

Designing Organizational Digital Transformation Scenarios Based on Digital Intelligence: A Fuzzy Cognitive Approach

Ali Sameie

MSc. Student in Management, Faculty of
Management, Payame Noor University. Tehran, Iran.

Yousef Mohammad
Karimi *

Department of Business, Faculty of Management,
PayameNoor University, Tehran, Iran.

Abstract

Digital transformation has emerged as a strategic challenge for large industrial organizations, requiring a deep understanding of internal and external drivers and barriers. This study aimed to identify the challenges of digital transformation and develop transformation scenarios in a large industrial organization, with a specific focus on the role of digital intelligence. The research employed an exploratory mixed-methods design and was conducted in three phases. In the qualitative phase, data were collected through semi-structured interviews with 30 managers, experts, and digital transformation specialists at the Persian Gulf Petrochemical Industries Company, selected using purposive and snowball sampling methods. Thematic analysis was applied to interpret the data. In the quantitative phase, 10 subject-matter experts participated in completing a causal influence matrix, which was analyzed using fuzzy cognitive mapping. The findings revealed that digital transformation challenges fall into four major categories: governance, structural, human resources, and competitive environment. Key challenges with the highest influence included outdated technological infrastructure, lack of clear data governance policies, and traditional leadership styles. Scenario analysis further demonstrated that structural reform, digital skill development, and middle management motivation play critical roles in successful transformation. The study concluded that digital transformation requires a systemic, integrated, and future-oriented approach, and that implementing advanced technologies will not be effective without organizational alignment at multiple levels. Digital intelligence, as a strategic mediating factor, can significantly facilitate the success of this transformation journey.

Keywords: Digital Transformation, Digital Intelligence, Scenario Planning, Fuzzy Cognitive Mapping

How to Cite: Sameie,A. and Mohammad Karimi,Y. (2025). Designing Organizational Digital Transformation Scenarios Based on Digital Intelligence: A Fuzzy Cognitive Approach. Journal of Intelligent Strategic Management.4(4), 253-284.

doi: 10.87453/bumara.2026.373601.4849



Intelligent Strategic Management (JISM) in Development and Evolution is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

© Authors

* Corresponding Author: y.mkarimi@pnu.ac.ir

ترسیم سناریوی تحول دیجیتال سازمان مبتنی بر هوش دیجیتال: رویکرد شناختی فازی

دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت، دانشکده مدیریت، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

علی سامعی

استادیار گروه مدیریت بازرگانی، دانشکده مدیریت، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

یوسف محمد کریمی *

چکیده

تحول دیجیتال به عنوان یکی از چالش‌های راهبردی سازمان‌های بزرگ صنعتی، نیازمند درک عمیقی از چالش‌ها و پیش‌رانی‌های درونی و بیرونی سازمان است. این پژوهش با هدف شناسایی چالش‌های تحول دیجیتال و ترسیم سناریوهای تحول در یک سازمان صنعتی بزرگ با تأکید بر نقش هوش دیجیتال انجام شد. طرح پژوهش از نوع ترکیبی اکتشافی بود و در سه مرحله اجرا شد. در مرحله کیفی، جامعه آماری شامل ۳۰ نفر از مدیران، متخصصان و کارشناسان تحول دیجیتال در شرکت صنایع پتروشیمی خلیج فارس بود که با روش نمونه‌گیری هدفمند و گلوله‌برفی انتخاب شدند و از مصاحبه نیمه‌ساختاریافته به عنوان ابزار گردآوری داده استفاده شد. تحلیل داده‌ها با روش تحلیل تم انجام گرفت. در مرحله کمی، از مشارکت ۱۰ نفر از خبرگان برای تکمیل ماتریس تأثیرات علی استفاده شد و داده‌ها با روش نقشه شناختی فازی تحلیل شدند. یافته‌ها نشان دادند که چالش‌های تحول دیجیتال در چهار سطح حکمرانی، ساختاری، منابع انسانی و محیط رقابتی قابل دسته‌بندی هستند و چالش‌هایی چون زیرساخت فناوری ناکارآمد، نبود سیاست روشن برای داده و سبک رهبری غیر دیجیتال، بیشترین اثرگذاری را بر دیگر عوامل دارند. سناریوهای ترسیم شده نیز نشان دادند که اصلاح ساختار، ارتقاء مهارت دیجیتال و انگیزش میان‌مدیران نقش مهمی در موفقیت تحول دارند. نتیجه‌گیری این پژوهش آن بود که تحول دیجیتال نیازمند نگاهی سیستمی، ترکیبی و آینده‌نگر است و بدون هم‌راستایی هم‌زمان در سطوح مختلف سازمانی، پیاده‌سازی فناوری‌های نوین اثربخش نخواهد بود. استفاده از هوش دیجیتال به عنوان عامل واسطه‌ای راهبردی می‌تواند به طور معناداری موفقیت این مسیر را تسهیل کند.

کلیدواژه‌ها: تحول دیجیتال، هوش دیجیتالی، سناریونویسی، نقشه شناختی فازی

استناد به این مقاله: سامعی، علی و محمد کریمی، یوسف. (۱۴۰۴). ترسیم سناریوی تحول دیجیتال سازمان مبتنی بر هوش دیجیتال: رویکرد شناختی فازی. مدیریت استراتژیک هوشمند، ۴(۴)، ۲۸۴-۲۵۳.



مدیریت استراتژیک هوشمند (JISM) در توسعه و تکامل تحت مجوز بین‌المللی کپی‌رایت کامنز با شرایط انتساب-غیرتجاری ۴.۰ منتشر می‌شود.

©نویسندگان

* نویسنده مسئول: y.mkarimi@pnu.ac.ir

مقدمه

تحول دیجیتال به عنوان یکی از مهم‌ترین جریان‌های دگرگونی‌ساز در سازمان‌های امروزی، نه تنها ماهیت فناوری را دگرگون ساخته بلکه منطق مدیریتی، فرآیندهای تصمیم‌گیری و ساختارهای سازمانی را نیز تحت تأثیر قرار داده است (Kraus et al., 2021). سازمان‌های بزرگ صنعتی، به‌ویژه در حوزه‌های سنتی مانند نفت، گاز و پتروشیمی، بیش از سایر حوزه‌ها نیازمند انطباق سریع و هوشمندانه با الزامات دنیای دیجیتال هستند؛ زیرا در معرض فشارهای رقابتی، نوسانات بازار و انتظارات فزاینده ذی‌نفعان برای بهره‌وری، چابکی و نوآوری قرار دارند (Currie et al., 2024). در چنین فضایی، تحول دیجیتال صرفاً به معنای تجهیز سازمان به ابزارهای فناورانه نیست؛ بلکه بازنگری در سبک رهبری، سیاست‌گذاری داده، مهارت‌های منابع انسانی و فرهنگ سازمانی را نیز می‌طلبد (Jewapatarakul & Ueasangkomsate, 2024).

ادبیات پژوهش نشان می‌دهد که موفقیت در اجرای تحول دیجیتال، وابسته به آمادگی سازمان در سطوح مختلف است (آرمان و همکاران، ۱۴۰۲). برخی پژوهش‌ها از منظر فنی و فناورانه به الزامات زیرساختی پرداخته‌اند (Mühlburger & Krumay, 2023)، در حالی که برخی دیگر بر عوامل انسانی مانند سبک رهبری، مهارت دیجیتال و انگیزش کارکنان تأکید دارند (Xu et al., 2024). در همین راستا، آمارها حاکی از آن است که بخش عمده‌ای از پروژه‌های تحول دیجیتال در سازمان‌های بزرگ، به‌ویژه در اقتصادهای در حال گذار، به دلیل عدم هم‌راستایی بین فناوری و عوامل سازمانی با شکست مواجه می‌شوند (Alshammari et al., 2024).

از سوی دیگر، مطالعات نوین در حوزه هوش مصنوعی و هوش دیجیتال، نشان می‌دهند که این فناوری‌ها در صورت بهره‌برداری صحیح، می‌توانند نقش تسهیل‌گر تحول دیجیتال را ایفا کرده و با شبیه‌سازی تصمیم‌گیری انسانی، سرعت و دقت را در فرآیندهای سازمانی ارتقاء دهند (Arar et al., 2024). در این میان، مسئله اصلی آن است که هوش دیجیتال نه تنها یک ابزار فناورانه بلکه یک قابلیت راهبردی است که نیازمند بسترسازی ساختاری، حکمرانی هوشمند، و فرهنگ یادگیرنده در سازمان است (Bogea Gomes et al., 2023). این امر به‌ویژه در سازمان‌های بوروکراتیک با ساختار سلسله‌مراتبی و فرهنگ محافظه‌کارانه، چالش‌های مضاعفی ایجاد می‌کند (Ou & Tian, 2025).

پژوهش‌های داخلی نیز بر اهمیت ایجاد هم‌افزایی بین لایه‌های مختلف سازمان در مسیر دیجیتالی‌شدن تأکید دارند. پژوهش بجانی و همکاران (۱۴۰۴) در شرکت دیجی کالا نشان داد که بدون حکمرانی داده و ایجاد رهبری دیجیتال، حتی سازمان‌های دیجیتال‌محور نیز

با چالش‌های هماهنگی مواجه‌اند. همچنین، حیدری و همکاران (۱۴۰۳) با طراحی مدل تولید پایدار در صنعت داروسازی بر نقش زیرساخت هوشمند به‌عنوان پیشران تحول دیجیتال تأکید کردند. یافته‌های ترابی و همکاران (۱۴۰۴) نشان دادند در فضای ترکیب‌شده داده و روایت، سیاست‌گذاری دیجیتال و اخلاق هوش مصنوعی اهمیت ویژه‌ای می‌یابد.

با وجود مطالعات پیشین، یک شکاف اساسی در این حوزه وجود دارد و آن این است که، اغلب این پژوهش‌ها به‌صورت تک‌بعدی و ایستا به بررسی تحول دیجیتال پرداخته‌اند و کمتر تلاشی برای طراحی سناریوی پویا و مبتنی بر تعامل علی میان عوامل مؤثر انجام شده است. درحالی‌که تحول دیجیتال، فرایندی پویا، چندعاملی و وابسته به زمینه است و تحلیل آن نیازمند رویکردهای ترکیبی و آینده‌نگر است (Ying, 2024). از این‌رو، نیاز به مدل‌هایی احساس می‌شود که بتوانند با استفاده از منطق‌های فازی، پیچیدگی تعاملات میان چالش‌ها و پیشران‌ها را تحلیل کرده و مسیرهای سناریویی تحول را ترسیم نمایند.

پژوهش حاضر دقیقاً در پاسخ به این خلأ طراحی شده است. این مطالعه با بهره‌گیری از رویکرد ترکیبی (کیفی-کمی) و با استفاده از تحلیل تم و نقشه شناختی فازی، تلاش دارد چالش‌های تحول دیجیتال در یک سازمان صنعتی بزرگ (شرکت صنایع پتروشیمی خلیج فارس) را شناسایی کرده و بر مبنای آن، سناریوهای تحول را ترسیم کند. در گام نخست، از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با خبرگان حوزه دیجیتال و هوش مصنوعی، چالش‌های موجود شناسایی شد. سپس با تحلیل کمی و فازی روابط میان این چالش‌ها مدل‌سازی شد و در نهایت سناریوهای رو به جلو و رو به عقب برای تحول دیجیتال سازمان طراحی گردید. سؤال اصلی پژوهش آن است که «چه چالش‌ها، عوامل و مسیرهایی در تحول دیجیتال سازمانی با نقش‌آفرینی هوش دیجیتال دخیل هستند و چگونه می‌توان با طراحی سناریوهای شناختی، آینده‌ای مطلوب برای این تحول ترسیم کرد؟»

پیشینه پژوهش

با توسعه فناوری‌های نوینی مانند هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و اینترنت اشیا، مطالعات متعددی به بررسی ابعاد گوناگون تحول دیجیتال در سازمان‌ها پرداخته‌اند (محمدکریمی، کوهزادی و شکری، ۱۴۰۳). برخی از این مطالعات تمرکز خود را بر زیرساخت‌های فناورانه گذاشته‌اند، برخی دیگر به بررسی ابعاد فرهنگی، منابع انسانی یا حکمرانی داده پرداخته‌اند (کوهزادی و همکاران، ۱۴۰۲). در عین حال، شکاف‌هایی نیز در این ادبیات وجود دارد که به‌ویژه به عدم استفاده از مدل‌های علی-ترکیبی و آینده‌نگرانه مانند تحلیل

شناختی فازی و سناریونویسی بازمی گردد. در ادامه، پژوهش‌های داخلی و خارجی مرور و تفاوت آن‌ها با پژوهش حاضر در قالب جدول (۱) خلاصه شده است.

جدول ۱: تحلیل مقایسه‌ای مطالعات پیشین

| پژوهشگر | هدف پژوهش | شکاف موجود با پژوهش حاضر |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| آرمان، نعمت‌الهی، تنگستانی، موسوی (۱۴۰۲) | بررسی نقش رهبری کارآفرینانه و یادگیری دو سویه در تحول دیجیتال کسب و کارهای کوچک | عدم توجه به ساختار سازمانی بزرگ و پیچیده؛ بررسی صرف منابع انسانی بدون تحلیل کل‌نگر |
| بجانی، ثنایی، عباسی (۱۴۰۴) | شناسایی عوامل تحول دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی در دیجی کالا | تمرکز بر کسب و کارهای دیجیتال بومی؛ فاقد نگاه سناریویی و تحلیل فازی علی |
| حیدری، شهریار، جلالی، فراهانی، فارسیجانی (۱۴۰۳) | طراحی مدل تولید پایدار با رویکرد دیجیتال در صنعت داروسازی | تمرکز بر تولید پایدار؛ فاقد بررسی سیاست داده و ساختار تصمیم‌گیری |
| ترابی، میلانی، عباسیان (۱۴۰۴) | تحلیل روایی-داده‌ای بازاریابی در جهان دیجیتال | نگاه فناورانه-بازاریاب‌محور؛ فاقد تمرکز بر حکمرانی سازمانی و نقش منابع انسانی |
| مسلمی، اکبرزاده، شریفیان (۱۴۰۳) | طراحی استراتژی تحول سازمانی با محوریت فرهنگ یادگیری | تأکید بر فرهنگ؛ فقدان تحلیل ساختاری-فناورانه تحول دیجیتال در بستر صنعتی |
| قره‌داغی، عسکری، آسایش (۱۴۰۴) | تحلیل آینده‌پژوهی برندسازی دیجیتال در صنعت بیمه | تمرکز بر برند و خدمات؛ فقدان تحلیل لایه‌های سازمانی و پیشران‌های ساختاری |
| Kraus et al. (2021) | مرور جامع بر مطالعات تحول دیجیتال | فاقد مدل‌سازی علی و سناریونویسی؛ مرور نظری است نه تجربی |
| Xu et al. (2024) | تحلیل تحول دیجیتال در شرکت‌های چینی بر اساس مدل AMO | تمرکز بر سرمایه انسانی؛ فقدان توجه به حکمرانی داده و ساختار |

| | | |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Bogea Gomes et al. (2023) | طراحی هستی‌شناسی تحول سازمانی | تمرکز بر مفاهیم انتزاعی و نظری؛ فاقد تحلیل تجربی و زمینه‌محور |
| Currie et al. (2024) | بررسی ارتباط سیاست‌گذاری دیجیتال و جغرافیای سازمانی | نگاه کلان-سیاستی؛ فاقد بررسی دقیق ساختار داخلی سازمان‌های صنعتی |
| Jewapatarakul & Ueasangkomsate (2024) | بررسی فرهنگ دیجیتال در سازمانی و آمادگی دیجیتال در صنایع غذایی | محدود به صنایع خاص و کوچک؛ فاقد طراحی سناریو و تحلیل فازی |
| Mühlburger & Krumay (2023) | توسعه مدل مفهومی تحول دیجیتال حساس به زمینه | فاقد آزمون تجربی مدل؛ تمرکز نظری-مفهومی دارد |
| Alshammari et al. (2024) | بررسی تأثیر فرهنگ سازمانی بر موفقیت تحول دیجیتال | فاقد تحلیل ساختاری، داده‌محور و مدل‌سازی پویای سناریو |
| Arar et al. (2024) | بررسی تعامل انسان و ماشین در رهبری آموزشی | تمرکز بر آموزش؛ فاقد تحلیل راهبردی سازمان‌های صنعتی |
| Peter et al. (2019) | تدوین برنامه پژوهشی چندرشته‌ای تحول دیجیتال | مقاله نظری و راهبردی است؛ فاقد داده‌های تجربی و تحلیل‌های فازی |

همان‌طور که جدول (۱) نشان می‌دهد، بیشتر پژوهش‌های پیشین بر یکی از ابعاد تحول دیجیتال (مانند منابع انسانی، زیرساخت یا فرهنگ سازمانی) متمرکز بوده‌اند و غالباً از مدل‌های تحلیلی ایستا استفاده کرده‌اند. همچنین، پژوهش‌هایی که از فناوری‌هایی مانند هوش مصنوعی نام برده‌اند، کمتر به نقش واسطه‌ای آن در پیشرانی تحول سازمانی پرداخته‌اند. بنابراین، مقاله حاضر با تمرکز بر تحلیل هم‌زمان چهار سطح سازمانی (حکمرانی، ساختاری، منابع انسانی، محیط رقابتی) و بهره‌گیری از رویکرد ترکیبی تحلیل تم و نقشه شناختی فازی و طراحی سناریو، گامی نو و متمایز در ادبیات تحول دیجیتال برداشته است.

روش

این مطالعه از منظر فلسفی در چارچوب پارادایم تفسیرگرا قرار می‌گیرد، از لحاظ رویکرد تحقیق، مبتنی بر استقرای منطقی است، و از نظر راهبرد پژوهشی در زمره تحقیقات پیمایشی جای می‌گیرد. همچنین، نوع روش‌شناسی آن ترکیبی (آمیخته) و از حیث افق زمانی، به صورت مقطعی اجرا شده است. برای گردآوری داده‌ها، از دو ابزار مصاحبه نیمه‌ساختاریافته و پرسش‌نامه بهره گرفته شده است. پژوهش در سه مرحله مجزا انجام شده است. مراحل نخست و سوم به شناسایی چالش‌های موجود در مسیر تحول دیجیتال و استخراج راهبردهای مواجهه با آن اختصاص داشته و تحلیل تم به عنوان روش اصلی تحلیل کیفی در این بخش به کار رفته است.

در مرحله اول، چالش‌های مربوط به پیاده‌سازی تحول دیجیتال در شرکت صنایع پتروشیمی خلیج فارس شناسایی شد. نمونه‌گیری برای انجام مصاحبه‌ها به صورت هدفمند و قضاوتی صورت گرفت و به منظور یافتن مشارکت‌کنندگان مناسب، از روش گلوله‌برفی نیز استفاده شد. فرایند مصاحبه تا دستیابی به اشباع نظری ادامه داشت. در مجموع، ۳۰ مصاحبه انجام شد که شامل ۱۱ مصاحبه با دانشگاهیان متخصص و ۱۹ مصاحبه با کارشناسان حوزه دیجیتال و هوش مصنوعی فعال در شرکت‌های تابعه صنایع پتروشیمی خلیج فارس بود. برخی از این گفت‌وگوها به صورت حضوری و برخی دیگر به شکل مجازی برگزار گردید. داده‌های به دست آمده از این مصاحبه‌ها با بهره‌گیری از روش تحلیل تم بررسی شدند. در این تحلیل، پس از بازخوانی چندباره یادداشت‌ها و استخراج مفاهیم کلیدی، کدهای اولیه تولید شدند. سپس داده‌ها ساده‌سازی شده و در قالب مقوله‌های کلی‌تر دسته‌بندی گردیدند. کدهای استخراج شده در نهایت به تم‌ها و مضامین اصلی پژوهش تبدیل شدند. این فرایند تا زمانی ادامه یافت که نقشه‌ای مفهومی از تم‌ها به دست آمد که از انسجام کافی برخوردار بود. در گام نهایی، بازبینی و بازتعریف تم‌ها انجام شد و هر یک از آن‌ها بر اساس محتوای مفهومی نام‌گذاری شدند. (Shen & Wu, 2024)

مرحله دوم پژوهش به مدلسازی و تحلیل سناریویی چالش‌ها اختصاص یافت. این بخش به صورت کمی و با استفاده از مشارکت خبرگان انجام شد. جامعه آماری این مرحله را افرادی تشکیل دادند که یا در زمینه هوش مصنوعی و تحول دیجیتال دارای تخصص آکادمیک هستند یا به صورت حرفه‌ای در شرکت‌های تابعه صنایع پتروشیمی خلیج فارس فعالیت می‌کنند. در این مرحله، ارتباط میان چالش‌ها با استفاده از نقشه شناختی فازی

بررسی شد. این نقشه، یک ساختار گرافیکی علت و معلولی متشکل از گره‌ها و کمان‌های وزن‌دار است. نخست با جمع‌آوری داده‌ها از طریق پرسش‌نامه نظر خبرگان، ماتریس اولیه استخراج و سپس به صورت فازی تبدیل شد. در ادامه، ماتریس نهایی قدرت اثرگذاری عوامل به دست آمد. در این بخش از پژوهش، ۱۰ نفر به عنوان نمونه مشارکت داشتند. پس از استخراج چالش‌ها، پرسش‌نامه‌ای محقق‌ساخته بر مبنای طیف عددی ۱ تا ۱۰۰ جهت ارزیابی میزان اهمیت هر چالش طراحی شد. اگر دست کم نیمی از پاسخ‌دهندگان در خصوص اهمیت یک چالش به عدد مشخصی اتفاق نظر داشته باشند، پرسش‌نامه از نظر پایایی معتبر تلقی می‌شود (Kosko, 1986). تجزیه و تحلیل داده‌ها با بهره‌گیری از نرم‌افزارهای پارک^۱ برای علم‌سنجی و اف سی میپ^۲ برای نقشه‌برداری شناختی فازی صورت گرفت.

در گام تحلیل سناریویی، دو دسته سناریوی پیش‌رونده (رو به جلو) و پس‌رونده (رو به عقب) طراحی و اجرا شد. در تحلیل پس‌رونده، متغیرهای وابسته با بیشترین سطح تأثیر انتخاب و عوامل مؤثر بر آن‌ها به صورت جداگانه صفر در نظر گرفته شد تا میزان وابستگی سنجیده شود. این فرآیند تا زمانی ادامه یافت که یا چرخه‌ای میان متغیرها ایجاد شد یا تغییری یافت نشد که تحت تأثیر عامل دیگری باشد. در سناریوهای پیش‌رونده، ابتدا متغیرهای کلیدی با بیشترین سطح تأثیرگذاری شناسایی شدند و سپس اثر آن‌ها بر متغیرهای وابسته با حذف تأثیر سایر عوامل بررسی شد. این روند نیز تا زمان پایان یافتن مسیر اثرگذاری یا شکل‌گیری یک چرخه ادامه پیدا کرد.

یافته‌ها

در فرآیند تحلیل مصاحبه‌ها، مجموعاً تعداد ۳۶ کد اولیه در ارتباط با چالش‌های موجود در مسیر دیجیتالی شدن شرکت صنایع پتروشیمی خلیج فارس استخراج شد. این کدها پس از بازبینی‌های مکرر و طی مراحل بعدی تحلیل تم، در قالب ۱۲ تم نهایی (چالش‌های احتمالی) طبقه‌بندی شدند که در چهار سطح کلی و فراگیر سازماندهی شده‌اند. نتایج مربوط به روند کدگذاری و دسته‌بندی چالش‌های شناسایی شده با استفاده از روش تحلیل تم در جدول شماره (۲) ارائه شده است. بر اساس داده‌های این جدول، نمودار درختی کدها و چالش‌ها (شکل ۱) ترسیم شده که به منظور خلاصه‌سازی و تسهیل درک ساختاری چالش‌های تحول دیجیتال در شرکت مورد مطالعه طراحی گردیده است.

1 Pajek

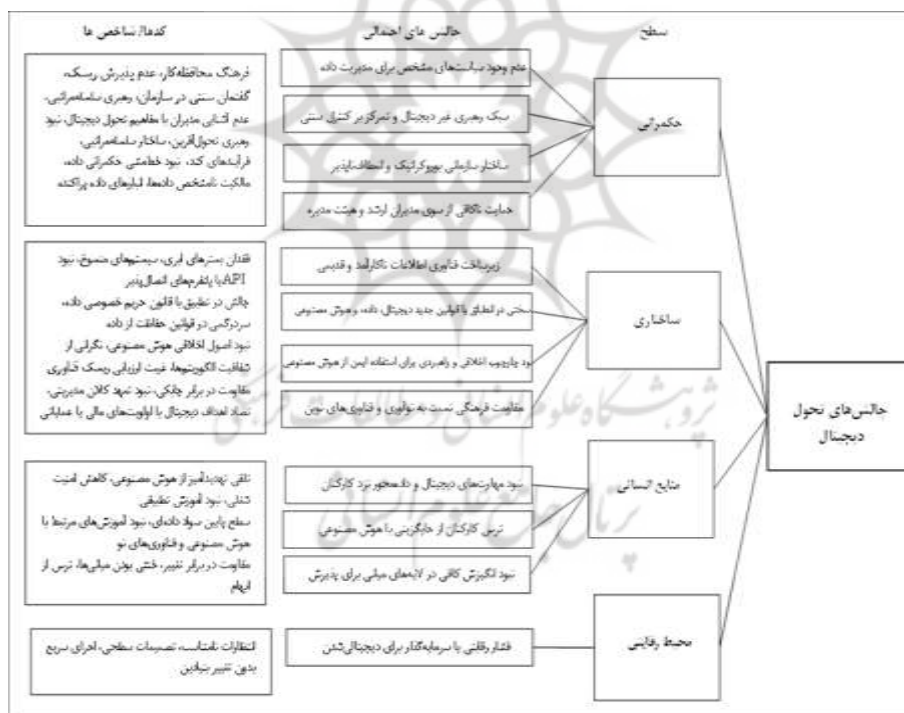
2 FCMapper

جدول ۲: چالش‌های تحول دیجیتال با نقش واسطه‌ای هوش مصنوعی در سطوح مختلف سازمان (منبع: یافته‌های پژوهش کیفی)

| ردیف | سطح | چالش‌های احتمالی | کدها / شاخص |
|------|--------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱ | | عدم وجود سیاست‌های مشخص برای مدیریت داده و هوش مصنوعی | نبود خط‌مشی حکمرانی داده، مالکیت نامشخص داده‌ها، انبارهای داده پراکنده |
| ۲ | حکمرانی | سبک رهبری غیر دیجیتال و تمرکز بر کنترل سنتی | رهبری سلسله‌مراتبی، عدم آشنایی مدیران با مفاهیم تحول دیجیتال، نبود رهبری تحول‌آفرین |
| ۳ | | ساختار سازمانی بوروکراتیک و انعطاف‌ناپذیر | ساختار سلسله‌مراتبی، فرآیندهای کند، مقاومت در برابر چابکی |
| ۴ | | حمایت ناکافی از سوی مدیران ارشد و هیئت مدیره | نبود تعهد کلان‌مدیریتی، تضاد اهداف دیجیتال با اولویت‌های مالی یا عملیاتی |
| ۵ | | زیرساخت فناوری اطلاعات ناکارآمد و قدیمی | فقدان بسترهای ابری، سیستم‌های منسوخ، رابط برنامه‌نویسی کاربردی |
| ۶ | ساختاری | سختی در انطباق با قوانین جدید دیجیتال، داده، و هوش مصنوعی | چالش در تطبیق با قانون حریم خصوصی داده، سردرگمی در قوانین حفاظت از داده |
| ۷ | | نبود چارچوب اخلاقی و راهبردی برای استفاده ایمن از هوش مصنوعی | نبود اصول اخلاقی هوش مصنوعی، نگرانی از شفافیت الگوریتم‌ها، غیبت ارزیابی ریسک فناوری |
| ۸ | | مقاومت فرهنگی نسبت به نوآوری و فناوری‌های نوین | فرهنگ محافظه‌کار، عدم پذیرش ریسک، گفتمان سنتی در سازمان |
| ۹ | منابع انسانی | ترس کارکنان از جایگزینی با هوش مصنوعی | تلقی تهدیدآمیز از هوش مصنوعی، کاهش امنیت شغلی، نبود آموزش تطبیقی |

| | | |
|----|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱۰ | داده‌محور نزد کارکنان | نیود مهارت‌های دیجیتال و سطح پایین سواد داده‌ای، نیود آموزش‌های مرتبط با هوش مصنوعی و فناوری‌های نو |
| ۱۱ | برای پذیرش تغییرات | نیود انگیزش کافی در لایه‌های میانی مقاومت در برابر تغییر، خشی بودن میانی‌ها، ترس از ابهام |
| ۱۲ | محیط رقابتی دیجیتال شدن بدون آمادگی زیرساختی و فرهنگی | فشار رقابتی یا سرمایه‌گذار برای انتظارات نامتناسب، تصمیمات سطحی، اجرای سریع بدون تغییر بنیادین |

یافته‌ها نشان می‌دهد که چالش‌های تحول دیجیتال در سازمان، در چهار سطح اصلی یعنی حکمرانی، ساختاری، منابع انسانی و محیط رقابتی طبقه‌بندی شدند. در سطح حکمرانی، مهم‌ترین چالش‌ها شامل سیاست‌های مدیریت داده، سبک رهبری سنتی، ساختار بوروکراتیک و حمایت ناکافی مدیران ارشد است؛ این عوامل مانع نهادینه‌سازی تحول دیجیتال می‌شوند و بدون اصلاح آن‌ها، پیاده‌سازی فناوری‌های نوین بی‌ثمر خواهد بود.



شکل ۱. نمودار درختی تم‌ها و کدهای شناسایی شده برای چالش‌های تحول دیجیتال (منبع: یافته‌های پژوهش کیفی)

در سطح ساختاری، زیرساخت فناوری اطلاعات ناکارآمد، سختی در انطباق با قوانین جدید دیجیتال، نبود چارچوب‌های داده‌محور و اخلاقی و مقاومت فرهنگی نقش واسطه‌ای مهمی در موفقیت یا شکست پروژه‌های دیجیتال دارند. این سطح همان جایی است که هوش مصنوعی می‌تواند در صورت فراهم‌بودن بستر فرهنگی و ساختاری، عامل تسریع تحول باشد یا برعکس، تبدیل به تهدیدی سازمانی شود.

در سطح منابع انسانی، ترس کارکنان از جایگزینی با هوش مصنوعی به واسطه نبود مهارت‌های دیجیتال و داده‌محور نزد کارکنان و نبود انگیزش کافی در لایه‌های میانی برای پذیرش تغییرات، از چالش‌های اصلی در موفقیت دیجیتالی شرکت هستند. در همین راستا، در سطح محیط رقابتی نیز فشار رقابتی یا سرمایه‌گذار برای دیجیتالی شدن بر ناتوانی سازمان برای انطباق مؤثر با موج دیجیتال تأکید دارند. این تحلیل نشان می‌دهد که موفقیت در تحول دیجیتال، نیازمند هم‌راستایی هم‌زمان در چهار سطح یادشده و نقش‌آفرینی فعال هوش مصنوعی به‌عنوان عامل واسطه‌ای استراتژیک است.

در ادامه برای تجزیه و تحلیل داده‌های بخش کیفی از نقشه شناختی فازی استفاده شد. بر این اساس، نظرات ۱۰ نفر خبره مرتبط با دانش موجود در حوزه‌های مورد مطالعه، اخذ گردید و بر مبنای آنها روابط علت و معلولی میان عوامل تشکیل دهنده سیستم، شکل گرفت. نمرات داده شده به هریک از عوامل توسط خبرگان در جدول (۳) آمده است.

جدول ۳: ماتریس اولیه چالش‌های تحول دیجیتال (منبع: یافته‌های پژوهش کمی)

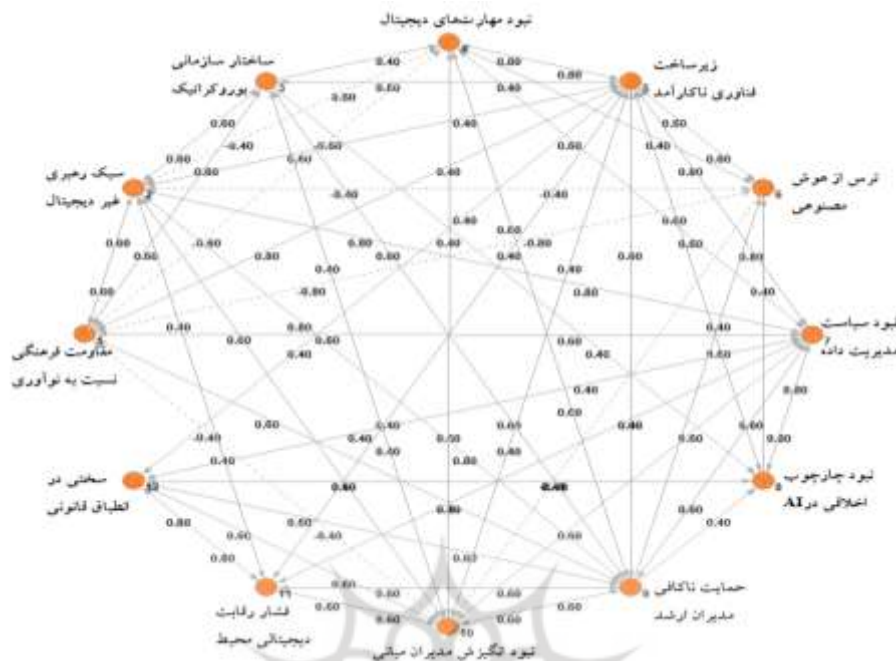
| میانگین | ۱۰ | ۹ | ۸ | ۷ | ۶ | ۵ | ۴ | ۳ | ۲ | ۱ | تم / خبره |
|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------------------------|
| ۸۳/۵ | ۸۳ | ۸۸ | ۷۹ | ۸۶ | ۸۴ | ۹۰ | ۸۲ | ۷۸ | ۸۵ | ۸۰ | نبود سیاست مدیریت داده |
| ۷۸/۵ | ۷۷ | ۸۰ | ۷۸ | ۸۲ | ۷۹ | ۸۱ | ۷۶ | ۷۷ | ۸۰ | ۷۵ | سبک رهبری غیر دیجیتال |
| ۷۲/۷ | ۷۰ | ۷۲ | ۷۴ | ۷۱ | ۷۶ | ۷۳ | ۷۵ | ۷۰ | ۷۴ | ۷۲ | ساختار سازمانی بوروکراتیک |
| ۷۰/۷ | ۷۲ | ۷۴ | ۶۸ | ۷۳ | ۷۰ | ۷۱ | ۶۹ | ۷۲ | ۷۰ | ۶۸ | حمایت ناکافی مدیران ارشد |
| ۸۶/۴ | ۸۵ | ۸۸ | ۸۴ | ۹۰ | ۸۷ | ۸۹ | ۸۶ | ۸۲ | ۸۸ | ۸۵ | زیرساخت فناوری ناکارآمد |
| ۶۳/۰ | ۶۲ | ۶۷ | ۶۰ | ۶۴ | ۶۳ | ۶۶ | ۶۱ | ۶۲ | ۶۵ | ۶۰ | سختی در انطباق قانونی |
| ۸۰/۴ | ۸۰ | ۸۲ | ۷۹ | ۸۰ | ۸۳ | ۸۱ | ۷۹ | ۸۰ | ۸۲ | ۷۸ | چارچوب اخلاقی در هوش مصنوعی |
| ۷۱/۴ | ۷۲ | ۷۵ | ۷۰ | ۶۹ | ۷۴ | ۷۱ | ۷۲ | ۶۸ | ۷۳ | ۷۰ | مقاومت فرهنگی به نوآوری |
| ۷۸/۵ | ۸۰ | ۸۱ | ۷۷ | ۷۹ | ۷۸ | ۸۰ | ۷۸ | ۷۷ | ۷۹ | ۷۶ | ترس از هوش مصنوعی |
| ۶۵/۶ | ۶۵ | ۶۷ | ۶۶ | ۶۴ | ۶۵ | ۶۸ | ۶۶ | ۶۳ | ۶۷ | ۶۵ | نبود مهارت‌های دیجیتال |
| ۷۵/۱ | ۷۳ | ۷۶ | ۷۵ | ۷۴ | ۷۷ | ۷۸ | ۷۳ | ۷۵ | ۷۶ | ۷۴ | نبود انگیزش در مدیران میانی |
| ۷۰/۲ | ۶۸ | ۷۰ | ۷۱ | ۷۲ | ۷۰ | ۷۳ | ۶۸ | ۷۰ | ۷۱ | ۶۹ | فشار رقابت دیجیتالی محیط |

ماتریس اولیه دارای مقادیری در بازه ۰ تا ۱۰۰ است (نمرات خبره‌ها). برای فازی‌سازی، این مقادیر را به درجه اثرگذاری فازی در بازه ۱- تا ۱ نگاشت شدند. یکی از رایج‌ترین روش‌ها برای این کار، نگاشت خطی است. ماتریس نهایی فازی شده چالش‌ها با اعداد در بازه ۱- تا ۱+، به کمک مقادیر میانگین ماتریس اولیه و با بهره‌گیری از اصول نقشه‌شناختی فازی، شدت و جهت اثر هر چالش بر سایر چالش‌ها محاسبه شد. نتایج در جدول (۴) نشان داده شده است.

جدول ۴: ماتریس نهایی فازی شده چالش‌های تحول دیجیتال (منبع: یافته‌های پژوهش کمی)

| ردیف | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | ۹ | ۱۰ | ۱۱ | ۱۲ |
|------|-------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|------|-------|------|-------|
| ۱ | ۱ | ۰/۶۸ | ۰/۸۱ | -۰/۶۴ | ۰/۴۷ | -۰/۸۳ | ۰/۶۱ | ۰/۲۲ | ۰/۶۶ | -۰/۴۸ | ۰/۲۸ | ۰/۰ |
| ۲ | ۰/۶۳ | ۱ | ۰/۶۴ | ۰/۶۲ | ۰/۴۴ | -۰/۴۸ | ۰/۸۶ | ۰/۲۳ | ۰/۸۶ | ۰/۶۴ | ۰/۴۰ | ۰/۲۰ |
| ۳ | ۰/۶۶ | ۰/۶۸ | ۱ | ۰/۴۸ | ۰/۴۹ | ۰/۲۵ | ۰/۲۲ | ۰/۴۴ | ۰/۶۷ | ۰/۴۶ | ۰/۲۱ | ۰/۲۶ |
| ۴ | -۰/۶۰ | -۰/۴۰ | ۰/۲۸ | ۱ | ۰/۸۱ | ۰/۴۵ | ۰/۶۳ | ۰/۲۲ | ۰/۶۹ | ۰/۶۲ | ۰/۲۳ | ۰/۰ |
| ۵ | ۰/۸۱ | ۰/۶۳ | ۰/۶۱ | ۰/۸۲ | ۱ | ۰/۶۱ | ۰/۸۰ | ۰/۶۷ | ۰/۶۳ | ۰/۴۹ | ۰/۴۲ | ۰/۴۵ |
| ۶ | -۰/۸۰ | -۰/۴۰ | ۰/۰ | -۰/۲۱ | ۰/۶۱ | ۱ | -۰/۲۲ | -۰/۲۴ | ۰/۰ | -۰/۴۴ | ۰/۰ | -۰/۲۶ |
| ۷ | ۰/۶۶ | ۰/۸۴ | ۰/۲۸ | ۰/۶۵ | ۰/۸۳ | -۰/۲۰ | ۱ | ۰/۸۸ | ۰/۶۸ | ۰/۶۱ | ۰/۴۲ | ۰/۴۱ |
| ۸ | ۰/۲۰ | ۰/۲۷ | ۰/۲۳ | ۰/۲۹ | ۰/۶۴ | ۰/۴۶ | ۰/۸۰ | ۱ | ۰/۲۱ | ۰/۲۳ | ۰/۲۵ | ۰/۴۰ |
| ۹ | ۰/۶۹ | ۰/۸۴ | ۰/۶۴ | ۰/۶۰ | ۰/۶۳ | ۰/۴۸ | ۰/۶۶ | ۰/۴۷ | ۱ | ۰/۶۷ | ۰/۶۶ | ۰/۶۸ |
| ۱۰ | -۰/۴۰ | ۰/۶۱ | ۰/۴۲ | ۰/۴۴ | ۰/۴۹ | ۰/۲۴ | ۰/۶۴ | ۰/۲۷ | ۰/۶۳ | ۱ | ۰/۶۷ | ۰/۶۹ |
| ۱۱ | ۰/۲۰ | ۰/۴۵ | ۰/۲۹ | ۰/۲۰ | ۰/۴۱ | ۰/۰ | ۰/۴۴ | ۰/۲۸ | ۰/۶۴ | ۰/۶۹ | ۱ | ۰/۸۸ |
| ۱۲ | ۰/۰ | ۰/۲۴ | ۰/۲۲ | ۰/۰ | ۰/۴۷ | -۰/۲۱ | ۰/۴۴ | ۰/۴۷ | ۰/۶۵ | ۰/۶۱ | ۰/۸۴ | ۱ |

در این پژوهش برای طراحی نقشه شناختی فازی چالش‌های تحول دیجیتال از نرم‌افزار پاژک^۱ استفاده شد. شکل (۲) نشان دهنده مدل نقشه شناختی فازی چالش‌های تحول دیجیتال به همراه نمره اثرگذاری و یا اثرپذیری آنها است.



شکل ۲: نقشه شناختی فازی چالش‌های تحول دیجیتال (منبع: یافته‌های پژوهش کمی)

بر اساس یافته‌های نقشه شناختی فازی (شکل ۲) چالش‌های برتر اثرگذار که مجموع بیشترین تعداد اثرگذاری را بر دیگر چالش‌ها داشتند، مشخص شدند. محاسبات اولیه سناریو چالش‌های برتر اثرگذار در جدول (۵) نشان داده شده است. بر همین اساس، سناریوی روبه جلو یک با عنوان شتاب دیجیتال با زیرساخت پیشرفته شکل گرفت.

جدول ۵: محاسبات اولیه سناریو چالش‌های برتر اثرگذار

| شماره | چالش | میانگین اثرگذاری | نقش تحلیلی |
|-------|-------------------------|------------------|---------------------------|
| ۵ | زیرساخت فناوری ناکارآمد | ۷/۶ | عامل کلیدی زیرساختی |
| ۱ | نبود سیاست مدیریت داده | ۷/۳ | پیشران اطلاعاتی و دیجیتال |
| ۲ | سبک رهبری غیر دیجیتال | ۶/۹ | تأثیرگذار سازمانی/رهبری |

سناریوهای روبه عقب (حرکت به سوی تحول دیجیتال)

سناریوی روبه عقب ۱: تحول دیجیتال با حمایت کامل مدیران ارشد

شکل (۳) و جدول (۶) ابعاد و مشخصه‌های سناریوی روبه عقب (۱) را نشان می‌دهند. در این سناریو، نقطه مطلوب آینده، دستیابی به حمایت پایدار و مؤثر مدیران ارشد سازمان از تحول دیجیتال است. این حمایت، عامل کلیدی در موفقیت برنامه‌های راهبردی دیجیتال است و از مسیرهای پیچیده‌تری شکل می‌گیرد. با نگاه به عقب، مشخص می‌شود که حمایت مدیریت ارشد بدون وجود انگیزش کافی در سطوح میانی امکان‌پذیر نیست. انگیزش در این سطح، زمانی تقویت می‌شود که کارکنان حس توانمندی و مشارکت واقعی در فرآیند تحول داشته باشند؛ امری که نیازمند افزایش مهارت‌های دیجیتال در بین آنهاست.

اما توسعه این مهارت‌ها صرفاً با آموزش حاصل نمی‌شود، بلکه مستلزم وجود سیاست‌های روشن در زمینه حکمرانی داده و فناوری است که بتواند ساختار آموزشی و اجرایی را جهت‌دهی کند. تدوین چنین سیاست‌هایی نیازمند زیرساخت فناوریانه مناسب است که امکان استفاده و پیاده‌سازی ابزارهای نوین را فراهم کند. در نهایت، فشار بیرونی از سوی سرمایه‌گذاران و ذی‌نفعان بازار می‌تواند محرک آغازین این زنجیره باشد. بنابراین، این سناریو تأکید دارد که برای رسیدن به حمایت بالادستی، باید از اصلاحات زیرساختی، سیاستی، مهارتی و انگیزشی شروع کرد، نه از خود مدیریت.



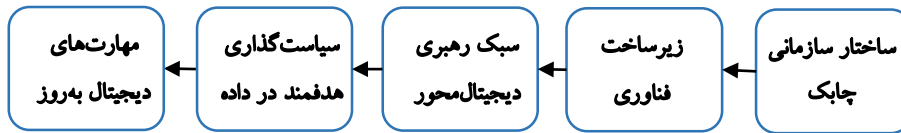
شکل ۳: مسیر علی سناریوی روبه عقب ۱ (منبع: یافته‌های پژوهش)

جدول ۶: ابعاد سناریوی روبه عقب ۱

| سطح | عامل مؤثر | شماره | نتیجه |
|--------------|-------------------------------|-------|-----------------------------------------|
| محیط رقابتی | فشار برای دیجیتالی شدن | ۱۲ | فشار خارجی بر سازمان |
| ساختاری | ایجاد زیرساختهای مناسب فناوری | ۵ | پیش نیاز سیاست گذاری دیجیتال |
| حکمرانی | سیاست های روشن حکمرانی داده | ۷ | تنظیم چارچوب عملیاتی و آموزشی |
| منابع انسانی | تقویت مهارت دیجیتال | ۴ | توانمندسازی کارکنان برای مشارکت دیجیتال |
| منابع انسانی | انگیزش مدیران میانی | ۱۰ | ایجاد درگیری و همراهی سطح میانی |
| حکمرانی | حمایت مدیران ارشد | ۹ | هم راستایی راهبرد سازمان |

سناریو روبه عقب ۲: دستیابی به مهارت های دیجیتال پیشرفته در سازمان

شکل (۴) و جدول (۷) ابعاد و مشخصه های سناریوی روبه عقب (۲) را نشان می دهند. در این سناریو، آینده مطلوب این است که کارکنان سازمان از مهارت های دیجیتال کافی و به روز برخوردار باشند و بتوانند به طور مؤثر با فناوری های نوین از جمله هوش مصنوعی، کلان داده و ابزارهای دیجیتال سازمانی کار کنند. اما برای رسیدن به چنین سطحی از توانمندی، مسیر بازگشتی نشان می دهد که آموزش و یادگیری صرف کافی نیست، بلکه به مجموعه ای از عوامل ساختاری، حکمرانی و رهبری نیاز است. پیش نیاز رشد مهارت ها، سیاست گذاری دقیق و هدفمند در حوزه داده و فناوری است؛ سیاستی که چارچوب لازم را برای توسعه برنامه های آموزشی، انتخاب فناوری و پیاده سازی فراهم می سازد. تدوین چنین سیاست هایی، بدون سبک رهبری تحول گرا و دیجیتال محور امکان پذیر نیست؛ زیرا رهبری سنتی مانع جسارت در تصمیم گیری های فناورانه می شود. از سوی دیگر، برای آنکه رهبری بتواند چنین سبک مدیریتی را اتخاذ کند، باید ابتدا زیرساخت های دیجیتال سازمان آماده و قابل اتکا باشند. و در نهایت، همه این موارد به مانع بنیادی تر برمی گردد: ساختار بوروکراتیک سازمان که در صورت اصلاح، می تواند زمینه چابکی، تعامل بین واحدی و اجرای سریع فناوری را فراهم سازد. این سناریو روشن می سازد که توسعه مهارت دیجیتال، نه تنها یک مداخله آموزشی بلکه یک فرآیند تحول سیستماتیک و ساختاری است.



شکل ۴: مسیر علی سناریوی روبه عقب ۲ (منبع: یافته‌های پژوهشی)

جدول ۷: ابعاد سناریوی روبه عقب ۲

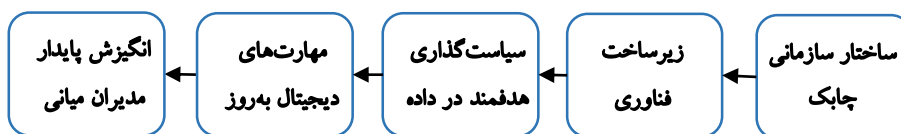
| سطح | عامل مؤثر | شماره | نتیجه |
|--------------|---------------------------------|-------|---------------------------------------|
| ساختاری | ساختار سازمانی چابک | ۶ | ریشه بی‌اعتمادی و ریسک قانونی |
| ساختاری | اصلاح زیرساخت فناوری | ۵ | بستر پیاده‌سازی سیاست و ابزار دیجیتال |
| حکمرانی | سبک رهبری دیجیتال محور | ۲ | تسهیل‌گر اتخاذ سیاست تحول دیجیتال |
| حکمرانی | سیاست گذاری هدفمند در حوزه داده | ۷ | چارچوب هدایت‌کننده توسعه مهارت |
| منابع انسانی | مهارت‌های دیجیتال کافی و به‌روز | ۴ | توانمندی عملیاتی کارکنان |

سناریو روبه عقب ۳: بازسازی انگیزش در لایه‌های میانی سازمان

شکل (۵) و جدول (۸) ابعاد و مشخصه‌های سناریوی روبه عقب (۲) را نشان می‌دهند. در این سناریو، آینده مطلوب این است که مدیران و کارکنان لایه‌های میانی سازمان، با انگیزه و تعهد بالا در فرآیند تحول دیجیتال مشارکت فعال داشته باشند. اما این انگیزش نمی‌تواند به‌صورت دستوری یا مقطعی ایجاد شود. مسیر بازگشت از این نقطه نشان می‌دهد که انگیزش پایدار میانی‌ها حاصل یک زنجیره از اقدامات هماهنگ ساختاری، فناورانه، حکمرانی و آموزشی است. نقطه آغاز این مسیر، اصلاح ساختار بوروکراتیک سازمان است؛ ساختاری که اغلب موجب نارضایتی، کندی فرآیند و حذف خلاقیت در رده‌های میانی می‌شود.

با اصلاح ساختار، زمینه برای بهبود زیرساخت‌های فناوری فراهم می‌شود، که خود بستر اصلی استفاده از ابزارها و سیستم‌های نوین دیجیتال است. این زیرساخت‌ها، امکان طراحی و اجرای سیاست‌های دقیق مدیریت داده را مهیا می‌کنند؛ سیاست‌هایی که به شکل‌گیری مسیر آموزشی شفاف و کارآمد کمک می‌کنند. در ادامه، با اتکا به این سیاست‌ها، مهارت‌های دیجیتال کارکنان توسعه می‌یابد؛ و زمانی که افراد احساس توانمندی در

استفاده از فناوری‌ها داشته باشند، زمینه لازم برای افزایش انگیزش در لایه‌های میانی شکل می‌گیرد. بنابراین، این سناریو نشان می‌دهد که برای دستیابی به انگیزش واقعی، باید از عمق ساختار و سیاست آغاز کرد، نه از رفتار فردی.



شکل ۵: مسیر علی سناریوی روبه عقب ۳ (منبع: یافته‌های پژوهش)

جدول ۸: ابعاد سناریوی روبه عقب ۳

| سطح | عامل مؤثر | شماره | نتیجه |
|--------------|---------------------------------|-------|---------------------------------------|
| ساختاری | ساختار سازمانی چابک | ۶ | ریشه بی‌اعتمادی و ریسک قانونی |
| ساختاری | اصلاح زیرساخت فناوری | ۵ | بستر پیاده‌سازی سیاست و ابزار دیجیتال |
| منابع انسانی | مهارت‌های دیجیتال کافی و به‌روز | ۴ | توانمندی عملیاتی کارکنان |
| حکمرانی | سیاست‌گذاری هدفمند در حوزه داده | ۷ | چارچوب هدایت‌کننده توسعه مهارت |
| منابع انسانی | افزایش انگیزش در لایه‌های میانی | ۱۰ | شرط اجرای موفق تحول دیجیتال |

سناریوهای روبه جلو (حرکت به سمت تحول دیجیتالی موفق)

سناریوی روبه جلو ۱: ایجاد تحول دیجیتال از مسیر توانمندسازی فناوری

شکل (۶) و جدول (۹) ابعاد و مشخصه‌های سناریوی روبه جلو (۱) را نشان می‌دهند. در این سناریو، نقطه آغاز تحول دیجیتال شرکت از زیرساخت فناوری ناکارآمد آغاز می‌شود. به عبارت دیگر، فرض بر آن است که سازمان با سرمایه‌گذاری هدفمند در ارتقاء زیرساخت‌های دیجیتال (از جمله شبکه، سرورها و سیستم‌های ابری) شرایط لازم برای پیاده‌سازی سیاست‌های داده‌محور را فراهم می‌آورد. این زیرساخت توانمند، بستری را برای ایجاد سیاست‌های منسجم مدیریت داده مهیا می‌سازد؛ سیاست‌هایی که امکان جمع‌آوری، تحلیل و استفاده هدفمند از داده‌ها را فراهم می‌سازند. پیامد مستقیم این فرآیند، افزایش آمادگی سازمان برای ارتقاء مهارت‌های دیجیتال کارکنان است، زیرا با در اختیار

داشتن ابزار و سیستم‌های جدید، آموزش‌های دیجیتال کاربردی‌تر و اثربخش‌تر خواهد شد.

تقویت مهارت‌های دیجیتال، موجب افزایش انگیزش در میان مدیران می‌شود؛ چرا که آن‌ها هم احساس توانمندی می‌کنند و هم نقش مؤثری در اجرای تحول دیجیتال می‌یابند. این انگیزش و مشارکت باعث ایجاد موجی از تعهد و درک مثبت در سطح مدیریت ارشد خواهد شد، که نهایتاً منجر به افزایش حمایت مدیران ارشد از طرح‌های تحول دیجیتال می‌شود. در مجموع، این سناریو نشان می‌دهد که با ایجاد یک محرک فناورانه در نقطه آغاز، می‌توان به صورت سلسله‌وار زنجیره‌ای از اثربخشی را در سطوح مختلف سازمان ایجاد کرد؛ از فناوری تا منابع انسانی و مدیریت کلان. به عبارت دیگر، تقویت زیرساخت و حکمرانی داده می‌تواند زنجیره‌ای از اثرات مثبت در منابع انسانی و مدیریت ایجاد کند.



شکل ۶: مسیر علی سناریوی روبه جلو ۱ (منبع: یافته‌های پژوهش)

جدول ۹: ابعاد سناریوی روبه جلو ۱

| سطح | عامل مؤثر | شماره عامل | نقش |
|--------------|---------------------------------|------------|-------------------------------|
| زیرساخت‌ها | اصلاح زیرساخت فناوری | ۵ | عامل آغازگر، کلیدی |
| حکمرانی | سیاست مدیریت داده دقیق | ۱ | واسط حیاتی |
| منابع انسانی | تقویت مهارت‌های دیجیتال | ۴ | تأثیرپذیر و تقویت‌کننده |
| منابع انسانی | افزایش انگیزش در لایه‌های میانی | ۱۰ | لازمه اجرای موفق تحول دیجیتال |
| راهبردی | حمایت مدیران ارشد | ۴ | نتیجه نهایی مسیر تحول دیجیتال |

سناریوی روبه جلو ۲: خروج از ساختار سنتی به سوی تحول فرهنگی

شکل (۷) و جدول (۱۰) ابعاد و مشخصه‌های سناریوی روبه جلو (۲) را نشان می‌دهند. در این سناریو، حرکت به سوی تحول دیجیتال از دل اصلاح ساختار بوروکراتیک سازمان آغاز می‌شود. ساختارهای سنتی، با سلسله‌مراتب خشک و تصمیم‌گیری‌های کند، مانعی جدی در مسیر تغییر و پذیرش فناوری‌های نوین هستند. وقتی این ساختار اصلاح شود و

فرآیندها چابک‌تر شوند، فرصت برای یادگیری، مشارکت و خلاقیت بیشتر فراهم می‌گردد. نخستین پیامد این تغییر، امکان ارتقاء مهارت‌های دیجیتال کارکنان است؛ زیرا افراد در فضایی انعطاف‌پذیرتر آمادگی بیشتری برای تعامل با فناوری‌های جدید خواهند داشت.

افزایش سطح مهارت دیجیتال باعث شکل‌گیری حس توانمندی در کارکنان، به‌ویژه در لایه‌های میانی می‌شود که وظیفه اجرای برنامه‌های تحول را بر عهده دارند. در نتیجه، انگیزش در رده‌های میانی سازمان رشد می‌کند؛ انگیزشی که در مشارکت مؤثر، ریسک‌پذیری و نوآوری رفتاری خود را نشان می‌دهد. این انگیزش منجر به کاهش مقاومت فرهنگی در برابر نوآوری خواهد شد؛ مقاومتی که ریشه در ترس، ناآگاهی یا بی‌انگیزگی دارد. در نهایت، با کاهش این مقاومت و تقویت مشارکت پایین‌دستی، حمایت مدیران ارشد از تحول دیجیتال تقویت شده و یک چرخه هم‌افزای سازمانی شکل می‌گیرد.



شکل ۷: مسیر علی‌سناریوی روبه‌جلو ۳ (منبع: یافته‌های پژوهش)

جدول ۱۰: ابعاد سناریوی روبه‌جلو ۳

| سطح | عامل مؤثر | شماره | نقش |
|--------------|-------------------------|-------|--------------------------------------|
| ساختاری | اصلاح ساختار بوروکراتیک | ۳ | نقطه شروع تحول / مانع اولیه |
| منابع انسانی | توسعه مهارت دیجیتال | ۴ | توانمندسازی برای تعامل با فناوری |
| منابع انسانی | ارتقای انگیزش میانی‌ها | ۱ | افزایش مشارکت در تحول دیجیتال |
| ساختاری | کاهش مقاومت فرهنگی | ۸ | کاهش تدریجی با افزایش انگیزش و مهارت |
| حکمرانی | حمایت مدیران ارشد | ۹ | نتیجه نهایی / تعهد راهبردی به تحول |

سناریوی روبه جلو ۳: تحول دیجیتال تدریجی از دل وضعیت موجود

شکل (۸) و جدول (۱۱) ابعاد و مشخصه‌های سناریوی روبه جلو (۳) را نشان می‌دهند. در این سناریو، تحلیل ما مبتنی بر داده‌های موجود سازمان و ظرفیت‌هایی است که در حال حاضر به صورت پراکنده وجود دارند. سازمان دارای زیرساخت فناورانه نسبتاً مناسبی است که می‌تواند نقطه اتکای حرکت به سوی تحول دیجیتال باشد. در سطوح مدیریتی، سبک رهبری تعدادی از مدیران به فناوری متمایل است و همین موضوع زمینه را برای هم‌راستایی بیشتر در تصمیم‌گیری‌ها فراهم می‌کند. این سبک رهبری در صورتی که با حمایت روشن مدیران ارشد همراه شود، می‌تواند منجر به تدوین سیاست‌های شفاف در زمینه حکمرانی داده شود.

با داشتن این سیاست‌ها، آموزش کارکنان هدفمندتر شده و مهارت‌های دیجیتال در بین آن‌ها گسترش می‌یابد. توانمندسازی کارکنان منجر به افزایش انگیزش در سطوح میانی می‌شود؛ انگیزشی که لازمه اجرای مؤثر برنامه‌های تحول است. در نهایت، این چرخه تدریجی اما واقع‌بینانه، سازمان را گام‌به‌گام به سوی تحول دیجیتال پایدار و بومی‌شده هدایت خواهد کرد. این سناریو بر این نکته تأکید دارد که حتی با شرایط فعلی، اگر اقدامات هماهنگ و علی در نظر گرفته شوند، آینده دیجیتال قابل تحقق است.



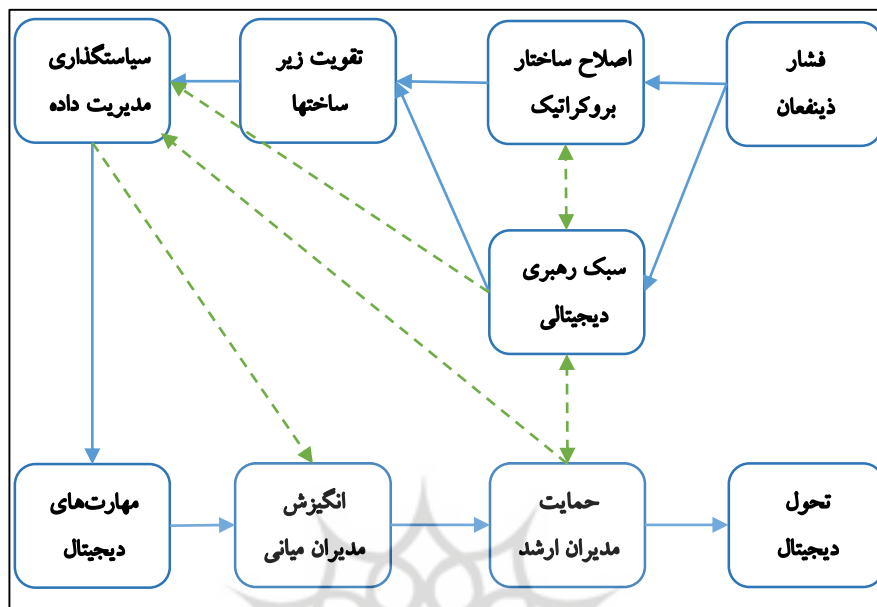
شکل ۸: مسیر علی سناریوی روبه جلو ۱ (منبع: یافته‌های پژوهش)

جدول ۱۱: ابعاد سناریوی روبه جلو ۱

| سطح | عامل مؤثر | شماره | نقش |
|--------------|---------------------------------|-------|------------------------------------|
| حکمرانی | سیاستگذاری مدیریت داده دقیق | ۱ | جهت‌گیری راهبردی |
| منابع انسانی | تقویت مهارت‌های دیجیتال | ۴ | قابلیت انطباق با فناوری‌های جدید |
| منابع انسانی | افزایش انگیزش در لایه‌های میانی | ۱۰ | لازمه اجرای موفق تحول دیجیتال |
| راهبردی | حمایت مدیران ارشد | ۹ | نتیجه راهبردی در مسیر تحول دیجیتال |

سناریوی اکتشافی تحول دیجیتال سازمان مبتنی بر هوش دیجیتال

به منظور استخراج یک مسیر علی ترکیبی از سناریوهای روبه جلو و روبه عقب تکرار شونده، نقش‌های مشترک و گره‌های کلیدی شناسایی و سپس در یک مدل یکپارچه علی ترسیم گردید (شکل ۹).



شکل ۹: مسیر علی سناریوی اکتشافی تحول دیجیتال سازمان مبتنی بر هوش دیجیتال
(منبع: یافته‌های پژوهش)

سناریوی اکتشافی تحول دیجیتال سازمان مبتنی بر هوش دیجیتال، بر پایه تعامل چندین عامل کلیدی شکل گرفته است که به صورت علی-ترکیبی با یکدیگر در ارتباط‌اند. این مدل با تکرار سناریوهای پیش‌رونده و پس‌رونده، مسیر تحول دیجیتال را در سازمان ترسیم می‌کند و به شناسایی نقش‌ها و گره‌های کلیدی می‌پردازد. این مدل با نگاهی یکپارچه، تأکید دارد که تحول دیجیتال تنها از مسیر فناوری نمی‌گذرد، بلکه نیازمند تعامل هم‌زمان رهبری، فرهنگ سازمانی، سیاست‌گذاری و یادگیری است.

در این مدل، «فشار ذینفعان» به عنوان نیروی پیشران بیرونی نقش مهمی در آغاز فرایند تحول دارد. سپس «سبک رهبری دیجیتالی» به عنوان یک عامل مرکزی، جهت‌دهی راهبردی را فراهم می‌آورد. «سیاست‌گذاری مدیریت داده» و «تقویت زیرساخت‌ها» به عنوان دو مؤلفه بنیادین، زیرساخت اطلاعاتی و فناورانه مورد نیاز را شکل می‌دهند. هم‌زمان، «مهارت‌های دیجیتال» در کارکنان و به‌ویژه مدیران، بستر انسانی لازم را برای بهره‌گیری از فناوری فراهم می‌سازد. اصلاح «ساختار بروکراتیک» نیز به منظور افزایش چابکی سازمان در پاسخ

به تغییرات محیطی و تسریع فرایند تصمیم‌گیری ضروری است. «انگیزش مدیران میانی» و «حمایت مدیران ارشد» به عنوان عوامل داخلی، پیوندی میان راهبرد و اجرا ایجاد می‌کنند و به هم‌راستاسازی سازمانی کمک می‌کنند. در نهایت، تمام این عوامل با یکدیگر هم‌افزایی یافته و به «تحول دیجیتال» منتهی می‌شوند.

در ادامه، براساس یافته‌های شناختی فازی و سناریوهای استخراج شده راهکارهای پیشنهادی مربوط به تحول دیجیتالی سازمان مبتنی بر هوش دیجیتال در جدول (۱۱) همراه با شاخص قابل اندازه‌گیری ارایه شده‌اند. این شاخص‌ها می‌توانند در ارزیابی اجرای راهکار یا طراحی پایش تحول دیجیتال در سازمان استفاده شوند.

جدول ۱۲: راهکارهای پیشنهادی برای چالش‌های تحول دیجیتال
(منبع: یافته‌های پژوهش)

| ردیف | سطح | راهکار پیشنهادی | کدها / شاخص‌ها |
|------|---------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱ | ساختاری | بازطراحی ساختار به سبک ماتریسی/پلتفرمی | درصد واحدهای سازمانی با ساختار ماتریسی - زمان تصمیم‌گیری میان‌واحدی - تعداد پروژه‌های مشترک بین واحدها |
| ۲ | | توسعه زیرساخت هوشمند ابری و اتصال‌پذیر | درصد مهاجرت به فضای ابری - تعداد رابط‌های کاربری فعال بین سامانه‌ها - نرخ پایداری زیرساخت در ساعات اوج |
| ۳ | | تدوین چارچوب حکمرانی داده | وجود سند رسمی سیاست داده - تعداد نشست‌های داده گزارش شده - میزان رعایت استانداردهای قوانین ملی |
| ۴ | حکمرانی | آموزش سبک رهبری دیجیتال به مدیران | درصد مدیران آموزش دیده در تصمیم‌گیری داده‌محور - تعداد تصمیمات مبتنی بر داده ثبت شده - شاخص رهبری دیجیتال در ارزیابی عملکرد مدیران |
| ۵ | | استقرار کمیته اخلاق دیجیتال برای نظارت بر الگوریتم‌ها | تعداد جلسات کمیته در سال - تعداد هشدارهای اخلاقی صادر شده - درصد سیستم‌های دارای چک‌لیست اخلاقی |

| | | |
|------------------------------------------|-----------------------|--------------|
| درصد کارکنان دارای گواهینامه | توانمندسازی در | |
| دیجیتال - تعداد کارگاه‌های آموزشی | مهارت‌های هوش | ۶ |
| در حوزه هوش مصنوعی و داده میزان | دیجیتال | |
| خودکارسازی فرآیندهای روزمره توسط کارکنان | | |
| تعداد پیشنهادات فناورانه ثبت شده - | طراحی نظام انگیزشی | منابع انسانی |
| درصد کارکنان مشارکت کننده در | برای نوآوری و | ۷ |
| پروژه‌های دیجیتال - امتیاز رضایت شغلی | مشارکت | |
| در واحدهای نوآور | | |
| تعداد تحلیل گران دیجیتال | ایجاد شغل «تحلیل گر | |
| منصوب شده - سطح تحصیلات | هوش دیجیتال» در | ۸ |
| تخصصی در این نقش‌ها - گزارش‌های | واحدها | |
| تحلیلی تولیدشده در هر فصل | | |
| تعداد داشبوردهای فعال تحلیل بازار - | طراحی سیستم پایش | |
| درصد تصمیمات بازاریابی مبتنی بر | رقبا و تحلیل بازار با | ۹ |
| تحلیل الگوریتمی - دقت پیش‌بینی | یادگیری ماشین | محیط |
| الگوریتم‌های فروش | | رقابتی |
| تعداد جلسات کمیته در سال - تعداد | استقرار کمیته اخلاق | |
| هشدارهای اخلاقی صادرشده - درصد | دیجیتال برای نظارت بر | ۱۰ |
| سیستم‌های دارای چک‌لیست اخلاقی | الگوریتم‌ها | |

بحث و نتیجه گیری

این پژوهش با هدف ترسیم سناریوی تحول دیجیتال با تأکید بر نقش هوش دیجیتال در شرکت صنایع پتروشیمی خلیج فارس با رویکرد شناختی فازی انجام شد. براساس یافته‌های پژوهش دوازده مؤلفه اصلی مؤثر بر تحول دیجیتال شرکت شناسایی شدند، و در چهار سطح حکمرانی، ساختاری، منابع انسانی و محیط رقابتی، دسته بندی شدند. نهایتاً، براساس مؤلفه‌های شناسایی شده، سناریوهای روبه جلو، سناریوهای روبه عقب و سناریوی اصلی تحول دیجیتال شرکت ترسیم شدند. به‌طور خاص، تأکید پژوهش بر این بود که برخلاف بسیاری از مطالعات قبلی که تنها به جنبه‌های فناورانه یا انسانی پرداخته‌اند، تحول دیجیتال با رویکرد سیستمی، مبتنی بر تعامل علی عوامل متنوع سازمانی طراحی گردد. این رویکرد

ترکیبی، با بهره‌گیری از مدل‌سازی فازی و نقشه‌شناختی، شکاف موجود در پژوهش‌های قبلی را که غالباً ایستا و تک‌بعدی بوده‌اند، پوشش داده است.

در سطح حکمرانی، یافته‌های پژوهش با تأکید بر نبود سیاست‌گذاری روشن در حوزه داده و هوش مصنوعی، سبک رهبری سنتی و تمرکز بر کنترل به‌جای نوآوری، به خوبی با ادبیات نظری موجود همخوانی دارد. بوگیا گومز و همکاران^۱ (۲۰۲۳) تصریح می‌کنند که فقدان چارچوب‌های حکمرانی داده، ریسک‌های جدی در پیاده‌سازی تحول دیجیتال به همراه دارد و منجر به ناکامی در ایجاد هم‌راستایی بین سیاست‌ها و فناوری می‌شود. همچنین، پژوهش‌کاری و همکاران^۲ (۲۰۲۴) و الشاماری و همکاران^۳ (۲۰۲۴) نشان می‌دهند که سبک رهبری متمرکز و محافظه‌کار در ساختارهای دولتی و شبه‌دولتی، مانع جسارت در تصمیم‌گیری‌های فناورانه و الگوبرداری از الگوهای نوآورانه می‌شود. نتایج این پژوهش نیز مؤید آن است که در نبود رهبران تحول‌گرا و در غیاب سیاست‌های شفاف، نه تنها منابع فناوری به‌درستی تخصیص نمی‌یابند بلکه ظرفیت‌های انسانی نیز مغفول می‌مانند. در سطح ساختاری، وجود ساختارهای بوروکراتیک، کندی در فرآیندها، و مقاومت در برابر چابکی سازمانی، از جمله موانع اصلی شناسایی شده در این پژوهش است که منطبق با نتایج پژوهش‌خو و همکاران^۴ (۲۰۲۴) می‌باشد که نشان دادند در صنایع چینی، ساختار سلسله‌مراتبی و انجماد تصمیم‌گیری را یکی از عوامل شکست در تحول دیجیتال است. از سوی دیگر، پژوهش یینگ^۴ (۲۰۲۴) با تمرکز بر مفهوم «آمادگی ساختاری»، اشاره دارد که تحول دیجیتال نیازمند بازطراحی ساختارها به‌گونه‌ای است که قابلیت انطباق، تصمیم‌گیری مشارکتی و یادگیری بین‌واحدی فراهم شود. نتایج پژوهش حاضر نیز با چنین دیدگاهی هم‌راستا هستند و سناریوهای ترسیم‌شده نشان دادند که بدون بازطراحی ساختار و تقویت زیرساخت‌های فناورانه، سیاست‌گذاری‌های دیجیتال محور عملاً بی‌اثر باقی خواهند ماند.

در سطح منابع انسانی، چالش‌هایی نظیر ترس از جایگزینی با هوش مصنوعی، سطح پایین سواد دیجیتال، و نبود انگیزش در لایه‌های میانی سازمان، از دیگر یافته‌های قابل تأمل این پژوهش است. این موضوع در ادبیات نظری نیز به خوبی تشریح شده است. مولبرگر و

1 Boga Gomes et al

2 Currie et al

3 Alshammari et al

4 Xu et al

کرومای^۱ (۲۰۲۳) در پژوهش خود از مفاهیم آمادگی دیجیتال، به فقدان آموزش هدفمند و ناتوانی در مدیریت تغییر به عنوان موانع جدی اشاره می‌کنند. همچنین، جوپاتارا کول و اوئاسانگ کومسات^۲ (۲۰۲۴) در بررسی صنایع کوچک، نشان دادند که توسعه مهارت دیجیتال بدون ایجاد انگیزش فرهنگی، تأثیر پایداری در مسیر تحول ندارد. در پژوهش حاضر نیز سناریوهای برگشتی گواهی می‌دهند که مهارت دیجیتال، اگرچه حیاتی است، اما خود محصول زنجیره‌ای از اصلاحات ساختاری، حکمرانی، آموزشی و انگیزشی است. در سطح محیط رقابتی، فشار فزاینده سرمایه‌گذاران برای دیجیتالی شدن سازمان‌ها، بدون توجه به آمادگی فرهنگی و زیرساختی، یک تهدید پنهان محسوب می‌شود. این نتایج با پژوهش آرار و همکاران (۲۰۲۴) هم راستا است که در آن به چالش «تصمیمات سطحی و شتاب زده برای دیجیتالی شدن بدون زیرساخت مناسب» در سازمان‌های آموزشی پرداخته شده است. پژوهش حاضر نیز نشان می‌دهد که تحول دیجیتال نباید صرفاً واکنشی به فشار بازار باشد، بلکه باید بر مبنای تحلیل آمادگی سازمانی و با رویکردی تدریجی، تعاملی و سیستماتیک طراحی شود.

راهکارهای عملیاتی برای شرکت پتروشیمی خلیج فارس، پیاده‌سازی تحول دیجیتال باید با اولویت بندی چرخه‌ای و استراتژیک آغاز شود؛ نخست تمرکز بر تقویت زیرساخت‌هایی مانند مراکز داده امن^۳، شبکه ابری و اینترنت صنعتی اشیاء^۴ برای جمع‌آوری و تجمیع داده‌های تولیدی و عملکردی در زمان واقعی است. در مرحله بعد، لازم است سیستم‌های یکپارچه‌سازی فرایندی مانند برنامه ریزی منابع سازمان و سامانه‌های مدیریت امنیت اطلاعات^۵، به‌ویژه مرکز عملیات امنیت^۶ و مرکز کنترل گروه‌در تمامی شرکت‌های تابعه پیاده‌سازی شوند تا شفافیت، انسجام عملیاتی و هم‌افزایی بین واحدها تضمین شود.

همچنین پیشنهاد می‌شود که توسعه مرکز تحلیل داده^۷ و مدل‌سازی دوقلویی دیجیتال تأکید خاص شود؛ این ابزارها می‌توانند به نظارت دقیق‌تر، پیش‌بینی رفتار سیستم‌های تولید، و بهینه‌سازی عملکرد فرآیندی کمک کنند. برای افزایش پذیرش درونی و کارایی، باید «مرکز فرماندهی دیجیتال» راه‌اندازی شود که با استفاده از پلتفرم‌های هوش مصنوعی،

1 Mühlburger & Krumay
 2 Jewapatarakul & Ueasangkomsate
 3 GDC
 4 IIoT
 5 ERP
 6 Information Security Governance
 7 SOC
 8 CCR
 9 Data Analytics / DMA

تصمیمات مدیریتی را تسهیل کرده و مسیر تحول را به صورت داده محور هدایت نماید؛ این مرکز می تواند از ظرفیت نخبگان داخلی و شرکت های دانش بنیان بهره گیرد، همان طور که در تفاهم نامه همکاری با پژوهشگاه صنعت نفت مورد تأکید قرار گرفته است. در کنار این ها، لازم است فرهنگ سازمانی متحول گردد. آموزش مداوم مدیران و کارکنان در زمینه هوش دیجیتال، تغییرات ساختاری به سمت چابکی و رویکرد مشارکتی، و تعریف نقش های نوین مانند «تحلیل گر هوش دیجیتال» در واحدهای کلیدی، باید مورد توجه قرار گیرد. از سوی دیگر، به موازات توسعه فناوری، ایجاد حکمرانی نوین مبتنی بر شفافیت، سلامت اداری و نوآوری از سرمایه انسانی ضروری است؛ استقرار یک نظام مالی یکپارچه، استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی برای ارزیابی داده محور، و تقویت کنترل های داخلی پیشرفته از جمله اقداماتی است که برای شرکت به عنوان یک نمونه قابل توسعه مطرح می باشد.

محدودیت و پیشنهادات آتی پژوهش

پژوهش حاضر نیز همچون سایر مطالعات میدانی با محدودیت هایی روبرو بوده که می تواند بر تعمیم پذیری یا تعمیق تحلیل ها تأثیر گذار باشند. نخستین محدودیت به محدود بودن دامنه جغرافیایی و صنعتی پژوهش مربوط می شود؛ داده ها صرفاً از یکی از بزرگ ترین هلدینگ های پتروشیمی کشور یعنی شرکت صنایع پتروشیمی خلیج فارس گردآوری شده اند. اگرچه این شرکت به لحاظ تنوع فعالیت، تعدد شرکت های تابعه و مقیاس عملیاتی قابلیت الگوبرداری دارد، اما تعمیم نتایج به سایر صنایع یا سازمان های کوچک تر نیازمند پژوهش های مقایسه ای آتی است.

دومین محدودیت به ماهیت قضاوت محور روش شناختی فازی بازمی گردد. نقشه شناختی فازی بر پایه نظرات خبرگان طراحی شده که هرچند از تخصص بالایی برخوردار بودند، اما همواره احتمال سوگیری شناختی، پیش فرض های ذهنی یا تأثیر محیط سازمانی بر دیدگاه ها وجود دارد. همچنین با وجود تلاش برای انتخاب خبرگان متنوع (دانشگاهی و اجرایی)، ترکیب پاسخ دهندگان می تواند بر نتایج تحلیل علی تأثیر بگذارد. استفاده از ترکیب روش های فازی با داده کاوی یا یادگیری ماشین در مطالعات آتی می تواند دقت تحلیل های علی را ارتقاء دهد.

محدودیت سوم مربوط به تمرکز پژوهش بر دیدگاه های سازمانی و کلان است؛ به بیان دیگر، در این پژوهش، به ابعاد خردتر مانند ادراک کارکنان خط تولید از فناوری های نو، یا مقاومت پنهان ساختاری در واحدهای عملیاتی به صورت عمیق پرداخته نشده است. آینده پژوهی دیجیتال نیازمند آن است که علاوه بر نگاه کل نگر به حکمرانی و رهبری، توجه

دقیقی نیز به ظرفیت‌های واقعی کاربری فناوری در سطوح عملیاتی و میانی داشته باشد. مطالعات آتی می‌توانند با بهره‌گیری از روش‌های مردم‌نگارانه یا طراحی تجربه کارکنان، این زوایا را روشن‌تر سازند.

چهارمین محدودیت، مربوط به تغییرات سریع فناوری و سیاست‌گذاری در فضای دیجیتال است. با توجه به سرعت تحول در ابزارهای هوش مصنوعی، کلان‌داده، یادگیری ماشین و اینترنت صنعتی اشیا، مدل‌های پیشنهادی ممکن است نیاز به بازنگری مستمر داشته باشند. از این رو، توصیه می‌شود پژوهش‌های آینده، نه به صورت مقطعی بلکه به شکل طولی و بر پایه رصد مستمر شاخص‌های تحول دیجیتال، طراحی شوند تا امکان پایش و انطباق مدل‌ها با محیط پویا فراهم شود.

بر این اساس، پیشنهادات پژوهشی برای مطالعات آتی به شرح زیر ارائه می‌گردد:

- طراحی و اجرای پژوهش تطبیقی بین شرکت‌های پتروشیمی، فولاد، خودرو و انرژی جهت بررسی تفاوت‌ها و اشتراکات تحول دیجیتال در صنایع زیرساختی ایران؛ این مقایسه می‌تواند به شناسایی عوامل زمینه‌محور و الگوهای موفق بومی کمک کند.
- ادغام نقشه شناختی فازی با مدل‌های یادگیری ماشین و تحلیل شبکه‌های پیچیده برای استخراج روابط پنهان بین متغیرها؛ این روش‌های ترکیبی می‌توانند بر محدودیت‌های ذهنی قضاوت‌های انسانی فائق آیند و تحلیل دقیق‌تری از مسیرهای تحول ارائه دهند.
- تمرکز بر فرهنگ سازمانی دیجیتال، مقاومت کارکنان و یادگیری سازمانی در سطح عملیاتی با استفاده از روش‌هایی چون تحلیل روایت، اتنوگرافی دیجیتال و تحلیل رفتار واقعی کارکنان با سیستم‌های هوشمند.
- طراحی شاخص‌های پایش تحول دیجیتال در بستر واقعی سازمان‌ها و بررسی اثربخشی سیاست‌های اتخاذشده در گذر زمان؛ برای مثال، بررسی اینکه چگونه پیاده‌سازی یک چارچوب حکمرانی داده یا آموزش رهبری دیجیتال بر شاخص‌های بهره‌وری، تعامل بین‌واحدی و نوآوری تأثیر گذاشته است.
- بررسی نقش شرکت‌های دانش‌بنیان، استارت‌آپ‌های صنعتی و دانشگاه‌ها در خلق زیست‌بوم تحول دیجیتال، به‌ویژه در صنایع سنتی مانند پتروشیمی که نیازمند هم‌افزایی فکری و فناورانه با نهادهای نوآور هستند.

تعارض منافع

نویسندگان تأیید می‌کنند که هیچ گونه تضاد منافع یا روابط شخصی شناخته شده‌ای که بتواند بر یافته‌های ارائه شده در این مطالعه تأثیر بگذارد، ندارند.

سپاسگزاری

از معاونت پژوهشی دانشگاه بابت حمایت‌های مادی و معنوی تقدیر می‌شود. همچنین، از زحمات و راهنمایی‌های ارزشمند استاد راهنما برای انجام این پژوهش تشکر و قدردانی می‌کنم.

منابع

- آرمان، مانی؛ نعمت الهی، حمیدرضا؛ تنگستانی، الهام؛ موسوی، سید احمد. (۱۴۰۲). نقش تحول دیجیتال و رهبری کارآفرینانه بر عملکرد سازمان با میانجی‌گری یادگیری دو سویه (مورد مطالعه؛ کسب و کارهای کوچک استان بوشهر). *تعالی منابع انسانی*، ۴(۱)، ۸۷-۱۱۳.
- بجانی، رحیم و ثنایی، محمدرضا و عباسی، رضوان. (۱۴۰۴). شناسایی عوامل موثر بر تحول دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی در کسب و کارهای الکترونیک (مطالعه موردی: دیجی کالا). *مدیریت استراتژیک هوشمند*، ۴(۲)، ۳۵۴-۳۲۹. doi: 3.2.11235564.3588787908814
- ترابی، محمدامین و میلانی، سید محمدصادق و عباسیان، عزت اله. (۱۴۰۴). استراتژی‌های بازاریابی در جهان شبیه‌سازی‌شده: روایت، داده و واقعیت ترکیبی. *مدیریت بازاریابی هوشمند*، ۶(۲)، ۱۰-۱. doi: JABM.3.2.15564.351256565041
- حیدری، بابک و شهریاری، محمد رضا و جلالی فراهانی، کامبیز و فارسیجانی، حسن. (۱۴۰۳). طراحی مدل تولید پایدار با رویکرد تحول دیجیتال جهت رسیدن صنعت داروسازی در کلاس جهانی. *مدیریت بازاریابی هوشمند*، ۵(۴)، ۱۷۳-۲۰۹. doi: JABM.3.2.15564.351256.325741568
- قره داغی، زهرا، عسکری، احمد و آسایش، فرزاد. (۱۴۰۴). شناسایی و تحلیل پیشران‌های مؤثر در طراحی مدل آینده برندسازی دیجیتال در صنعت خدمات بیمه با تمرکز بر فناوری هوش مصنوعی، *مدیریت استراتژیک هوشمند* (e۲۲۳۲۶۰).
- مسلمی، مینا، اکبرزاده، شاهین و شریفیان، امیر حسین. (۱۴۰۳). طراحی مدل استراتژی‌های تحول سازمانی با تأکید بر فرهنگ یادگیری و نوآوری. *مدیریت استراتژیک هوشمند*، ۳(۳)، ۱۲۷-۱۴۴. doi: bumara.3.2.15564.35879841551

کوهزادی، فواد، محمد کریمی، یوسف، اقبالیار، ادیب، توکلی، علی و عباس پورآذر، سیاوش (۱۴۰۲). ارتباط بین استراتژی های بازاریابی مبتنی بر دانش فکری بانک های دولتی با جذب

سپرده های قرض الحسنه با نقش میانجی سرمایه نوآوری. مدیریت بازاریابی هوشمند، ۴(۱)،

doi: JABM.3.2.15564.35887873.6308. ۱۱۳-۱۲۸

محمد کریمی، یوسف، کوهزادی، فواد و شکری، علی. (۱۴۰۳). بررسی مکانیسم تأثیر قابلیت های

هوش مصنوعی بر اثربخشی استراتژی های بازاریابی آنلاین بانک ها. مدیریت بازاریابی

هوشمند، ۵(۴)، ۴۴۰-۴۶۱. doi: JABM.3.2.15564.35125656565120

Alshammari, K. H., Alshallaqi, M., & Al-Mamary, Y. H. (2024). Digital transformation dilemma in the era of changing dynamics: How organizational culture influence the success of digital transformation. *Human Systems Management*, 43(4), 455-472. <https://doi.org/10.3233/HSM-230163>

Arar, K., Tlili, A., & Salha, S. (2024). Human-Machine symbiosis in educational leadership in the era of artificial intelligence (AI): Where are we heading? *Educational Administration Quarterly*, 0(0). <https://doi.org/10.1177/0013161X241289110>

Arman, Mani; Nematollahi, Hamidreza; Tangestani, Elham; Mousavi, Seyed Ahmad. (2023). The role of digital transformation and entrepreneurial leadership on organizational performance through the mediation of two-way learning (case study; small businesses in Bushehr province). *Human Resources Excellence*, 4(1), 87-113. (In Persian)

Bejani, R. , Sanaei, M. and Abbasi, R. (2025). Identifying factors affecting artificial intelligence-based digital transformation in e-business (Case study: Digikala). *Journal of Intelligent Strategic Management*, 4(2), 329-354. doi: .3.2.11235564.3588787908814. (In Persian)

Bogea Gomes S, Santoro FM, Mira da Silva M, Pinto P, Guizzardi G. (2023), Towards a core ontology of organisational transformation. *Applied Ontology*.18(1):31-70. doi:10.3233/AO-230276

Currie, W. L., Weerakkody, V., & Van Vliet, B. (2024). Digital transformation: The geopolitical-organizational nexus. *Journal of Information Technology*, 39(4), 618-629. <https://doi.org/10.1177/02683962241299822>

Ghareh Daghi, Z. , Askari, A. and Asayesh, F. (2025). Designing a Digital Branding Model in the Insurance Service Industry with a Focus on Artificial Intelligence Technology. *Journal of Intelligent Marketing Management*, 6(2), 230-245. doi: JABM.3.2.15564.351256.32578545. (In Persian)

- Heidari, B., Shahriari, M., Jalali Farahani, K. and Farsijani, H. (2024). Designing a sustainable production model with a digital transformation approach to achieve a world-class pharmaceutical industry. *Journal of Intelligent Marketing Management*, 5(4), 173-209. doi: JABM.3.2.15564.351256.325741568. (In Persian)
- Jewapatarakul, D., & Ueasangkomsate, P. (2024). Digital Organizational Culture, Organizational Readiness, and Knowledge Acquisition Affecting Digital Transformation in SMEs from Food Manufacturing Sector. *Sage open*, 14(4). <https://doi.org/10.1177/21582440241297405>
- Kosko, B. (1986). Fuzzy cognitive maps. *International Journal of man-machine studies*, 24(1), 65- 75.
- Kraus, S., Jones, P., Kailer, N., Weinmann, A., Chaparro-Banegas, N., & Roig-Tierno, N. (2021). Digital Transformation: An Overview of the Current State of the Art of Research. *SAGE Open*, 11(3). <https://doi.org/10.1177/21582440211047576>
- Kouhzadi, F., Mohammad karimi, Y., Eghbalyar, A., Tavakouli, A. and Abbas pour Azar, S. (2023). The relationship between marketing strategies for the intellectual knowledge of the state bank with loan absorption and with mediating role of innovation capital. *Journal of Intelligent Marketing Management*, 4(1), 113-128. doi: JABM.3.2.15564.35887873.6308. (In Persian)
- Mohammadkarimi, Y., Kouhzadi, F. and Shokri, A. (2024). Investigating the mechanism of the effect of artificial intelligence capabilities on the effectiveness of online marketing strategies of banks. *Journal of Intelligent Marketing Management*, 5(4), 440-461. doi: JABM.3.2.15564.35125656565120. (In Persian)
- Moslemi, M., Akbarzadeh, S. and Sharifian, A. H. (2024). Designing a Model of Organizational Transformation Strategies with an Emphasis on a Culture of Learning and Innovation. *Journal of Intelligent Strategic Management*, 3(3), 127-144. doi: bumara.3.2.15564.35879841551. (In Persian)
- Mühlburger, M., & Krumay, B. (2023). Towards a context-sensitive conceptualisation of digital transformation. *Journal of Information Technology*, 39(4), 716-731. <https://doi.org/10.1177/02683962231219514>
- Ou, L., & Tian, Y. (2025). Decoding enterprise digital transformation: A multi-theoretical exploration. *Information Development*, 0(0). <https://doi.org/10.1177/02666669251315838>
- Peter C. Verhoef, Thijs Broekhuizen, Yakov Bart, Abhi Bhattacharya, John Qi Dong, Nicolai Fabian, Michael Haenlein, (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda, *Journal of Business Research*, (122), 889-901. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>.

- Shen, J., & Wu, H. (2024). The Relationship Between Principal Leadership and Student Achievement: A Multivariate Meta-Analysis with an Emphasis on Conceptual Models and Methodological Approaches. *Educational Administration Quarterly*, 0(0). <https://doi.org/10.1177/0013161X241286527>
- Torabi, M. A., Milani, S. M. S. and Abbasian, E. (2025). Marketing Strategies in the Simulated World: Narrative, Data, and Mixed Reality. *Journal of Intelligent Marketing Management*, 6(2), 1-10. doi: JABM.3.2.15564.35125656565041. (In Persian)
- Xu, L., Zhou, Y., & Chen, L. (2024). Digital Transformation and Breakthrough Innovation in Chinese Manufacturing Firms: Based on Ability-Motivation-Opportunity (AMO) Framework of Human Capital. Sage Open, 14(3). <https://doi.org/10.1177/21582440241264348>
- Ying, G. (2024). Digital Entrepreneurial Orientation and Green Innovation in the VUCA Era: The Impact of Cross-organizational Improvisation and Social Ties. Sage Open, 14(3). <https://doi.org/10.1177/21582440241256537>

