس شود. اگر ماتریس تصمیم با X و هر درایه آن با ij نشان داده شود ماتریس تصمیم نرمال از رابطه ذیل به دست می‌آید. در تکنیک WASPAS نرمال‌سازی بروش خطی صورت می‌گیرد (جدول ۳).

فرمول ۲:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max\{x_{ij}\}}$$

فرمول ۳:

$$r_{ij} = \frac{\min\{x_{ij}\}}{x_{ij}}$$

جدول ۳: ماتریس بی مقیاس

ماتریس بی مقیاس									مؤلفه‌ها
۰/۷۵۰	۰/۷۸۹	۰/۸۴۴	۰/۸۵۲	۰/۹۰۹	۰/۷۰۰	۰/۶۶۷	۰/۶۶۲	۰/۹۰۶	فشارهای محیطی و رقابتی
۰/۶۷۹	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۰/۷۷۸	۰/۸۵۵	۰/۷۳۳	۰/۶۱۹	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	پیشرفت فناوری
۰/۸۹۳	۰/۷۴۶	۰/۸۹۱	۱/۰۰۰	۰/۷۸۲	۱/۰۰۰	۰/۹۵۲	۰/۶۶۲	۱/۰۰۰	الزامات قانونی و استانداردها
۱/۰۰۰	۰/۸۷۳	۰/۸۵۹	۰/۸۸۹	۱/۰۰۰	۰/۹۰۰	۱/۰۰۰	۰/۸۱۷	۰/۸۸۷	پیاده‌سازی فناوری‌های دیجیتال
۰/۷۵۰	۰/۷۸۹	۰/۸۴۴	۰/۸۵۲	۰/۹۰۹	۰/۷۰۰	۰/۶۶۷	۰/۶۶۲	۰/۹۰۶	تغییرات در مدل کسب‌وکار
۰/۶۷۹	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۰/۷۷۸	۰/۸۵۵	۰/۷۳۳	۰/۶۱۹	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	موانع سازمانی و فرهنگی
۰/۸۹۳	۰/۷۴۶	۰/۸۹۱	۱/۰۰۰	۰/۷۸۲	۱/۰۰۰	۰/۹۵۲	۰/۶۶۲	۱/۰۰۰	چالش‌های زیرساختی
۰/۷۱۹	۰/۵۶۴	۰/۸۲۹	۰/۷۹۳	۰/۷۱۹	۰/۵۶۴	۰/۸۲۹	۰/۷۹۳	۰/۷۱۹	بهبود عملکرد سازمانی
۰/۸۳۷	۰/۷۵۴	۰/۹۰۲	۰/۸۳۷	۰/۸۳۷	۰/۷۵۴	۰/۹۰۲	۰/۸۳۷	۰/۸۳۷	افزایش شفافیت و پاسخ‌گویی
۰/۸۲۴	۰/۷۴۰	۰/۸۹۵	۰/۸۲۵	۰/۸۲۴	۰/۷۴۰	۰/۸۹۵	۰/۸۲۵	۰/۸۲۴	تغییرات در تعاملات ذی‌نفعان
۰/۷۷۹	۰/۶۹۴	۰/۸۷۲	۰/۷۷۹	۰/۷۷۹	۰/۶۹۴	۰/۸۷۲	۰/۷۸۶	۰/۷۷۹	تحول در ارتباطات بازاریابی
۰/۸۷۰	۰/۷۲۰	۰/۹۱۱	۰/۸۷۳	۰/۸۷۰	۰/۷۲۰	۰/۹۱۱	۰/۸۷۳	۰/۸۷۰	توسعه بازارهای جدید
۰/۷۷۱	۰/۶۸۶	۰/۸۶۷	۰/۷۷۱	۰/۷۷۱	۰/۶۸۶	۰/۸۶۷	۰/۷۷۱	۰/۷۷۱	برندینگ و هویت سازمانی دیجیتال

در گام سوم: در روش واسپاس WASPAS از ترکیب دو معیار برای گزینه بهینه محاسبه می‌شود:

❖ مدل جمع وزن‌دار (WSM)

❖ مدل ضرب وزن‌دار (WPM)

نخستین معیار بهینگی گزینه‌ها روش جمع وزن‌دار (WSM) است. برای این کار وزن هر معیار باید در عناصر ستون خود در ماتریس نرمال ضرب شود. در این صورت از رابطه ذیل بهره می‌بریم.

فرمول ۴:

$$Q_i = \sum_{j=1}^n x_{ij} w_j$$



دومین معیار بهیجی با روش ضرب وزن‌دار (WPM) به دست می‌آید. در این صورت از فرمول ذیل بهره می‌بریم (جدول ۴).

فرمول ۵:

$$Q_j = \prod_{i=1}^n (x_{ij})^{w_j}$$

جدول ۴: بهیجی مؤلفه‌ها

عنوان مؤلفه	Q1	Q2
فشارهای محیطی و رقابتی	۰/۶۶۹	۰/۶۰۷
پیشرفت فناوری	۰/۷۸۲	۰/۶۴۲
الزامات قانونی و استانداردها	۰/۸۰۹	۰/۳۹۷
پیاده‌سازی فناوری‌های دیجیتال	۰/۸۰۷	۰/۷۳۲
تغییرات در مدل کسب‌وکار	۰/۸۰۱	۰/۵۹۹
موانع سازمانی و فرهنگی	۰/۸۲۲	۰/۶۴۰
چالش‌های زیرساختی	۰/۷۸۴	۰/۷۱۶
بهبود عملکرد سازمانی	۰/۱۳۷	۰/۰۰۴
افزایش شفافیت و پاسخ‌گویی	۰/۴۳۱	۰/۶۶۸
تغییرات در تعاملات ذی‌نفعان	۰/۵۳۳	۰/۶۶۷
تحول در ارتباطات بازاریابی	۰/۳۴۳	۰/۵۹۸
توسعه بازارهای جدید	۰/۱۲۷	۰/۵۰۰
برندینگ و هویت سازمانی دیجیتال	۰/۸۳۶	۰/۰۳۸

در گام چهارم محاسبه معیار مشترک و تعیین اولویت نهایی گزینه‌ها است که از رابطه ذیل به دست می‌آید.

فرمول ۶:

$$Q = 0.5 * Q_i + 0.5 * Q_j$$

در این گام به نسبت مساوی و از طریق فرمول‌های فوق اهمیت گزینه‌ها محاسبه می‌شود. براساس مقدار Q_i می‌توان گزینه‌ها را رتبه‌بندی نمود؛ اما دقت و تأثیرگذاری واسپاس در این است که از طریق محاسبه λ محاسبه شود. به‌منظور افزایش دقت و اثربخشی رتبه‌بندی فرایند

تصمیم‌گیری، در روش WASPAS یک معادله تعمیم‌یافته‌تر برای تعیین اهمیت نسبی کل گزینه‌ها ایجاد شده است. در حال حاضر، گزینه‌های نامزد براساس مقادیر Q رتبه‌بندی می‌شود. یعنی بهترین گزینه جایگزین است که بالاترین مقدار Q را داشته باشد وقتی مقدار λ برابر صفر باشد روش واسپاس به WPM تبدیل می‌شود و وقتی مقدار λ برابر با ۱ باشد، به روش WSM تبدیل می‌شود. با توجه به مطالب فوق وزن نهایی مؤلفه‌ها و رتبه‌بندی به شرح جدول (۵)، بوده است (جدول ۵).

جدول ۵: وزن نهایی مؤلفه‌ها

رتبه	مؤلفه	مقدار Q1
۱	برندینگ و هویت سازمانی دیجیتال	۰/۸۳۶
۲	موانع سازمانی و فرهنگی	۰/۸۲۲
۳	الزامات قانونی و استانداردها	۰/۸۰۹
۴	پیاپی سازی فناوری‌های دیجیتال	۰/۸۰۷
۵	تغییرات در مدل کسب و کار	۰/۸۰۱
۶	پیشرفت فناوری	۰/۷۸۲
۷	چالش‌های زیرساختی	۰/۷۸۴
۸	فشارهای محیطی و رقابتی	۰/۶۶۹
۹	تغییرات در تعاملات ذی‌نفعان	۰/۵۳۳
۱۰	افزایش شفافیت و پاسخ‌گویی	۰/۴۳۱
۱۱	تحول در ارتباطات بازاریابی	۰/۳۴۳
۱۲	بهبود عملکرد سازمانی	۰/۱۳۷
۱۳	توسعه بازارهای جدید	۰/۱۲۷

نتایج نشان می‌دهد که مؤلفه «برندینگ و هویت سازمانی دیجیتال» با مقدار Q1 برابر ۰/۸۳۶ بیشترین بهینگی را دارد و به عنوان مهم‌ترین عامل در ساختار کلی پژوهش مطرح است. این امر نشان می‌دهد که هویت دیجیتال قوی و برندینگ مناسب، نقش بسیار کلیدی در موفقیت تحول دیجیتال در کلان پروژه‌های ساخت ایفا می‌کند. در رتبه‌های دوم و سوم، «موانع سازمانی و فرهنگی» (۰/۸۲۲) و «الزامات قانونی و استانداردها» (۰/۸۰۹) قرار دارند



که اهمیت بسیار بالایی دارند. این موضوع تأکید می‌کند که علاوه بر فناوری، فرهنگ سازمانی و قوانین مرتبط از عوامل تعیین‌کننده در فرایند تحول دیجیتال هستند. مقاومت سازمانی و رعایت قوانین و استانداردها به عنوان چالش‌ها و الزامات حیاتی شناخته می‌شوند. مؤلفه‌های مرتبط با فناوری و تغییرات ساختاری مانند «پیاده‌سازی فناوری‌های دیجیتال» (۰/۸۰۷)، «تغییرات در مدل کسب‌وکار» (۰/۸۰۱)، «پیشرفت فناوری» (۰/۷۸۲) و «چالش‌های زیرساختی» (۰/۷۸۷) نیز در رتبه‌های بالایی قرار گرفته‌اند که بیانگر اهمیت به‌کارگیری فناوری‌های نوین و مواجهه با چالش‌های فنی و زیرساختی در تحول دیجیتال است. «فشارهای محیطی و رقابتی» با مقدار ۰/۶۶۹ در رتبه میانی قرار دارد که نشان می‌دهد محیط بیرونی و رقابت‌های صنعتی نیز محرکی برای تحول دیجیتال به شمار می‌آید اما نسبت به عوامل داخلی و فناوری اهمیت کمتری دارد. در مقابل، مؤلفه‌های مربوط به پیامدهای تحول دیجیتال مانند «بهبود عملکرد سازمانی» (۰/۱۳۷)، «توسعه بازارهای جدید» (۰/۱۲۷) و «تحول در ارتباطات بازاریابی» (۰/۳۴۳) دارای مقادیر پایین‌تری هستند. این نکته می‌تواند دلالت بر این داشته باشد که این عوامل بیشتر به عنوان نتایج یا اثرات تحول دیجیتال دیده می‌شوند تا محرک‌ها یا عوامل کلیدی آن. همچنین، «افزایش شفافیت و پاسخ‌گویی» و «تغییرات در تعاملات ذی‌نفعان» با مقادیر ۰/۴۳۱ و ۰/۵۳۳ در رتبه‌های میانی قرار دارند که اهمیت متوسطی در فرایند تحول دیجیتال دارند و معمولاً به عنوان نتایج بهبودیافته پس از پیاده‌سازی فناوری‌های دیجیتال محسوب می‌شوند.

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهاد

الگوی نهایی به‌دست‌آمده در این مطالعه نشان می‌دهد که در حوزه‌های مختلف صنعت ساخت‌وساز، اتخاذ دیدگاه کل‌نگر و توجه به ابعاد گوناگون طراحی مدل تحول دیجیتال با رویکرد کسب‌وکار، با در نظر گرفتن شرایط علی، زمینه‌ای و مداخله‌گر، امری ضروری است. این پژوهش با هدف ارائه مدل تحول دیجیتال با رویکرد کسب‌وکار در صنعت کلان پروژه‌های ساخت و با استفاده از نظریه داده‌بنیاد انجام شده است. نتایج پژوهش شامل

شناسایی عوامل علی، زمینه‌ای و مداخله‌ای، مقوله محوری، پیامدها و تدوین راهبردها در راستای توسعه تحول دیجیتالی است. این موارد در قالب یک مدل پارادایمی مبتنی بر نظریه داده‌بنیاد ارائه شده‌اند. بررسی مطالعات پیشین نشان می‌دهد که اغلب پژوهش‌های مرتبط با تحول دیجیتالی با رویکرد کسب‌وکار بیشتر ماهیتی نظری دارند تا تجربی و میدانی. در این پژوهش، علاوه بر مرور نسبتاً گسترده‌ای بر مطالعات داخلی و خارجی، یک مطالعه میدانی و مبتنی بر شواهد عملی نیز انجام شده است که دیدگاه خبرگان و زاویه‌های مختلف پدیده‌ی مورد مطالعه را در برمی‌گیرد. همچنین، در میان تحقیقات پیشین، پژوهشی که هدف اصلی آن شناسایی جامع تحول دیجیتالی با رویکرد کسب‌وکار، بررسی پیامدهای آن و ارائه یک نظریه، مدل یا الگوی استخراج‌شده از آن باشد، یافت نشد. این پژوهش با پر کردن این خلأ علمی، گامی مهم در جهت توسعه‌ی دانش تحول دیجیتالی در صنایع کلان پروژه‌های ساخت برداشته است. به‌طور کلی، پژوهش حاضر، برخلاف مطالعات پیشین، یک مدل جامع و داده‌بنیاد برای تحول دیجیتالی با رویکرد کسب‌وکار در صنعت کلان پروژه‌های ساخت ارائه می‌دهد. مطالعات نیکولتی و آپلوتی (۲۰۲۵) و لی و همکاران (۲۰۲۲) بیشتر بر نقش فناوری‌های نوین مانند بلاکچین و سیستم‌های اطلاعاتی تأکید دارند، درحالی‌که پژوهش حاضر علاوه بر فناوری، به راهبردهای مدیریتی، عوامل مداخله‌گر و پیامدهای تحول دیجیتال نیز توجه دارد. پژوهش مالیک و همکاران (۲۰۲۴) بر نقش رهبران در تحول دیجیتال متمرکز است، درحالی‌که پژوهش حاضر تأثیر عوامل مختلف، از جمله رهبری، فناوری و راهبردهای بازاریابی دیجیتال را در برمی‌گیرد. پژوهش آنتونی و همکاران (۲۰۲۱) نیز با وجود شباهت در استفاده از مدل‌های دیجیتالی، بر شهرهای هوشمند تمرکز دارد و در حوزه صنعت ساخت کاربرد مستقیمی ندارد.

۵-۱. پیشنهادهای کاربردی

با توجه به مقایسه نتایج پژوهش حاضر با مطالعات پیشین و تحلیل ابعاد مختلف تحول دیجیتال، پیشنهادهای زیر برای اجرای موفق تحول دیجیتال در صنعت کلان پروژه‌های ساخت ارائه می‌شود:



توسعه یک چهارچوب یکپارچه برای تحول دیجیتال در صنعت ساخت با توجه به اهمیت هماهنگی میان فناوری، رهبری و استراتژی‌های کسب‌وکار: پیشنهاد می‌شود که شرکت‌های فعال در صنعت کلان پروژه‌های ساخت از یک چهارچوب یکپارچه تحول دیجیتال استفاده کنند. این چهارچوب باید شامل عوامل علی (محرک‌های تحول دیجیتال)، عوامل زمینه‌ای (ساختارهای سازمانی و فرهنگی)، عوامل مداخله‌گر (مقررات، بازار، رقابت) و پیامدها (افزایش بهره‌وری، کاهش هزینه‌ها، بهبود تجربه مشتری) باشد.

استفاده از فناوری‌های نوظهور مانند بلاکچین و هوش مصنوعی در مدیریت پروژه‌ها با توجه به یافته‌های پژوهش نیکولتی و آپلوتی (۲۰۲۵): فناوری‌هایی مانند بلاکچین می‌توانند شفافیت و امنیت اطلاعات را در زنجیره تأمین و لجستیک پروژه‌های ساخت بهبود بخشند. همچنین، استفاده از هوش مصنوعی برای تجزیه و تحلیل داده‌های پروژه، پیش‌بینی ریسک‌ها و بهینه‌سازی فرایندها پیشنهاد می‌شود. ارتقای نقش رهبری دیجیتال در سازمان‌ها نتایج پژوهش مالیک و همکاران (۲۰۲۴) نشان داد که چابکی، مشارکت‌پذیری، نوآوری و سبک رهبری تحول‌آفرین تأثیر مستقیمی بر موفقیت تحول دیجیتال دارند. بنابراین، شرکت‌های ساخت باید برنامه‌های آموزشی و توسعه‌ای برای رهبران دیجیتال تدوین کنند تا مدیران پروژه بتوانند با رویکردی نوآورانه و باز، تغییرات دیجیتالی را هدایت کنند.

توسعه استراتژی‌های بازاریابی دیجیتال با تأکید بر بازاریابی دهان‌به‌دهان الکترونیکی یکی از خروجی‌های پژوهش حاضر: اهمیت بازاریابی دیجیتال، به‌ویژه بازاریابی دهان‌به‌دهان الکترونیکی در صنعت ساخت است؛ شرکت‌ها باید از بسترهای دیجیتال و شبکه‌های اجتماعی برای ایجاد تعامل بیشتر با مشتریان، دریافت بازخورد و بهبود اعتماد عمومی استفاده کنند.

سرمایه‌گذاری در قابلیت‌های فناوری اطلاعات و سیستم‌های اطلاعاتی پیش‌کنشی براساس یافته‌های لی و همکاران (۲۰۲۲)، قابلیت‌های پیش‌کننده فناوری اطلاعات و سیستم‌های اطلاعاتی نقش کلیدی در تسهیل تحول دیجیتال دارند. شرکت‌های ساخت باید در سامانه‌های هوشمند مدیریت پروژه، سیستم‌های اطلاعاتی مبتنی بر ابر و مدیریت داده‌های کلان

سرمایه‌گذاری کنند تا بتوانند از دانش کدگذاری و مستندسازی اطلاعات برای بهبود فرایندها و تصمیم‌گیری‌های استراتژیک بهره‌مند شوند.

یکپارچه‌سازی داده‌ها و سیستم‌ها با استفاده از معماری سازمانی با توجه به مطالعه آنتونی و همکاران (۲۰۲۱)، معماری سازمانی می‌تواند به هم‌راستایی سیستم‌های دیجیتالی و یکپارچه‌سازی داده‌ها کمک کند. پیشنهاد می‌شود شرکت‌های ساخت یک مدل معماری سازمانی بر پایه استانداردهای جهانی طراحی کنند تا از چالش‌های ناسازگاری داده‌ها و فرایندهای ناکارآمد جلوگیری شود.

ایجاد یک مرکز نوآوری دیجیتال در صنعت ساخت برای تسریع تحول دیجیتال، پیشنهاد می‌شود که یک مرکز نوآوری دیجیتال در هر شرکت یا مجموعه‌ای از شرکت‌های فعال در صنعت ساخت ایجاد شود. این مرکز می‌تواند به تحقیق و توسعه فناوری‌های جدید، بررسی روندهای جهانی و اجرای پایلوت‌های نوآورانه بپردازد.

ایجاد فرهنگ دیجیتالی در سازمان و افزایش آموزش کارکنان تحول دیجیتال تنها یک تغییر فناورانه نیست، بلکه نیازمند تغییر فرهنگ سازمانی است. شرکت‌های ساخت باید برنامه‌های آموزشی و توانمندسازی برای کارکنان تدوین کنند تا افراد بتوانند خود را با ابزارها و فرایندهای دیجیتال جدید تطبیق دهند.

طراحی مدل‌های کسب‌وکار جدید براساس تحول دیجیتال تحول دیجیتال باید در مدل‌های کسب‌وکار نیز انعکاس یابد. شرکت‌های ساخت باید روش‌های جدید تأمین مالی، مدیریت پروژه و ارتباط با ذی‌نفعان را با استفاده از فناوری‌های دیجیتال طراحی کنند. به‌عنوان مثال، مدل‌های اشتراکی و قراردادهای هوشمند می‌توانند بهره‌وری را افزایش دهند.

رصد و تحلیل مستمر روندهای دیجیتالی و رقابتی در صنعت ساخت شرکت‌های فعال: در این حوزه باید یک سامانه رصد مستمر روندهای جهانی و فناوری‌های نوین ایجاد کنند تا بتوانند فرصت‌های تحول دیجیتال را زودتر شناسایی و برای آن‌ها راهبرد تدوین کنند.

این پژوهش امکان بررسی بیشتر عوامل مؤثر بر تحول دیجیتال در سایر صنایع مرتبط با پروژه‌های ساخت را فراهم می‌کند. توسعه چهارچوب‌های تطبیقی برای صنایع مختلف و



بررسی تأثیر فناوری‌های نوظهور مانند هوش مصنوعی، اینترنت اشیا و بلاکچین در مدیریت پروژه‌های ساخت می‌تواند مسیر تحقیقات آتی باشد. همچنین، مطالعه تأثیر سیاست‌های دولتی، مداخلات قانونی و چالش‌های امنیتی در فرایند تحول دیجیتال می‌تواند به تکمیل مدل‌های ارائه‌شده کمک کند. بررسی نقش فرهنگ سازمانی و آموزش دیجیتال در پذیرش فناوری‌های جدید نیز از دیگر حوزه‌های پیشنهادی است.

ازجمله محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به تمرکز بر صنعت کلان‌پروژه‌های ساخت و عدم بررسی جامع سایر بخش‌های اقتصادی اشاره کرد. همچنین، تحلیل داده‌ها عمدتاً مبتنی بر نظر خبرگان بوده و بررسی تأثیرات واقعی تحول دیجیتال در بازه‌های زمانی بلندمدت کم‌تر مورد توجه قرار گرفته است. محدودیت‌های دسترسی به برخی داده‌های عملیاتی و تغییرات سریع فناوری نیز می‌تواند بر تعمیم‌پذیری نتایج اثرگذار باشد.

فهرست منابع

- امینی و همکاران (۱۴۰۱). ارائه یک روش‌شناسی بهبودیافته برای تحول دیجیتال مدل کسب‌وکار. علوم و فنون مدیریت اطلاعات، ۸(۱)، ۳۹۳-۴۲۵.
- صفاجو و همکاران (۱۴۰۳). مروری بر مدل‌های سنجش بلوغ تحول دیجیتال و لزوم مدلی برای صنعت بانکداری. مدیریت پویا و تحلیل کسب‌وکار، ۳(۴)، ۱۵۱-۱۶۴.
- فیروزبخت و همکاران (۱۴۰۱). واکاوی موانع تحول دیجیتال در سازمان‌های پروژه‌محور صنایع نفت و گاز ایران. مدیریت دولتی، ۱۶(۴)، ۹۴-۱۲۴.
- شکوری (۱۴۰۳). تحول دیجیتال و عوامل مؤثر بر نوآوری کسب‌وکار. مدیریت کسب‌وکار نوآورانه، ۱۶(۶۳)، ۷۸-۹۳.



References

- Almunawar, M.N., Anshari, M., Ordoñez De Pablos, P. and Fauzi, A.M. (2025), "Embracing digital business ecosystem: transforming traditional marketplaces", *Journal of Science and Technology Policy Management*, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. <https://doi.org/10.1108/JSTPM-09-2022-0144>
- Anthony Jnr, B., Abbas Petersen, S., Helfert, M. and Guo, H. (2021), "Digital transformation with enterprise architecture for smarter cities: a qualitative research approach", *Digital Policy, Regulation and Governance*, Vol. 23 No. 4, pp. 355-376. <https://doi.org/10.1108/DPRG-04-2020-0044>
- Bharadwaj, A., El Sawy, O. A., Pavlou, P. A., & Venkatraman, N. (2013). Digital business strategy: toward a next generation of insights. *MIS Quarterly*, 37(2), 471-482.
- Boffa, E., & Maffei, A. (2024). Investigating the impact of digital transformation on manufacturers' business model: Insights from Swedish industry. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 10(2), 100312.
- Chen, F., Li, F., Xu, J., Sun, Y., & Li, F. (2024). Nexus between green credit efficiency and strategic, business and management digital transformation-based on 114 commercial banks in China. *Economic Analysis and Policy*, 84, 1242-1257
- Fitzgerald, M., Kruschwitz, N., Bonnet, D., & Welch, M. (2013). Embracing Digital Technology: A New Strategic Imperative. *MIT Sloan Management Review*.
- Iansiti, M., & Lakhani, K. R. (2014). Digital ubiquity: How connections, sensors, and data are revolutionizing business. *Harvard Business Review*
- Kane, G. C., Palmer, D., Phillips, A. N., Kiron, D., & Buckley, N. (2015). Strategy, Not Technology, Drives Digital Transformation. *MIT Sloan Management Review*.
- Li, F. (2020), "Leading digital transformation: three emerging approaches for managing the transition", *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 40 No. 6, pp. 809-817. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-04-2020-0202>
- Li, J., Saide, S., Ismail, M.N. and Indrajit, R.E. (2022), "Exploring IT/IS proactive and knowledge transfer on enterprise digital business transformation (EDBT): a technology-knowledge perspective", *Journal of Enterprise Information Management*, Vol. 35 No. 2, pp. 597-616. <https://doi.org/10.1108/JEIM-08-2020-0344>
- Liu, C., Chen, C., & Chiu, Y. (2011). Adoption of digital technology and organizational performance in
- Liu, S., Jin, Y., & Kong, D. (2024). Enterprise digital transformation and return comovement of business groups. *Pacific-Basin Finance Journal*, 88, 102555.
- Malik, M., Raziq, M.M., Sarwar, N. and Tariq, A. (2024), "Digital leadership, business model innovation and organizational change: role of leader in steering digital transformation", *Benchmarking: An International Journal*, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. <https://doi.org/10.1108/BIJ-04-2023-0283>
- Nicoletti, B. and Appolloni, A. (2025), "Digital transformation in ecosystems: integrated operations model and its application to fifth-party logistics operators", *Journal of Global Operations and Strategic Sourcing*, Vol. 18 No. 1, pp. 91-122. <https://doi.org/10.1108/JGOSS-04-2023-0024>

- Singh, A., & Hess, T. (2017). How Chief Digital Officers Promote the Digital Transformation of their Companies. *MIS Quarterly Executive*, 16(1).
- Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, 28(2), 118-144.
- Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2014). *Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation*. Harvard Business Review Press.
- Westerman, G., McAfee, A., & Bonnet, D. (2011). *Digital transformation: A roadmap for billion-dollar organizations*. MIT Center for Digital Business and Capgemini Consulting.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. Free Press.
- Xiang, J., Yang, G., Chen, Y., & Zhou, D. (2025). Business group affiliation and corporate digital transformation. *Economic Modelling*, 147, 107068.