

Qualitative Model of R&D Management Based on Big Data Analytics

Saleh Achak 

PhD., Candidate of Technology Management, Faculty of Management and Economics, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. saleh.achak@gmail.com

Reza Radfar 

Professor, Faculty of Management and Economics, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran (Corresponding author). radfar@gmail.com

Abbas Toloie eshlaghi 

Professor, Faculty of Management and Economics, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. toloie@gmail.com

Abbas Khamseh 

Associate Professor, Department of Industrial Management, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran. abbas.khamseh@kiau.ac.ir

Abstract

Purpose: This paper aims to identify and explain the dimensions and components of a qualitative model for research and development management, based on big data analytics.

Method: The current study is a qualitative research design utilizing an exploratory approach. Data collection was conducted through semi-structured interviews with 12 R&D managers and experts who are knowledgeable in data science. Data analysis was performed using open, axial, and selective coding techniques from grounded theory, facilitated by MAXQDA 18 software. Ultimately, a qualitative model was developed and presented.

Findings: The research findings identified eight dimensions (code axes) and twenty-four components (categories), which include: systematic management, the ability to utilize big data analysis, the application of data science, higher education, technical and non-technical infrastructure, government support, resource availability, internal factors, and external organizations. These findings are organized within the framework of a paradigm model based on grounded theory, encompassing six dimensions: causal factors, the central category, strategies, intervening conditions, background conditions, and consequences.

Conclusion: The qualitative model of research and development management was presented based on a process-oriented approach and integrated with the identified core components. In this model, data sources were incorporated into the input phase of the R&D management process. The model processing phase includes the ability to utilize big data analysis, research and development strategies, data science tools, system management, and internal organizational factors. Additionally, external organizational factors, higher education strategies, government support, technical infrastructure, and organizational culture are identified as influential external components of the model.

Keywords: Research and Development, Management of R&D, Big Data, Data Analysis.

Cite this article: Achak, S., Radfar, R., Toloie eshlaghi, A. & Khamseh, A. (2024). Qualitative Model of R&D Management Based on Big Data Analytics. *Sciences and Techniques of Information Management*, 10(4): 285-315. <https://doi.org/10.22091/STIM.2023.9444.1965>

Received: 2024-06-06 ; **Revised:** 2024-07-19 ; **Accepted:** 2024-08-09 ; **Published online:** 2024-12-26

© The Author(s).

Article type: Research Article

Published by: University of Qom.





مدل کیفی مدیریت تحقیق و توسعه مبتنی بر تحلیل‌های کلان‌داده

صالح آچاک ^{ID}

دانشجوی دکتری، گروه مدیریت تکنولوژی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. saleh.achak@gmail.com

رضا رادفر ^{ID}

استاد، گروه مدیریت تکنولوژی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران (نویسنده مسئول). radfar@gmail.com

عباس طلوعی اشلقی ^{ID}

استاد، گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. toloie@gmail.com

عباس خمسه ^{ID}

دانشیار، گروه مدیریت صنعتی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران. abbas.khamseh@kiauo.ac.ir

چکیده

هدف: هدف این پژوهش کیفی، شناسایی ابعاد، مولفه‌ها و ارائه مدل کیفی مدیریت تحقیق و توسعه مبتنی بر تحلیل‌های کلان‌داده است.

روش: مطالعه حاضر پژوهشی کیفی بوده که با استفاده از رویکرد اکتشافی انجام شده است. در این پژوهش جمع‌آوری داده‌ها به روش مصاحبه نیمه ساختاریافته انجام شد که در آن ۱۲ نفر از مدیران و متخصصان تحقیق و توسعه از مراکز علمی و دانشگاهی، سیاست‌گذاری و صنعت که به مبانی مدیریت تحقیق و توسعه و علم داده‌ها آشنا بودند، با روش گلوله برفی انتخاب شده و مصاحبه انجام گرفت. مصاحبه‌ها تا زمان رسیدن به اشباع نظری و عدم تولید مقوله‌های جدید ادامه یافت. همچنین تجزیه و تحلیل داده‌ها طی فرآیند کلاسیک کدگذاری باز، محوری و انتخابی و با استفاده از نرم‌افزار MAXQDA18 انجام شده و نهایتاً مدل کیفی تبیین شد.

یافته‌ها: براساس یافته‌های پژوهش ۸ مقوله (مولفه) محوری و ۲۴ زیرمولفه در قالب شش بُعد نظریه داده‌بنیاد شامل عوامل علی (مدیریت نظام‌مند و تأمین منابع)، مقوله محوری (توانمندی بکارگیری تحلیل‌های کلان‌داده)، راهبردها (آموزش

پژوهش حاضر مستخرج از: رساله دکتری با عنوان «ارائه مدل مدیریت تحقیق و توسعه مبتنی بر تحلیل‌های کلان‌داده در حوزه هوش مصنوعی»، دانشجو: صالح آچاک، اساتید راهنما: عباس طلوعی اشلقی و رضا رادفر، استاد مشاور: عباس خمسه، ارائه شده در گروه مدیریت تکنولوژی، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی است.

استناد به این مقاله: آچاک، صالح؛ رادفر، رضا؛ طلوعی اشلقی، عباس؛ خمسه، عباس (۱۴۰۳). مدل کیفی مدیریت تحقیق و توسعه مبتنی بر تحلیل‌های کلان‌داده. *علوم و فنون مدیریت اطلاعات*، ۱۰(۴): ۳۱۵-۲۸۵. <https://doi.org/10.22091/STIM.2023.9444.1965>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۳/۱۷؛ تاریخ اصلاح: ۱۴۰۳/۰۴/۲۹؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۵/۱۹؛ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۳/۱۰/۰۶

ناشر: دانشگاه قم

نوع مقاله: پژوهشی

© نویسندگان.



عالی و حمایت دولت)، شرایط مداخله‌گر (عوامل سازمانی)، شرایط زمینه‌ای (توسعه علم‌داده، بسترها و زیرساخت) و پیامدها (منافع کسب‌وکاری) شناسایی، و در قالب مدل پارادایمی داده‌بنیاد سازماندهی شدند.

نتیجه‌گیری: مدل کیفی مدیریت تحقیق و توسعه براساس رویکرد فرآیندی و تلفیق آن با مولفه‌های محوری شناسایی شده ارائه گردید. در این مدل به بخش ورودی فرآیند مدیریت تحقیق و توسعه، منابع داده‌ای اضافه شد. مولفه‌های موثر داخلی که وارد بخش پردازش مدل شدند، توانمندی بکارگیری تحلیل‌های کلان‌داده، راهبردهای تحقیق و توسعه، ابزارهای علم داده، مدیریت سیستمی و عوامل درون‌سازمانی هستند. در حالی که عوامل برون سازمانی، راهبردهای آموزش عالی و حمایت دولتی، زیرساخت‌های فنی و فرهنگ سازمانی مولفه‌های موثر خارجی مدل هستند.

کلیدواژه‌ها: تحقیق و توسعه، تحلیل داده، مدیریت تحقیق و توسعه، کلان‌داده، کسب‌وکارها، علم‌داده.

۱. مقدمه

فعالیت‌های تحقیق و توسعه برای نوآوری و رشد اقتصادی کشورها بسیار حائز اهمیت است. انجام تحقیقات در شرکت‌ها اساساً با هدف راهبری و حمایت از انواع نوآوری صورت می‌گیرد. نوآوری‌ها می‌توانند شامل نوآوری در محصول، نوآوری در فرآیند، نوآوری در مواد، نوآوری بازار برای توسعه کسب‌وکار جدید، نوآوری خدمات و غیره باشد. در دنیای پر از رقابت امروزی، شرط بقا و دوام شرکت‌ها در گروی ارتقای آموخته‌های فنی و تخصصی، عملیاتی نمودن آن‌ها و ایجاد هماهنگی با نظام اقتصادی و بازار جهانی است. کلید این مهارت در فناوری صنعتی است و رسیدن به این امر، جز از طریق تحقیق و توسعه و استفاده از دستاوردهای جهانی میسر نخواهد بود (خمسه و عصارى، ۱۳۹۸). امروزه مرجعی که به عنوان استاندارد، برای ارزیابی شاخص‌های تحقیق و توسعه کشورها بکار می‌رود، راهنمای فراسکاتی^۱ از سازمان همکاری و توسعه اقتصادی است. برای روشن شدن مسأله این پژوهش لازم است شاخص‌های آماری کشور در حوزه مدیریت تحقیق و توسعه تشریح شود. جدول (۱) نشان‌دهنده شاخص‌های ورودی بوده که عمدتاً مربوط به نسبت نیروی انسانی پژوهشگر و میزان هزینه‌کرد تحقیق و توسعه هم به صورت کلی و هم در بخش‌های صنعتی (کسب‌وکار خصوصی)، دولتی و دانشگاهی است. این آمارها وضعیت کشور را تقریباً مشابه کشورهای منطقه جنوب و غرب آسیا (غیر از هند که هزینه‌کرد بیشتری در تحقیق و توسعه دارد) و کشورهای عرب (غیر از تونس و مراکش که پژوهشگران بیشتری دارند) نشان می‌دهد (یونسکو^۲، ۲۰۱۹).

جدول ۱- شاخص‌های ورودی تحقیق و توسعه ایران

تعداد پژوهشگر در میلیون نفر	هزینه‌کرد در بخش‌های مختلف			هزینه‌کرد براساس میلیون دلار PPP ^۳	سهم هزینه‌کرد از GDP ^۴ %
	دانشگاه‌ها (میلیون دلار)	دولت (میلیون دلار)	کسب‌وکارها (هزار دلار)		
۱۶۵۹	۲,۵۹۱/۴	۴,۳۶۰/۹	۸۲۵,۳۳۴/۱	۳,۳۲۴/۳	۰,۳ %

برای بررسی شاخص‌های خروجی تحقیق و توسعه، تعدادی از شاخص‌های جهانی نوآوری، مربوط به ایران به شرح جدول (۲) آمده است (شاخص نوآوری جهانی^۴، ۲۰۲۲). رتبه کلی ایران برای مجموع شاخص‌ها در دنیا ۵۳ و در منطقه آسیای جنوبی و مرکزی بعد از هند دوم است. با این حال همانطور که در جدول (۲) آمده است، علی‌رغم نقاط قوت نسبتاً قابل توجه در خلق دانش و

1. Frascati Manual

2. UNESCO (<http://data.uis.unesco.org/>)

3. Purchasing Power Parity Dollars (PPP\$)

4. GII (<https://www.globalinnovationindex.org/>)

همچنین وجود دارایی‌های غیرمشهود، نقاط ضعف قابل تأملی در اثرگذاری و انتشار دانش، تولید کالا و خدمات خلاقانه و خلاقیت آنلاین وجود دارد که نشان می‌دهد با وجود پتانسیل تولید ایده‌ها و دانش جدید در کشور، متأسفانه در به فعلیت درآوردن آن‌ها در حوزه‌های کسب‌وکاری که بتواند موجب تقویت نوآوری و رشد اقتصادی شود، ضعف‌های قابل ملاحظه‌ای وجود دارد. همچنین در شاخص پژوهش و سرمایه انسانی، اگرچه شاخص آموزش عالی (دانشگاهی) نسبتاً قابل قبول است، اما در بخش آموزش پایه و تحقیق و توسعه وضعیت مناسبی ندارد. از این‌رو به نظر می‌رسد بهبود شاخص‌های ملی این حوزه نیازمند ارتقاء توانایی تحقیق و توسعه در شرکت‌ها، نهادها و موسسات تحقیقاتی باشد. توانایی‌های تحقیق و توسعه مجموعه‌ای از عوامل راهبردی، انسانی، مالی، فناوری، مدیریتی و تجاری‌سازی هستند که به فعالیت‌های بدیع، خلاق، نوآورانه، نظام‌یافته و برنامه‌ریزی منجر می‌شوند و در جهت نوآوری و ایجاد فرآورده‌ها، فرایندها، وسایل، ابزارها، نظام‌ها، خدمات و روش‌های جدید صورت می‌گیرند (اصغری و همکاران، ۱۳۹۹). ماهیت، نوع و نقش توانایی‌های مورد نظر ممکن است در صنایع مختلف متفاوت باشد.

جدول ۲- شاخص‌های خروجی نوآوری جهانی ایران

شاخص اصلی	شاخص فرعی	نمره	رتبه
خروجی‌های دانش و فناوری	خلق دانش	۴۲٫۵	۲۰
	اثرگذاری دانش	۲۷٫۸	۶۵
	انتشار دانش	۹٫۸	۱۰۳
خروجی‌های خلاقیت	دارایی‌های غیرمشهود	۶۰٫۲	۱۰
	کالا و خدمات خلاقانه	۴	۱۰۴
	خلاقیت آنلاین	۲۶	۷۸
پژوهش و سرمایه انسانی	آموزش	۴۴٫۱	۸۴
	آموزش دانشگاهی	۴۶٫۴	۲۱
	تحقیق و توسعه	۱۴٫۴	۴۷

با وجود این، هوو^۱ (۲۰۱۵) معتقد است در کنار تسلط بر دانش و تخصص زمینه مورد مطالعه، کارکنان تحقیق و توسعه باید به مهارت‌های علم داده و بهره‌گیری از تحلیل‌های کلان‌داده هم مجهز شوند (هوو، ۲۰۱۵). اگرچه به صورت سنتی برخی از فعالیت‌های تحقیق و توسعه از طریق جامعه آماری با مطالعات پیمایشی اندازه‌گیری می‌شود، در سال‌های اخیر در مجامع دانشگاهی نگرانی‌هایی

درباره روندهای موثر بر قابلیت اعتماد، اعتبار و امکان‌پذیری مطالعات پیمایشی برای جمع‌آوری جزئیات داده‌های اجتماعی و اقتصادی افزایش یافته است (گروز^۱، ۲۰۱۱). تحقیقات مبتنی بر داده در مطالعات علمی و نوآوری (با توجه به بدنه کاری مدیریت نوآوری، جامعه‌شناسی علم، و حوزه‌های مرتبط)، مجموعه‌ای از نظریه‌ها و یافته‌ها ارائه می‌دهد که فرضیه‌های جدیدی درباره چگونگی وقوع فعالیت‌های فنی و علمی فراهم می‌کند تا مشخص نماید که چگونه شرکت‌ها نوآوری خود را در اقتصاد و جامعه متجلی می‌کنند (الکساندر^۲، ۲۰۱۶). دنیای دیجیتال کنونی سرشار از داده‌های ساختاریافته و بدون ساختاری است که استخراج دانش و بینش مورد نیاز برای استفاده در مدیریت تحقیق و توسعه از آن بسیار سخت است. امروزه هوشمندی کسب‌وکار و دستیابی به راهکارهای مناسب سازمانی از طریق الگوریتم‌های مختلف داده‌کاوی بر روی پایگاه داده‌های ساختاریافته انجام می‌شود، در حالی که بیشتر داده‌ها که توسط حسگرها، وبسایت‌ها، شبکه‌های اجتماعی، و سایر منابع تولید داده ایجاد می‌گردد، از نظر جنس، تنوع، حجم و تناسب با موضوع مورد بررسی، انسجام لازم برای استفاده از تکنیک‌های داده‌کاوی را ندارد. دستیابی به فناوری‌های نوظهور و توسعه آن‌ها در صنایع، کسب‌وکارها و حتی زندگی روزمره مستلزم تولید، جمع‌آوری، پالایش و تحلیل مجموعه داده‌ها و استخراج بینش‌های مفید ناشی از آن خواهد بود (OECDa, 2015)^۳.

تحلیل کلان‌داده به صورتی آنی و در زمان واقعی، برآمده از خلق دانش و ارزش در بین جامعه است. پرورش ایده محصولات، فرآیندها و بازارهای جدید، به طور کلی باعث ایجاد مدل‌های کسب‌وکاری نوینی شده، که نه تنها موجب تحول در همه بخش‌های اقتصادی کشورهای عضو سازمان همکاری و توسعه اقتصادی و شرکای آن‌ها شده است، بلکه رقابت‌پذیری اقتصادی و رشد بهره‌وری را نیز ارتقاء می‌دهد (OECD, 2012). به عنوان مثال، یک سامانه تجاری الگوریتمی، مقدار عظیمی از داده بازار را در یک میلی ثانیه تحلیل می‌کند تا به طور خودکار زمان آنچه باید خرید و انبار کرد، و قیمتی که باید عرضه گردد را شناسایی نمایند. فرآیندی که در دهه‌های گذشته با صرف زمان، هزینه، ابزار، نیروی انسانی و انرژی به مراتب بیشتری انجام می‌شد. حتی فرآیندهای اصلی بخش‌های سنتی مثل کشاورزی و تولید کارخانه‌ای هم از طریق داده و تحلیل آن متحول گردیده و بیشتر شبیه خدمات شده است. بیشتر مطالعات اخیر داخلی در حوزه مدیریت تحقیق و توسعه به جنبه‌های خاصی نظیر سیاست‌گذاری، راهبردها، پیشران‌ها، توانایی‌های مورد نیاز و عوامل موفقیت آن

1. Groves

2. Alexander

3. Organization for Economic Co-operation and Development

در برخی صنایع از جمله خودروسازی، تجهیزات نیروگاهی و شرکت‌های دانش‌بنیان پرداخته است (علیزاده و همکاران، ۱۴۰۱؛ میرزا زاده و زراعتکار، ۱۴۰۱؛ اصغری و همکاران، ۱۳۹۹؛ منطقی و علیزاده، ۱۳۹۸؛ طیاری و همکاران، ۱۴۰۱). در حالی که ضرورت بهره‌گیری از علم داده‌ها و کاربرد آن در مدیریت تحقیق و توسعه کمتر مورد مطالعه قرار گرفته است. سوال اینجاست که چگونه تحلیل‌های کلان‌داده، دانش و بینش مدیریتی برای انجام فرآیندهای مدیریت تحقیق و توسعه را فراهم می‌کند. ابعاد و مولفه‌های تاثیرگذار برای استفاده از تحلیل‌های کلان‌داده به نحوی که بتواند شاخص‌های عملکردی مدیریت تحقیق و توسعه را ارتقاء دهد کدامند؟ برای پاسخ به این سوالات در ادامه ادبیات مرتبط با مدیریت تحقیق و توسعه، کلان‌داده و تحلیل آن و نوع تاثیری که مدیریت داده‌محور می‌تواند در پیشرفت تحقیق و توسعه برای نوآوری داشته باشد، مرور می‌شود.

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

۲-۱. مدیریت تحقیق و توسعه

براساس دستورالعمل فراسکاتی سازمان همکاری اقتصادی و توسعه، تحقیق و توسعه مجموعه‌ای از فعالیت‌های بدیع، خلاقانه، توأم با عدم قطعیت و نظام‌مند با قابلیت انتقال یا بازتولید هستند که به سه گروه تحقیقات بنیادی، تحقیقات کاربردی و توسعه تجربی تقسیم می‌شود (OECDb, 2015):

- تحقیق پایه، تحقیق بکر و بنیادی است که به منظور کسب دانش نوین یا درک علمی تازه، انجام می‌شود. این نوع تحقیق هیچ‌گونه هدف یا کاربرد عملی خاصی را دنبال نمی‌کند. تحقیق پایه، بر کلی بودن راه‌حل یا مفهوم تاکید دارد. تحقیق پایه محض، به نبوغ ذاتی محقق بستگی دارد، در حالی که تحقیق پایه جهت‌دار به وسیله سازمانی که محقق در آن مشغول به کار است و در مسیر کلی موضوع مورد علاقه سازمان، هدایت می‌شود.

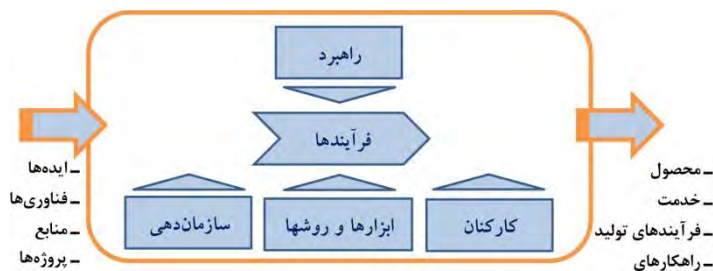
- تحقیق کاربردی نیز یک نوع تحقیق بکر به‌شمار می‌آید که به منظور حصول دانش علمی و یا فنی انجام می‌شود، لیکن سمت و سوی آن از همان آغاز در جهت هدف یا مقصد معینی است. تحقیق کاربردی، ایده‌ها را به عمل تبدیل می‌کند.

- توسعه تجربی، از دانش علمی به منظور تولید مواد، وسایل، محصولات، فرآیندها، نظام‌ها، و خدمات جدید یا اساساً پیشرفته استفاده می‌کند.

آمسن و همکاران^۱ (۲۰۰۳) در یک مطالعه تجربی دسته‌بندی دیگری برای فعالیت‌های تحقیق و توسعه ارائه کرده که در آن تحقیقات علوم محض قبل از تحقیقات پایه قرار می‌گیرد و تحقیقات

توسعه‌ای به دو بخش توسعه اکتشافی و توسعه پیشرفته تقسیم می‌شود. در این الگو هشت مشخصه برای انواع تحقیق در نظر گرفته شده که شامل جستجو، هدف تحقیق، خروجی، معیار عملکرد، افق زمانی، تکنیک‌ها، مهارت‌ها و شرایط لازم و اندازه تلاش می‌باشد (آمسدن و همکاران، ۲۰۰۳). یونسکو فعالیت‌های تحقیق و توسعه را بخشی از فعالیت‌های نظام‌مندی تعریف کرده که با هدف تولید، توسعه، و کاربرد دانش علمی نوآورانه انجام شده و در همه حوزه‌های علم و فناوری قابل استفاده است. سایر فعالیت‌های این دسته‌بندی عبارتند از: آموزش و مهارت‌آموزی علمی و فنی، نوآوری و دیگر فعالیت‌های صنعتی، خدمات علمی و نوآورانه، فعالیت‌های اداری و فعالیت‌های پشتیبان (یونسکو، ۱۹۸۲).

مدیریت تحقیق و توسعه فرآیندی است که از طریق آن شرکت می‌تواند به افزایش دقت در انجام کار، افزایش کیفیت محصولات نهایی و کاهش هزینه‌های توسعه دست یابد. به طور کلی شرکت‌ها می‌توانند با تلاش‌های به موقع، به تقویت مزیت رقابتی و افزایش همسویی با راهبرد کلی کسب‌وکار دست یابند. برای انجام فعالیت‌های تحقیق و توسعه باید بودجه فراهم شود و خود پروژه و امور مالی آن نیازمند مدیریت است (خمسه و عصارى، ۱۳۹۸). نقطه شروع نوآوری صنعتی به شکل تحقیق و توسعه و برجسته شدن عنوان مدیریت تحقیق و توسعه از ربع آخر قرن ۱۹ میلادی بوده است. این عنوان اولین بار توسط شرکت‌های شیمیایی آلمان در حوزه نوآوری مواد رنگی بکار برده شد (ماوری، ۲۰۰۹). چالش‌های مدیریت تحقیق و توسعه مشابه چالش‌هایی است که عموماً امروزه به آن اشاره می‌شود، مثل ریسک و عدم قطعیت فزاینده، پیشرفت مرزهای فناوری که با سرعت بسیار بیشتری اتفاق می‌افتد و خطر نوآوری‌های تحول‌آفرین^۲ که در شرکت‌های فعلی در حال افزایش است (کنسن^۳ و همکاران، ۲۰۱۴).



شکل ۱- زمینه‌های اقدام کلیدی در مدیریت تحقیق و توسعه

1. David Mowery
2. Disruptive innovation
3. Alex Kensen

آنتون بوت^۱ معتقد است تحقیق و توسعه آینده که به وسیله تحولات ریشه‌ای در افق دانشگاه‌ها شکل می‌گیرد، الگوهای انجام کسب‌وکار در صنعت را تغییر داده و باعث انعطاف‌پذیر شدن سیاست‌گذاری و تعامل فشرده با جامعه خواهد شد. روندهای عمده مثل «باز بودن همه چیز»، هوش پیشرفته ماشینی، علم شهروندی، همکاری‌های عظیم، مدیریت و مالکیت داده‌های تحقیق، و نیاز به سرعت در به‌کارگیری نتایج تحقیقاتی و مالکیت دانش، به شدت بر مدیریت تحقیق و توسعه تاثیر دارد (بوتا،^۲ ۲۰۱۶). ورستهن^۳ و همکاران (۲۰۱۸) تحولات و نقاط عطف در زمینه‌های کلیدی مدیریت تحقیق و توسعه را به عنوان پایه‌ای برای تجزیه و تحلیل عمیق تحولات احتمالی آینده مطرح کرده‌اند. این زمینه‌های اقدام شامل راهبرد، سازمان، فرایندها، روش‌ها و ابزارها و کارکنان می‌باشد که در شکل (۱) آمده است (ورستهن و همکاران، ۲۰۱۸). راهبرد تحقیق و توسعه امروزی در حال تلاش برای کنار هم قرار دادن رویکرد پورتفوی با هدف تولید نوآوری‌های پیشرفته است. یک تسریع‌کننده (کاتالیزور) برای فرایندهای طرح‌ریزی راهبردی می‌تواند در مدیریت کلان‌داده باشد، جایی که امکان انتخاب رویه‌های بهبودیافته در پروژه، پورتفوی، و طرح‌ریزی برنامه عملیاتی و همچنین انطباق با سازوکارهای کشش بازار و فشار فناوری را می‌دهد (بلکبورن^۴ و همکاران، ۲۰۱۷).

برکاوت و همکاران (۲۰۰۶) پنج مشخصه بارز برای فرایندهای تحقیق و توسعه شامل: (۱) نوآوری باز، (۲) تعامل اولیه بین علم و کسب‌وکار، (۳) تکامل دانش فنی و بازارهای در حال ظهور، (۴) شبکه‌سازی با تأمین‌کنندگان تخصصی و کاربران اولیه و (۵) کار آفرینی را مورد ملاحظه قرار دادند. در حوزه کارکنان تحقیق و توسعه، در حالی که مسیر شغلی عمودی، هنوز شکل غالب توسعه پرسنلی برای کارکنان این بخش در بسیاری از شرکت‌های امروزی است، مدل حرفه‌ای مشخصی برای تحقیق و توسعه از دهه ۱۹۸۰ به بعد توسعه پیدا کرد. این مدل به کارکنان اجازه می‌دهد از بین گزینه‌های مختلف، مثلاً بین مسیرهای کارشناس‌ویژه شدن، مدیریت پروژه یا مدیریت عمومی، یکی را انتخاب نمایند. همچنین تحرک و نیاز به پر کردن شکاف بین رشته‌های مختلفی که از ماهیت بین‌رشته‌ای فعالیت‌های تحقیق و توسعه تبعیت می‌کنند، در حال افزایش است (ولفارت و همکاران^۵، ۲۰۱۱). اتو^۶ و همکاران (۲۰۱۶) معتقدند توانمندسازهای کلیدی برای پیشرفت در پایگاه داده‌های داخلی

1. Anthon P Botha
2. Botha
3. Verstehen
4. Blackbourn
5. Wohlfart
6. Otto

کاملاً توسعه یافته، پیشرفت در سامانه‌های مدیریت داده محصول^۱، سامانه‌های مدیریت چرخه محصول و پیشرفت در مدیریت کلان داده، اجازه کاربرد کارآمد دوقلوهای دیجیتال را برای شبیه‌سازی یا کاربرد یادگیری ماشین و هوش مصنوعی در تحقیق و توسعه می‌دهد.

۲-۲. تحلیل‌های کلان داده

توسعه نظری و تجربی در تحلیل کلان داده حول منبع، دریافت، ذخیره‌سازی، ویژگی و تحلیل داده است، جنبه‌هایی که در موضوعات سازمانی ناشناخته است، اما بعد پیچیده و جدیدی را با توجه به افزایش بسیار زیاد تولید داده در برمی‌گیرد. این امر به دلیل سهولت تولید داده و منابع چندگانه در تولید داده مثل سنجش از راه دور، حسگرها، سامانه اطلاعات جغرافیایی و کاربرد گسترده ابزارهای فناورانه مثل موبایل‌ها و ابزارهای هوشمند متصل به شبکه‌های اجتماعی است، که با یکدیگر یک منبع مستحکم و منسجم تولید داده ایجاد می‌کنند. به منظور شناسایی چالش اصلی تحلیل کلان داده، محققین از دیرباز هفت مفهوم یا مشخصه تعریف کرده‌اند (میکالف^۲ و همکاران، ۲۰۱۸؛ سیواراجا^۳ و همکاران، ۲۰۱۷؛ چن^۴ و همکاران، ۲۰۱۳). اولین ویژگی تحلیل کلان داده حجم است. این ویژگی به اندازه داده اشاره دارد که در مورد کلان داده رشد نمایی داشته و چالش‌هایی در ارتباط با ذخیره‌سازی، گرفتن، و پردازش داده عرضه می‌کند که مستلزم سرمایه‌گذاری قابل توجهی در تجهیزات فناورانه است (گوپتا^۵ و همکاران، ۲۰۱۶). دومین ویژگی کلان داده تنوع است، که مرتبط با همگن بودن داده-صوت، ویدئو، متن، تصاویر- بوده و چالش آن انواع روش‌های متفاوت تولید داده است (کنستانتیو و کالینیکوس^۶، ۲۰۱۵؛ چن و همکاران، ۲۰۱۳). در موضوع تنوع داده، داده‌ها می‌توانند بدون ساختار، نیمه ساختاریافته و ساختاریافته باشند. با وجود این، مفهوم کلان داده اغلب مرتبط با داده‌های بدون ساختار و بدون سازمان‌دهی است (آی. بی. ام، ۲۰۱۶). سومین مشخصه، سرعت در جریان داده‌هایی است که ایجاد می‌شود، چه‌بسا در برخی موارد نیازمند تحلیل در زمان واقعی هستند، و به همان سرعت داده‌ای که می‌تواند منسوخ شود، چالش توسعه ابزارهای جدید برای تحلیل داده دارند (جرج^۷ و همکاران، ۲۰۱۶؛ سیواراجا و همکاران، ۲۰۱۷). مشخصه صحت در

1. Data management systems
2. Mikalef
3. Sivarajah
4. Chen
5. Gupta
6. Constantiou & Kallinikos
7. George

جایگاه چهارم قرار دارد که مرتبط با کیفیت داده، دقیق بودن و قابلیت اعتماد و منابع است که تضمینی برای کاربرد بالقوه آن ارائه می‌دهد. پنجمین مشخصه بیناسازی است که توانایی عرضه داده به روش‌هایی است که آن‌ها را بامعنی می‌کند (سدون و کیوری^۱، ۲۰۱۷). ششمین مشخصه ارزش داده‌های استخراج شده از کلان‌داده برای کاربر نهایی و سهم آن برای بهبود عملکرد شرکت‌ها است (سیواراجا و همکاران، ۲۰۱۷؛ گندمی و حیدر^۲، ۲۰۱۵). در نهایت هفتمین مشخصه تحلیل کلان‌داده قابلیت تغییر است که به تغییر سریع و مستمر معنی و تفسیر داده اشاره دارد (سیواراجا و همکاران، ۲۰۱۷؛ سدون و کیوری، ۲۰۱۷).

داده‌های حجیم و در حال افزایش، تنها زمانی مفید هستند که بتوانند تحلیل شوند (هنری و ونکاترامان^۳، ۲۰۱۵). اگرچه در گذشته تحلیل به عنوان یک مشکل فنی دیده شده بود، اما امروزه کلان‌داده به عنوان یک فرصت کسب‌وکاری دیده می‌شود (فدایرو^۴ و همکاران، ۲۰۱۵)، که می‌تواند فرصت‌های جدیدی مبتنی بر تحلیل داده فراهم نماید. چالش اساسی کلان‌داده کاوش انبوهی از داده‌ها با هدف استخراج اطلاعات مفید و دانش رقابتی است (راجارامان و اولمان^۵، ۲۰۱۱). بهره‌برداری از کلان‌داده در بازارهای پیچیده و به سرعت در حال تغییر می‌تواند مزیت رقابتی ایجاد نموده و واکنش بهتری از طرف کسب‌وکارها به همراه داشته باشد (چان^۶، ۲۰۱۳).

سه دسته منابع که متولی توانمندی تحلیل کلان‌داده هستند در ادبیات موضوع شناسایی شده است. منابع ملموس و زیرساختی، به عنوان دسته اول، بر اهمیت داده به منظور توجه به جنبه‌های مرتبط با منبع، گرفتن و ماهیت و همچنین ابزارهای مربوط به الزامات زیرساخت فیزیکی و فناوریانه اشاره دارد که اجازه استفاده موثر از داده را می‌دهد. رسیدن به این سطح از کارایی، از طریق فناوری‌های بهتر پایگاه داده و تضمین مدیریت کارآمد داده از طریق ابزارهای یک زیرساخت مستحکم با اندازه‌های بسیار بزرگ کلان‌داده تطبیق داده می‌شود. این امر مستلزم تحلیل شرکت به منظور انجام سرمایه‌گذاری ضروری برای ابتکارات کلان‌داده پیشرفته است که نیاز به یک دوره زمانی کافی دارد تا دستاورد مورد نظر را بکار گیرد و تضمین کند (وامبا و همکاران^۷، ۲۰۱۷؛ گوپتا و جرج، ۲۰۱۶).

/http://stn.gom.ac.ir

1. Seddon & Currie
2. Gandomi & Haider
3. Henry & Venkatraman
4. Fadaïro
5. Rajaraman & Ullman
6. J.O.Chan
7. Wamba

دسته دوم به منابع انسانی اشاره دارد، که به دو زیرگروه مجزا تقسیم می‌شود: اولین گروه، از افرادی تشکیل می‌شود که برای کلان‌داده مهارت‌های فنی، شامل توانمندی‌هایی برای یادگیری و درک روندهای فناوری جدید مثل برنامه‌نویسی، یادگیری ماشین، هوش مصنوعی، تحلیل آماری، پاک و استخراج نمودن داده، دارند. گروه دوم افرادی هستند که برای مدیریت کلان‌داده دارای مهارت می‌باشند، کسانی که در کار طرح‌ریزی، بکارگیری و کنترل فرایندهای مرتبط با کلان‌داده و حتی مهم‌تر، درک اینکه چگونه دانش استخراج‌شده از کلان‌داده می‌تواند در حوزه‌های مختلف شرکت به کار گرفته شود، هستند (وامبا و همکاران، ۲۰۱۷؛ گوپتا و جرج، ۲۰۱۶). دسته سوم با منابع نامحسوس سروکار دارد، که اهمیت دو جنبه خاص را منعکس می‌کند. اولی، فرهنگ داده‌محوری است که اجازه می‌دهد در هر سطح سازمان تصمیماتی توسط مدیران از طریق تکیه بر شواهدی که داده‌ها نشان می‌دهند، گرفته شود، نه با پیروی از شهود مبتنی بر تجربیات گذشته. دومین منبع نامشهود، یادگیری سازمانی است که نشان می‌دهد شرکت‌هایی که توانایی‌های بالقوه‌ای برای کاوش، انباشت، اشتراک و تبدیل دانش دارند، دارای یک منبع کلیدی از دانش ارزشمند هستند که هنگام اعتبارسنجی و زمینه‌یابی نتایج بدست آمده از کلان‌داده توسط سطوح بالای سازمان، بسیار مفید است. یادگیری، امکان ترکیب و اعتبارسنجی دانش استخراج شده از کلان‌داده را فراهم می‌کند، و فرآیند تصمیم‌گیری آگاهانه را در شرکت امکان‌پذیر می‌سازد (گوپتا و جرج، ۲۰۱۶). تحلیل‌های کلان‌داده فرآیند ایده‌پردازی را از طریق جمع‌آوری، پالایش و ارزیابی ایده‌ها با هدف تعیین ظرفیت آن‌ها به منظور انجام پروژه‌های تحقیق و توسعه، تسهیل می‌کند (برتا^۱، ۲۰۱۹).

بنابراین، ممکن است تمرکز تلاش‌ها بر ابتکاراتی باشد که با تصمیماتی که اتخاذ می‌شوند، به بهبود زمان توسعه، راه‌اندازی و امکان پذیرش محصول در بازار کمک نموده و خطرات مبتنی بر عدم اطمینان را کاهش دهند (ژان^۲ و همکاران، ۲۰۱۷). توانمندی‌های تحلیل کلان‌داده همچنین همکاری بازیگران در نوآوری مشترک را در ارتباط با حل مشکلات یا چالش‌ها تقویت می‌کند. از این نظر، شرکت این امکان را پیدا می‌کند که اطلاعات ارزشمندی را که از طریق کلان‌داده ارائه می‌شود، به عنوان ورودی برای ایجاد راه‌حل‌هایی که ممکن است با مشکلات عرضه یا تأمین کالا با تأمین‌کنندگان ارتباط داشته باشد، استفاده نماید. همچنین ریسک مشکلات و چالش‌های ناشی از عدم اطمینان برخاسته از سناریوهای مختلف را در زنجیره ارزش کاهش دهد (اوربیناتی^۳ و همکاران،

1. Beretta

2. Zhan

3. Urbinati

۲۰۱۸؛ دیوبی^۱ و همکاران، ۲۰۱۹).

۳. روش پژوهش

تحقیق حاضر از لحاظ هدف، از نوع تحقیقات بنیادی و از نظر نوع روش، تحقیق کیفی محسوب می‌گردد. پژوهش کیفی حاضر برای درک و تبیین مدل مدیریت تحقیق و توسعه مبتنی بر تحلیل‌های کلان‌داده، از راهبرد تحلیل محتوی و نظریه داده‌بنیاد، با رویکرد استقرایی استفاده کرده است. رویکرد نظریه داده‌بنیاد، یک روش اکتشافی است که به پژوهشگران در حوزه‌های گوناگون امکان می‌دهد تا به جای اتکاء به نظریه‌های موجود و از پیش تعیین‌شده، خود به تدوین نظریه و گزاره اقدام نمایند. این نظریه‌ها و گزاره‌ها به صورت نظام‌مند و براساس داده‌های واقعی تدوین می‌شوند (استراوس و کوربین^۲، ۱۹۹۰). در این تحقیق گزاره‌ها از تحلیل داده‌های استخراج شده از نظرات خبرگان به دست آمده است. براساس کلمات کلیدی پژوهش شامل تحقیق و توسعه، مدیریت تحقیق و توسعه^۳، کلان‌داده و تحلیل‌های کلان‌داده^۴ و معادل آن‌ها به انگلیسی، مبانی نظری و ادبیات موضوع دسته‌بندی و تحلیل شدند.

جدول ۳- خلاصه مبانی نظری و ادبیات پژوهش

منابع	خلاصه یافته‌ها	حوزه مطالعاتی
OECD, 2012; OECD, 2015; OECD, 2012; ۱۳۹۸؛ اصغری و همکاران، ۱۳۹۹؛ آملسن و همکاران، ۲۰۰۳؛ یونسکو، ۱۹۸۲	تعریف ماهیت، مفاهیم اصلی، طبقه‌بندی فعالیت‌های تحقیق و توسعه	مدیریت تحقیق و توسعه
ورسته‌ن و همکاران، ۲۰۱۸؛ برکات و همکاران، ۲۰۰۶؛ ولفارت و همکاران، ۲۰۱۱	ضرورت نوآوری صنعتی و زمینه‌های اقدامات کلیدی در فرآیند مدیریت تحقیق و توسعه	
هولدن، ۲۰۱۶؛ گروز، ۲۰۱۱؛ الکساندر، ۲۰۱۶؛ بلکبورن و همکاران، ۲۰۱۷؛ پوتا، ۲۰۱۶؛ اتو و همکاران، ۲۰۱۶	ویژگی‌های مدیریت تحقیق و توسعه در آینده با توجه به رویکردهای تحول دیجیتال	
میکالف و همکاران، ۲۰۱۸؛ سیواراجا و همکاران، ۲۰۱۷؛ گوپتا و همکاران، ۲۰۱۶؛ کنستانتینو و کالینیکوس، ۲۰۱۵؛ چن و همکاران، ۲۰۱۳؛ جرج و همکاران، ۲۰۱۶؛ سدون و کیوری، ۲۰۱۷؛ گندمی و حیدر، ۲۰۱۵؛ آی.بی.ام، ۲۰۱۶	تعریف مفاهیم اولیه، کاربردها و ویژگی‌های کلان‌داده	تحلیل‌های کلان‌داده

http://stjg.qlu.ac.ir

1. Dubey
2. Strauss & Corbin
3. Management of Research and Development
4. Big Data analytics

منابع	خلاصه یافته‌ها	حوزه مطالعاتی
هنری و ونکاترامان، ۲۰۱۵؛ فداپرو و همکاران، ۲۰۱۵؛ رجارامان و اولمان، ۲۰۱۱؛ چان، ۲۰۱۳؛ الام و جونی، ۲۰۱۹؛ داوونپورت، ۲۰۱۴؛ گوپتا و جرج، ۲۰۱۶؛ چن و همکاران، ۲۰۱۳؛ موسسه ملی سلامت (NIH)، ۲۰۱۳؛ برتا، ۲۰۱۹	ضرورت تحلیل کلان‌داده و مزایای بکارگیری آن برای کاربردهای مدیریتی و سازمانی	
دیوبی و همکاران، ۲۰۱۹؛ ژان و همکاران، ۲۰۱۷؛ بلا و همکاران، ۲۰۱۵؛ وامبا و همکاران، ۲۰۱۷؛ نیکول، ۲۰۱۳؛ وو و همکاران، ۲۰۱۴	توانمندی و الزامات تحلیل کلان‌داده شامل زیرساخت‌های فیزیکی و فناوریانه، منابع انسانی (با مهارت فنی و مدیریتی)، فرهنگ داده‌محوری و یادگیری سازمانی	
برنزویکر و همکاران، ۲۰۱۵؛ گندمی و حیدر، ۲۰۱۵؛ سیواراجا و همکاران، ۲۰۱۷؛ بلکبورن و همکاران، ۲۰۱۷؛ هولدن، ۲۰۱۶؛ شریدهار و همکاران، ۲۰۱۴	کاربرد تحلیل‌های کلان‌داده در فعالیت‌ها و فرآیندهای مدیریت تحقیق و توسعه و نوآوری سازمانی	

این فرآیند شامل جستجو و بررسی مقالات در ناشران خارجی نظیر الزویر^۱، وایلی^۲ و اشپرینگر^۳، بررسی گزارش‌های تحقیقاتی OECD، پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات و پایگاه اطلاعاتی مقالات داخلی مرکز جهاد دانشگاهی، مگ ایران و نورمگز بوده است. در بررسی‌های اولیه حدود ۲۵۰ مقاله، ۱۰ گزارش تحقیقاتی و ۵ کتاب مرتبط با کلمات کلیدی شناسایی شد. پس از آن نویسندگان پس از دو دور غربالگری، منابعی را که به صورت مستقیم مرتبط با اهداف پژوهش نبود، حذف و در نهایت حدود ۱۰۰ مقاله، گزارش تحقیقاتی و کتاب برای مطالعه دقیق و بررسی محتوا انتخاب شدند.

ابزار مورد استفاده برای جمع‌آوری داده‌ها مصاحبه نیمه‌ساختاریافته با محور مولفه‌های موثر در بکارگیری دانش و بینش حاصل از تحلیل‌های کلان‌داده در مدیریت تحقیق و توسعه بود، به این صورت که سوالات مصاحبه از قبل تنظیم شد، لیکن در هنگام مصاحبه انعطاف‌پذیری لازم برای خارج شدن از محدوده سوال برای مصاحبه‌شونده و یا طرح سوال جدید از طرف مصاحبه‌کننده فراهم بود. در این راستا، ۱۲ نفر از مدیران و خبرگان حوزه مدیریت پژوهش و علم داده‌ها و تحلیل، براساس نمونه‌گیری هدفمند و به روش گلوله برفی از حوزه‌های دانشگاهی، پژوهشی، نهادهای سیاستگذار دولتی و صنعت انتخاب شدند. جمع‌آوری اطلاعات تا رسیدن به نقطه اشباع که در آن اطلاعات متفاوتی از مصاحبه‌های جدید به دست نیامد، ادامه یافت. این روند در جدول شماره (۴) آمده است. مصاحبه‌ها پس از هماهنگی با مصاحبه‌شوندگان ضبط گردید. سپس متن مصاحبه‌ها به صورت کامل

پیاده‌سازی و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت که در این خصوص از نرم‌افزار MAXQDA18 جهت تحلیل دقیق‌تر استفاده شده است.

پایایی و روایی: به منظور سنجش پایایی از شاخص کاپا^۱ استفاده شده است. بدین طریق که، شخص دیگری (از نخبگان این رشته) بدون اطلاع از نحوه ادغام کدها و مفاهیم ایجاد شده توسط محقق، اقدام به دسته‌بندی کدها در مفاهیم کرده است. سپس مفاهیم ارائه‌شده توسط محقق با مفاهیم ارائه شده توسط این فرد مقایسه شد. در نهایت با توجه به تعداد مفاهیم ایجاد شده مشابه و مفاهیم ایجاد شده متفاوت، شاخص کاپا گردید (کارلتا^۲، ۱۹۹۶). مقدار شاخص کاپا برابر با ۰/۷۴۳ محاسبه شد که با توجه به جدول (۴) در سطح توافق مناسب قرار گرفته است. با توجه به اینکه نویسندگان درگیری طولانی مدتی با مفاهیم، کدها و نحوه فرآیند کدگذاری داشته و یک گروه کانونی از خبرگان بر روند پژوهش نظارت داشتند، لذا، براساس نظر کرسول می‌توان گفت، مدل از روایی لازم برخوردار است (کرسول، ۲۰۱۷).

جدول ۴- ضریب کاپا

Sig	Tb	خطای استاندارد	ارزش		
۰۰۰۰	۱۶۵.۴	۱۱۶.۰	۷۴۳.۰	کاپا	معیار توافقی
			۱۴	تعداد کد	

به منظور حصول اطمینان از درستی داده‌ها و نتایج به دست آمده، معیارهای پیشنهاد شده لینکلن و گوبا^۳ (۱۹۹۴) برای داده‌های کیفی شامل اعتبار و مقبولیت، اطمینان‌پذیری، قابلیت تأیید و قابلیت انتقال، مورد بررسی قرار گرفت. بر این اساس، به منظور حصول اطمینان از استنتاج صحیح نتایج، مفاهیم استخراج شده از هر مصاحبه به شرکت‌کنندگان مربوطه ارائه و پس از تایید آنان ثبت گردید. اطمینان‌پذیری به عنوان معیار دوم، مشابه معیار پایایی در مطالعات کمی است. این معیار مشخص می‌کند که تا چه اندازه نتایج قابل تکرار هستند. برای رسیدن به سطح مناسب اطمینان‌پذیری، محقق به طور مستمر نسبت به مقایسه داده‌های گردآوری شده از مصاحبه‌ها با سایر منابع مبادرت نمود. قابلیت تأیید توضیح می‌دهد که تا چه اندازه نتایج حاصله براساس نظرات مصاحبه‌شوندگان به دست آمده است. برای دستیابی به این امر، نتایج حاصل با تایید گروه دو نفره‌ای شامل دو تن از صاحب‌نظران جمع‌بندی گردید که اطمینان حاصل شود نتایج به سمت آراء شخصی محقق اریب

http://stjm.gom.ac.ir

1. Kapa
2. Carletta
3. Guba & Lincoln

نشده است. قابلیت انتقال ناظر به تعمیم‌پذیری نتایج پژوهش در سایر حوزه‌هاست. با عنایت به اینکه این تحقیق کیفی است و محدود به حوزه مدیریت تحقیق و توسعه مبتنی بر تحلیل‌های کلان‌داده است، ادعایی در خصوص تعمیم‌پذیری آن در سایر زمینه‌ها وجود ندارد.

۴. تجزیه و تحلیل یافته‌ها

الف) کدگذاری باز

در این پژوهش، تحلیل سطر به سطر نظرات مصاحبه‌شوندگان انجام شد. به این صورت که داده‌های به‌دست آمده از هر مصاحبه تحلیل و مفاهیم مرتبط با پژوهش مشخص شده و در دسته‌های کلی‌تری با عنوان مقوله‌ها قرار گرفتند. سپس برای پروراندن مقوله‌های به‌دست آمده که شامل کشف ابعاد، ویژگی مقوله‌ها و رسیدن به یکنواختی میان پاسخ‌هاست، نمونه‌های بعدی انتخاب شدند. نتایج حاصل از کدگذاری باز این داده‌های کیفی، ۱۲۳ کد باز از میان مفاهیم موجود در مصاحبه‌ها است.

ب) کدگذاری محوری

در کدگذاری محوری، مقوله‌های جدا از هم در چارچوبی معنادار در کنار یکدیگر قرار گرفتند و روابط میان آن‌ها، به‌ویژه رابطه مقوله‌محوری با سایر مقوله‌ها، مشخص شد. در این پژوهش برای کدگذاری محوری از پارادایم استرواس و کوربین استفاده شد. هدف از این مرحله از کدگذاری، برقراری رابطه بین طبقه‌های تولید شده در مرحله کدگذاری باز است، این عمل براساس مدل پارادایمی انجام شد و منجر به ایجاد گروه‌ها و مقوله‌ها گردید. در این راستا، تمامی کدهای ایجاد شده دوباره بازبینی شده و با متون مقایسه گردید، تا همه کدهای مشابه در گروه خاص خود قرار گیرند.

پدیده‌محوری، یک صورت ذهنی از پدیده‌ای است که اساس فرآیند محسوب می‌گردد. در این پژوهش مقوله خرد استخراج شده از کدهای باز پیشینه پژوهش و مصاحبه‌ها، توانمندی بکارگیری تحلیل‌های کلان‌داده در مدیریت تحقیق و توسعه است. کسب این توانمندی نیاز به آموزش مهارت‌های لازم به پژوهشگران و کارشناسان دارد. علاوه بر این، الگوبرداری از نمونه‌های موفق داخلی یا خارجی می‌تواند این امر را تسریع نماید. عمل‌گرا بودن در بکارگیری دانش حاصل از این تحلیل‌ها، قدم اساسی برای ارتقای کارایی مدیریت تحقیق و توسعه محسوب می‌گردد و تجاری‌سازی نتایج آن می‌تواند این توانمندی را تقویت نموده و توسعه دهد. به این ترتیب مدیریت تحقیق و توسعه داده‌محور شکل گرفته و می‌تواند باعث ایجاد نوآوری شود. کدگذاری در مورد پدیده محوری در جدول (۵) نمایش داده شده است.

جدول ۵- کدگذاری براساس رویکرد استراوس و کوربین در مورد پدیده محوری

طبقه محوری کدگذاری	مقوله کلان	مقوله محوری	مقولات	کدهای باز
پدیده محوری	مدیریت تحقیق و توسعه مبتنی بر تحلیل‌های کلان‌داده	توانمندی بکارگیری تحلیل‌های کلان‌داده	عمل‌گرایی	امکان ارائه گزارش‌های مناسب و تاثیرگذار
				امکان دسترسی به داده‌های موجود در فضای‌های ابری برای محققین
				جمع‌آوری داده‌های صحیح
				استخراج و پردازش داده‌ها برای عملیاتی کردن
				امکانات جمع‌آوری و ذخیره‌سازی برای استفاده
				تبدیل داده به الگوهای کمی مورد استفاده
				تجمیع و یکپارچه‌سازی
				کاربردهای عملیاتی
			آموزش	آموزش علم داده‌ها
				آموزش و پرورش نیروی انسانی
				بالا بردن مهارت افراد شاغل در بخش تحقیق و توسعه
				پرورش متخصصین علم داده
				یادگیری علم داده‌ها
				جهت‌دهی فعالیت‌های تحقیق و توسعه به سمت داده‌محوری
			الگوبرداری	مدل‌سازی داده
				شناخت کاربردهای عملیاتی
				بررسی نمونه‌های موفق خارجی
				استفاده از پلتفرم‌های داخلی
			تجاری‌سازی	استفاده از کلان‌داده در زمینه کسب‌وکار
				خروجی‌های مالی از تحلیل کلان‌داده
				داشتن نگاه کسب‌وکاری به کلان‌داده
				پلتفرم (سکو)های ارائه خدمات کلان‌داده
				توسعه پلتفرم‌های محصول جدید

<http://stjm.gom.ac.ir>

شرایط علی، مقوله‌های مربوط به شرایطی هستند که بر پدیده محوری تأثیر می‌گذارند. در این پژوهش مقوله خرد استخراج شده از کدهای باز پیشنهادی پژوهش و مصاحبه‌ها که بر مقوله محوری تاثیرگذار هستند، عبارتند از: مدیریت نظام‌مند و تامین منابع.

مدیریت نظام‌مند (سیستمی)، در واقع بخشی از مفاهیم مدیریتی سازمان شامل داشتن تفکر سیستمی، برنامه‌ریزی، مدیریت دانش و مشتری محوری بوده که مورد تاکید قرار گرفته‌اند. در نظر گرفتن جنبه‌های فنی، سازمانی و بازار در برنامه‌ریزی مدیریت تحقیق و توسعه مبتنی بر تحلیل‌های کلان‌داده، بسیار مهم است؛ چراکه نوع فرموله کردن تحلیل‌های مربوطه تحت تاثیر جنبه‌های مذکور

تغییر خواهد کرد. همچنین نگهداری و استفاده از این تحلیل‌ها در قالب الزامات مدیریت دانش می‌تواند سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری سازمان را تقویت نماید. تأمین منابع مورد نیاز شامل منابع انسانی، منابع مالی و به ویژه منابع داده‌ای نیز، در دستیابی به توانمندی تحلیل کلان‌داده‌ها موثر هستند. منابع انسانی در این الگو، مهارت کار با داده‌ها و تحلیل آن را در کنار دانش تخصصی مربوط به تحقیق و توسعه آن صنعت یا فناوری را خواهند داشت. کدگذاری در مورد شرایط علی در جدول (۶) آمده است.

جدول ۶- کدگذاری براساس رویکرد استراوس و کوربین در مورد شرایط علی

طبقه محوری کدگذاری	مقوله کلان	مقوله محوری	مقولات	کدهای باز
شرایط علی	مدیریت تحقیق و توسعه مبتنی بر تحلیل‌های کلان‌داده	مدیریت نظام‌مند	برنامه‌ریزی	برنامه کوتاه مدت
				استفاده از ابزارها
				برنامه بلند مدت
				شاخص‌های کلیدی عملکرد
				طراحی نقشه راه
			تفکر سیستمی	داشتن چشم‌انداز
				باور به آینده کلان‌داده
				همه‌جانبه‌گرایی
			مدیریت دانش	مدیریت دانش در سازمان
				نگاه مدیریت ارشد سازمان‌ها
				مدیریت ایده‌های منجر به پروژه
		تأمین منابع	مشتری‌محوری	میزان پذیرش نتایج توسط کاربران
				تحلیل نظر مشتریان در فضاهایی نظیر شبکه اجتماعی
				شناخت روند بازار از بعد تقاضا
			منابع انسانی	افراد متخصص
				توانمندی در تحلیل داده‌ها
				نیروی انسانی با انگیزه و کارآزموده
			منابع داده	کارگروهی تخصصی
				تطابق ویژگی‌های کلان‌داده از جمله حجم و سرعت تولید و ...
				حجم داده
				تمیز بودن داده
				دسترسی‌پذیری
				دقت و کیفیت داده
				میزان ارتباط و همبستگی داده
				میزان مفید بودن و مرتبط بودن

طبقه محوری کدگذاری	مقوله کلان	مقوله محوری	مقولات	کدهای باز
				وجود داده‌های متنوع در حوزه‌های کاری مختلف
				تنوع داده‌ها
			منابع مالی	تأمین بودجه
				سرمایه‌گذاری در این حوزه، منابع داده‌ای

جدول ۷- کدگذاری براساس رویکرد استراوس و کوربین در مورد راهبردها

طبقه محوری کدگذاری	مقوله کلان	مقوله محوری	مقولات	کدهای باز
راهبردها	مدیریت تحقیق و توسعه مبتنی بر تحلیل‌های کلان‌داده	سیاست‌های حمایتی	حمایت دولتی	فراهم نمودن زمینه‌های پرورش و استفاده از متخصصین علم داده
				اتخاذ اصول و تفکر راهبردی توسط تصمیم‌گیرندگان عالی
				تشویق و حمایت از تولید داده
				سرمایه‌گذاری دولتی بر روی پروژه‌های تحقیقاتی مبتنی بر کلان‌داده
				سیاست‌های تشویقی استفاده از کلان‌داده در مدیریت تحقیق و توسعه
			آموزش عالی	آموزش کلان‌داده به دانشجویان
				باز کردن داده برای استفاده دانشجویان
				نوآوری باز در آموزش عالی
				استانداردسازی در آموزش عالی
				آشنایی اساتید با علم داده
				آگاهی‌بخشی به صنعت از طریق دانشگاه
				ایجاد داده‌های آموزشی برای حوزه‌های خاص
				ایجاد کلان پروژه‌های ملی توسط دانشگاه‌ها
				بهره‌برداری از داده‌های حاصل شده از پروژه‌ها
				پرورش دانشجویان مهارت‌محور
				حرکت آموزش عالی به سمت الگوهای متعالی نوآوری
				طراحی و اجرای دوره‌های آموزشی آشنایی با علم داده‌ها برای پژوهشگران
				آموزش مهارت‌های لازم از داده‌کاوی

<http://stjm.gom.ac.ir>

راهبردها کنش‌ها یا برهم‌کنش‌های خاصی هستند که از پدیده محوری منتج می‌شوند. در این پژوهش مقوله خرد استخراج شده از کدهای باز پیشینه پژوهش و مصاحبه‌ها، سیاست‌های حمایتی هستند. این بخش می‌تواند در قالب سیاست‌های تشویقی مثل تسهیلات تنظیم‌گری مقررات، تخفیف‌های مالیاتی، پاداش‌های تحقیقاتی و نظام تدارکات بخش دولتی برای تقویت تحقیق و توسعه داده‌محور باشد. همچنین توجه خاص به آموزش و پژوهش موضوعات مربوط به تحلیل‌های کلان‌داده در دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی می‌تواند زمینه تربیت نیروی انسانی پژوهشگر و

مهندسين مستعد برای استفاده در طرح‌های تحقیقاتی صنعت را فراهم آورد. کدگذاری در مورد راهبردها در جدول (۷) آمده است. شرایط زمینه‌ای، شرایط خاصی است که بر راهبردها اثر می‌گذارد. در این پژوهش مقوله‌های خرد استخراج شده از کدهای باز پیشینه پژوهش و مصاحبه‌ها، بسترها، زیرساخت و توسعه علم داده‌ها هستند. مقوله مهم در بسترهای مورد نیاز برای بهره‌برداری از تحلیل کلان‌داده‌ها در مدیریت پروژه‌های تحقیق و توسعه، فرهنگ سازمانی تلفیق دانش کار با داده‌ها و پذیرش نتایج این تحلیل‌ها است. مقوله دیگر وجود زیرساخت فنی دارای امنیت و کارایی لازم است. بدیهی است یک نظام نوآوری و تحقیق و توسعه داده‌محور نیاز به زیرساخت‌های فنی برای جمع‌آوری، ذخیره‌سازی، تحلیل و بازیابی داده‌ها دارد.

جدول ۸- کدگذاری براساس رویکرد استراوس و کوربین در مورد شرایط زمینه‌ای

طبقه محوری کدگذاری	مقوله کلان	مقوله محوری	مقولات	کدهای باز
شرایط زمینه‌ای	مدیریت تحقیق و توسعه مبتنی بر تحلیل‌های کلان‌داده	بسترها و زیرساخت	عوامل زیرساختی	بستر ارتباطی
				ابزارهای پردازش و تحلیل کلان‌داده
				ابزارهای تحلیلی به روز
				ابزارهای جمع‌آوری و ذخیره‌سازی داده
				استخراج و پیش‌پردازش داده‌های ساختاریافته
				ایجاد و توسعه ابزارها و الگوریتم‌های بهره‌بردارانه و اکتشافی
				بسترهای فنی
				بسترهای قانونی دسترسی
				زیرساخت ارائه خدمات کلان‌داده
				بسترسازی بخش دولتی
				فراهم کردن زمینه برای تولید داده‌های متنوع
				بستر هوش مصنوعی
				زیرساخت سخت‌افزاری (مراکز داده)
				الگوریتم‌های نرم‌افزاری
			فرهنگ‌سازی	نهادینه شدن حکمرانی داده
				اعلام نیاز سازمان به متخصص داده
				آینده‌نگری مبتنی بر داده
				تبیین و مشخص کردن راهبرد استفاده از کلان‌داده
				گسترش نوآوری کاربردی داده‌محور

طبقه محوری کدگذاری	مقوله کلان	مقوله محوری	مقولات	کدهای باز
	توسعه علم داده		خدمت	طراحی خدمات داده محور
			محوری	شناخت نیازمندی ها و الزامات خدمات
			تحلیلگری	تحلیل احساسات مشتریان
				تحلیل شبکه های اجتماعی
				تحلیل اطلاعات بازار
				جمع آوری، دسته بندی و تحلیل داده ها برای ورود به بخش های دیگر
				داشبوردهای تحلیلی
			کاربردی نمودن	ارائه خروجی های تحلیل داده
				ملموس بودن کار با داده ها
				حل مشکلات عملیاتی
			شناخت عمیق	شناخت چگونگی بهره برداری از کلان داده
			داده	فهم درست کلان داده

همچنین توسعه و عملیاتی نمودن علم داده ها در قالب کسب شناخت عمیق داده ها برای ایجاد خدمات مورد نیاز سازمان، ارتقای مهارت های تحلیل داده ها، و مصورسازی و شفاف نمودن نتایج این تحلیل ها، به پیاده سازی راهبردهای تعیین شده کمک می کند. کدگذاری در مورد شرایط زمینه ای در جدول (۸) آمده است.

جدول ۹- کدگذاری براساس رویکرد استراوس و کوربین در مورد شرایط مداخله گر

طبقه محوری کدگذاری	مقوله کلان	مقوله محوری	مقولات	کدهای باز
مداخله گر	مدیریت تحقیق و توسعه مبتنی بر تحلیل های کلان داده	عوامل سازمانی	عوامل محیطی	شرایط رقبا
				وجود ریسک
				عدم وجود شرایط از پیش تعیین شده
			موانع داخلی	تمرکزگرایی
				نبود چابکی در مدیریت
				مدیریت ناکارآمد
				مدیریت غیراثربخش

شرایط مداخله گر، شرایطی هستند که راهبردها از آن ها متأثر می شوند. در این پژوهش مقوله خرد استخراج شده از کدهای باز پیشینه پژوهش و مصاحبه ها عوامل سازمانی است. این عوامل در بخش محیطی می تواند شامل چالش های بازار، شرایط رقبا، مقررات محدودکننده دولتی و در برخی موارد تهدیدات سایبری بیرون سازمان باشد. در بخش موانع داخلی سازمان هم، عدم تعهد و پشتیبانی

مدیران ارشد، نبود آموزش، کمبود منابع و به طور کلی نقاط ضعف داخلی سازمان در راهبردها تاثیرگذار هستند. کدگذاری در مورد شرایط مداخله‌گر در جدول (۹) آمده است. پیامدها نیز به‌نوبه خود، خروجی‌های حاصل از پیاده‌سازی راهبردها هستند. در این پژوهش مقوله خرد استخراج شده از کدهای باز پیشنهادی پژوهش و مصاحبه‌ها، منافع تجاری است. منافع تجاری و کسب‌وکاری ناشی از رویکرد داده‌محوری در مدیریت تحقیق و توسعه برای سازمان می‌تواند در توسعه محصول یا خدمت جدید و در کنار آن ایجاد و بهبود فرآیندها، راهکارهای یکپارچه تولید و یا حق اختراع باشد. این خروجی‌ها برای سازمان باعث افزایش فروش و کسب منافع مالی، و ارزش‌گذاری از طریق رضایت و وفاداری در مشتری هم می‌شوند. کدگذاری در مورد شرایط پیامدها در جدول (۱۰) آمده است.

جدول ۱۰- کدگذاری براساس رویکرد استراوس و کوربین در مورد پیامدها

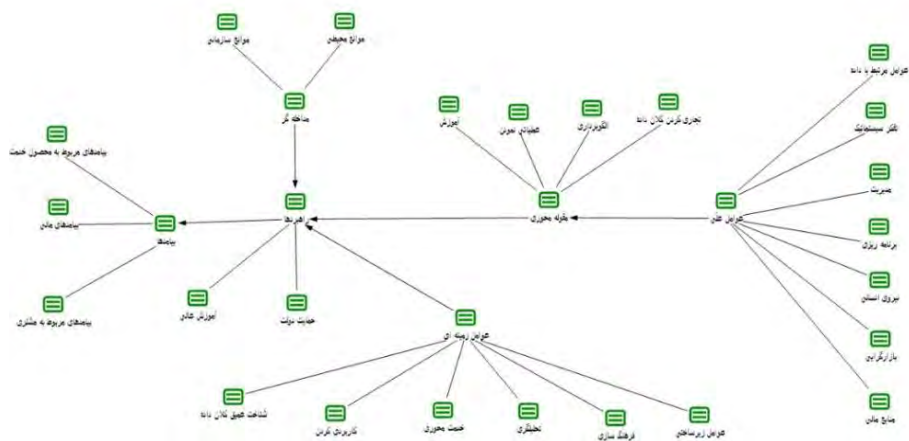
طبقه محوری کدگذاری	مقوله کلان	مقوله محوری	مقولات	کدهای باز
پیامدها	مدیریت تحقیق و توسعه مبتنی بر تحلیل‌های کلان‌داده	منافع تجاری	محصول/ خدمت جدید	توسعه محصول
				ارائه راه‌حل‌های بدیع و نوآورانه برای حل مشکلات صنعت
				افزایش دقت پیش‌بینی کیفیت محصول
				توسعه خدمات هوش مصنوعی برای ارائه خدمات
				تولید محصولات متنوع
				سرعت گرفتن فعالیت‌ها برای ارائه خدمات
			منافع مالی	کاهش ریسک تولید محصول
				استفاده بهینه از منابع مالی
				بهره‌وری سازمانی
				بودجه‌بندی صحیح
				صرفه‌جویی در زمان و هزینه
			ارزش‌گذاری مشتری	افزایش درآمد شرکت‌ها
				افزایش وفاداری مشتری
				رضایتمندی مشتریان

این روش کدگذاری که اصطلاحاً به آن مدل پارادایم کدگذاری محوری گفته می‌شود، توسط استراوس و کوربین ارائه شده و به این دلیل محوری گفته می‌شود که کدگذاری حول محور یک طبقه انجام می‌گیرد (خردروسی و همکاران، ۱۳۹۸). در نهایت در این مرحله از نتایج داده‌ها، پارادایم کدگذاری محوری تدوین شده است. شکل (۲) پارادایم کدگذاری محوری استخراج شده را نشان می‌دهد.



شکل ۲- مدل پارادایمی داده‌بنیاد

ج) کدگذاری انتخابی: در این بخش، فرایند یکپارچه‌سازی و تصفیه نظریه صورت گرفت. در مرحله کدگذاری انتخابی با توجه به نتایج گام‌های قبلی کدگذاری، مقوله محوری انتخاب شده و به شکلی نظام‌مند به سایر مقوله‌ها مرتبط شد، ارتباطات اعتبار بخشیده شده و مقوله‌هایی که نیاز به تصفیه و توسعه بیشتر داشتند، بهبود یافت. لازم به ذکر است که گام‌های فوق در یک فرایند رفت و برگشتی انجام گرفت. بنابراین، مراحل کدگذاری انتخابی به شکل واضحی از یکدیگر مجزا نبوده و از طریق یک فرایند تعاملی، همراه با کدگذاری باز و محوری انجام شده است. برای یکپارچه‌سازی در طراحی مدل مدیریت تحقیق و توسعه مبتنی بر کلان‌داده، پس از شناسایی مقوله محوری و ربط دادن سایر مقوله‌ها در قالب پارادایم نظام‌مند نظریه‌سازی داده‌بنیاد، به پالایش الگوی طراحی شده و پروراندن عوامل اصلی اقدام شده و الگوی نهایی پژوهش به دست آمد.



شکل ۳- مدل اولیه استخراج شده از خروجی نرم‌افزار MAXQDA18

۵. بحث

این پژوهش با یک رویکرد نوآورانه و در قالب الگوی به دست آمده به این نتیجه رسید که برای موفقیت در انجام فرآیندهای مدیریت تحقیق و توسعه در دنیای پر از رقابت کنونی، استفاده از همه ظرفیت‌های موجود از جمله اطلاعات و دانش برخاسته از تحلیل‌های کلان‌داده ضروری است. برای این منظور، همگام با افزایش تولید و پیچیدگی داده‌های متنوع در محیط کسب‌وکار، سازمان‌ها باید نقشه راه عملیاتی برای بکارگیری این تحلیل‌ها داشته باشند. آموزش رویکرد داده‌محوری در کنار الگوبرداری از نمونه‌های موفق جهانی، به پژوهشگران و مدیران تحقیق و توسعه امکان عملیاتی شدن این توانمندی، بومی‌سازی و حتی تجاری‌سازی آن را خواهد داد. با بررسی پیشنهاد پژوهش مشخص شد که مولفه‌های به دست آمده، در پژوهش‌های هولدن (۲۰۱۶)، بلکبورن و همکاران (۲۰۱۷)، بوئا (۲۰۱۶) و الکساندر (۲۰۱۶) نیز اشاره شده‌اند. مدیریت نظام‌مند و تأمین منابع، داشتن رویکرد تفکر سیستمی، برنامه‌ریزی منسجم، بازارگرایی و مشتری‌محوری، به همراه استقرار مدیریت دانش در سازمان، تاثیر مستقیمی بر توانمندی تحلیل کلان‌داده‌ها در مدیریت تحقیق و توسعه دارند. در کنار این مهم، باید منابع انسانی مستعد، منابع مالی کافی و منابعی از داده‌های مفید هم تأمین گردند. این مولفه‌ها در پژوهش‌های گوپتا و همکاران (۲۰۱۸)، و وامبا و همکاران، (۲۰۱۷) نیز مشاهده شده است.

بکارگیری و توسعه علم داده‌ها در مدیریت تحقیق و توسعه نیازمند زیرساخت‌های فنی تولید، گردآوری، ذخیره‌سازی، تحلیل و بکارگیری داده‌ها است. علاوه بر این، به منظور پیاده کردن فرهنگ سازمانی مناسب برای پذیرش نتایج حاصل از تحلیل داده‌ها که معمولاً فرآیندی زمان‌بر است، باید زمینه‌های لازم ایجاد گردد. همچنین رویکرد حل مسائل مدیریت تحقیق و توسعه باید خدمت‌محور، مبتنی بر شناخت عمیق داده‌ها، با استفاده از ابزارهای تحلیلی مناسب و ملموس نمودن و بیناسازی نتایج صورت گیرد. این مولفه‌ها در پژوهش‌های جرج و همکاران (۲۰۱۶)، بلا و همکاران (۲۰۱۵)، گندمی و حیدر (۲۰۱۵) و سیوارجا و همکاران، (۲۰۱۷)، هو (۲۰۱۵) نیز اشاره شده است. برای بهره‌برداری بهینه از تحلیل‌های کلان‌داده در مدیریت تحقیق و توسعه، توجه به عوامل سازمانی به مثابه شرایط مداخله‌گر نیز ضروری است. مولفه موانع داخلی اعم از مشکلات ناشی از عدم تعهد و اعتماد مدیریت سازمان به داده‌محوری، ضعف در مدیریت فرآیندها و پیاده‌سازی تحلیل‌های مرتبط، و عوامل خارج از سازمان نظیر تهدیدات سایبری پایگاه‌های داده، موانع مربوط به تنظیم‌گری و حکمرانی داده و فشار رقبای، مواردی هستند که می‌توانند عوامل بازدارنده در تحقق اهداف داده‌محوری باشند. به این مولفه‌ها در پژوهش‌های دونی و عالم (۲۰۱۹)، گرمکی و همکاران (۲۰۱۶) و کائو و

همکاران (۲۰۱۵) نیز اشاره شده است.

برای دستیابی به توانمندی بکارگیری تحلیل کلان‌داده در مدیریت تحقیق و توسعه، راهبرد این مدل کیفی، سیاست‌های حمایتی دولت بوده که مولفه‌های آن آموزش عالی و مشوق‌های دولتی است. در واقع سیاستگذاران برای ترویج استفاده از رویکرد کلان‌داده در مدیریت تحقیق و توسعه می‌توانند سیاست‌هایی در هر دو سوی عرضه و تقاضا، به‌ویژه برای شرکت‌های دانش‌بنیان پیشرو در نظر گیرند. علاوه بر این، یادگیری مهارت‌های علم داده به منظور استخراج بینش‌های ارزشمند، نیازمند توجه ویژه به آموزش عالی است؛ به این معنی که در سرفصل دروس رشته‌های مرتبط دانشگاهی، مباحث مربوط به مدیریت، تحلیل و بهره‌برداری از داده‌ها گنجانده شود. این مولفه‌ها در پژوهش‌های (OECD, 2015)، و گوپتا و جرج (۲۰۱۶) هم دیده شده است.

در الگوی تبیین شده آنچه به عنوان عواید و نتیجه حاصل می‌شود، منافع تجاری حاصل از رویکرد داده‌محوری است که مولفه آن محصول یا خدمت جدید، منافع مالی و ارزش‌گذاری مشتری است. یکی از اثرات مدیریت تحقیق و توسعه مبتنی بر تحلیل‌های کلان‌داده می‌تواند نوآوری مخرب مبتنی بر شالوده دانش جدید یا یک نوآوری تقویت‌کننده مبتنی بر دانش کنونی در تولید و عرضه محصول یا خدمت جدید باشد. در کنار آن با استفاده از تحلیل‌های کلان‌داده، شاخص‌های عملکردی مدیریت پروژه‌های تحقیق و توسعه ارتقاء یافته، که خود باعث افزایش درآمد و کاهش هزینه‌ها می‌شوند و می‌توانند برای مشتری نیز ایجاد ارزش نمایند. این مولفه‌ها را می‌توان در پژوهش‌های وامبا و همکاران (۲۰۱۷)، ورستهن و همکاران (۲۰۱۸) و بلکبورن و همکاران (۲۰۱۷) هم مشاهده نمود. علی‌رغم همسو بودن بسیاری از مولفه‌های شناسایی شده با تحقیقات پیشین، کمبودها و خلاءهای تحقیقاتی هم در این زمینه یافت شد، ازجمله اینکه شواهدی برای ارائه مدل یا الگوی خاصی برای مدیریت تحقیق و توسعه داده‌محور یافت نگردید. همچنین اگر بیشتر یافته‌ها تأثیرگذاری مثبت تحلیل‌های کلان‌داده در نوآوری را به اثبات رسانده‌اند، اما هنوز شاخص‌های این رویکرد و جزئیات نحوه بهره‌برداری از دانش به دست آمده از تحلیل‌های کلان‌داده در صنایع و فناوری‌های مختلف مشخص نیست.

۶. نتیجه‌گیری

براساس نتایج تحقیق حاضر، مدل فرآیندی تبیین شده برای مدیریت تحقیق و توسعه مبتنی بر تحلیل‌های کلان‌داده به شرح شکل (۴) بوده و دارای ۸ مقوله محوری و ۲۴ زیرمقوله می‌باشد که عبارتند از:

- (۱) توانمندی بکارگیری تحلیل‌های کلان‌داده با مولفه‌های عمل‌گرایی، آموزش، الگو برداری، تجاری‌سازی،
 - (۲) مدیریت نظام‌مند با مولفه‌های عوامل مرتبط به داده، تفکر سیستمی، مدیریت دانش، برنامه‌ریزی، مشتری‌محوری،
 - (۳) تأمین منابع با مولفه‌های منابع انسانی، منابع مالی، منابع داده،
 - (۴) سیاست‌های حمایتی با مولفه‌های آموزش عالی و حمایتی‌های دولتی،
 - (۵) بسترها و زیرساخت‌ها با مولفه‌های زیرساخت‌های فنی، بسترهای فرهنگ سازمانی،
 - (۶) توسعه علم داده با مولفه‌های خدمت‌محوری، کاربردی نمودن نتایج، تحلیل‌گری، شناخت عمیق داده‌ها،
 - (۷) عوامل سازمانی با مولفه‌های موانع داخلی و عوامل محیطی،
 - (۸) منافع تجاری با مولفه‌های محصول یا خدمت جدید، منافع مالی، ارزش‌گذاری مشتری.
- بخشی از مقوله‌های شناسایی شده فوق با مبانی نظری و تحقیقات پیشین همسو است. با این حال مقوله‌های استفاده از ابزارها و روش‌های مبتنی بر علم داده در فرآیند تحقیق و توسعه، لزوم بکارگیری محققان آشنا به مبانی علم داده به عنوان مکملی برای دانش تخصصی مربوط به آن صنعت یا فناوری، و در نهایت الگو برداری از نحوه پیاده‌سازی تحلیل‌های کلان‌داده را می‌توان به عنوان نوآوری‌های این پژوهش بیان کرد.
- یکی از محدودیت‌های اصلی این پژوهش فراهم نبودن زمینه اجرای یک مطالعه میدانی برای بررسی و اندازه‌گیری اعتبار مقوله‌های به دست آمده در سطح شرکت‌ها و موسسات تحقیقاتی در زمان انجام این پژوهش بود.
- محدودیت دوم کمبود پژوهش‌های صورت گرفته داخلی در زمینه میزان استفاده از ابزارهای تحلیل کلان‌داده در شرکت‌ها و بررسی تاثیر آن در فرآیندهای نوآوری و تحقیق و توسعه بود. از این‌رو برای انجام پژوهش‌های آتی پیشنهاد می‌گردد، روابط و تاثیرات مولفه‌ها و شاخص‌های این مدل در قالب یک پژوهش کمی و در مدیریت تحقیق و توسعه یک صنعت یا فناوری خاص مورد ارزیابی و وزن‌دهی قرار گیرد.
- همچنین با توجه به محدودیت تحقیقات صورت گرفته در این حوزه، پیشنهاد می‌شود پژوهشی به منظور ارزیابی سطح بلوغ شرکت‌ها و موسسات تحقیقاتی در بهره‌گیری از رویکرد مدیریتی تحقیق و توسعه داده‌محور انجام شود.



شکل ۴- مدل نهایی مدیریت تحقیق و توسعه مبتنی بر تحلیل‌های کلان‌داده

منابع

- اصغری، م.، خمسه، ع.، پيله‌وری، ن. (۱۳۹۹). مدل ارتقای توانایی‌های تحقیق و توسعه با رویکرد کیفی در صنایع ساخت تجهیزات نیروگاهی و تأمین انرژی. *مدیریت نوآوری در سازمان‌های دفاعی*، ۳(۱۰).
- خدیو‌سی، ح.، رنگریز، ح.، صلواتی، ع.، سلطان‌پناه، ه. (۱۳۹۸). شناسایی و بررسی عوامل موثر بر عملکرد سازمانی تحول‌آفرین. *مدیریت نوآوری در سازمان‌های دفاعی*، ۲(۳).
- خمسه، ع.، عصارى، م. ح. (۱۳۹۸). مدیریت تحقیق و توسعه. انتشارات سرافراز.
- طیاری، ا.، پورکریمی، ج.، حیدری، ک. (۱۴۰۱). پیشران‌ها و موانع موفقیت پروژه‌های تحقیق و توسعه سازمان‌های پژوهش و فناوری (مورد مطالعه: جهاد دانشگاهی). *مدیریت نوآوری*، ۱۱(۳).
- علیزاده، پ.، منطقی، م. (۱۳۹۸). سیاست‌های حمایت از تحقیق و توسعه در بخش کسب‌وکار. *سیاست علم و فناوری*، ۱۱(۲): ۳۶۳-۳۷۸.
- علیزاده، س.، نوربخش، س. ک.، قاسمی، ب. (۱۴۰۱). طراحی مدل عوامل موثر بر استراتژی‌های تحقیق و توسعه در شرکت‌های خودرویی با تأکید بر رویکرد ساختاری-تفسیری (ISM). *بهبود مدیریت*، ۱۶(۳).
- میرزا زاده، ا.، زراعتکار، م. (۱۴۰۱). ارائه مدلی برای فاکتورهای کلیدی موفقیت در فرآیندهای طراحی و توسعه محصول جدید صنعت خودرو با رویکرد DEX. *توسعه تکنولوژی صنعتی*، ۲۰(۴۹).

References

- Alexander, J. (2016). *Leveraging Big Data for Science & Innovation Indicators: Pitfalls and Promises- Big Data for Science & Innovation Indicators*. Prepared for the OECD Blue Sky Forum III: Towards the Next Generation of Science and Engineering Indicators, 19-21 September 2016, Ghent, Belgium.
- Alizadeh, P. & Manteghi, M. (2019). Policies for Supporting R&D in the Business Sector. *Journal of Science & Technology Policy*, 11(2): 363-378.
<https://doi.org/20.1001.1.20080840.1398.12.2.24.9> [in persian]
- Alizadeh, S., Norbakhsh, S.K. & Ghasemi, B. (2022). Designing Factors Affecting Research and Development Strategies in Domestic Automotive Companies with Emphasis on Structural-Interpretive Approach (ISM). *Journal of improvement management*, 16(3).
<https://doi.org/20.1001.1.22518991.1401.16.3.5.1> [in persian]
- Allam, Z., Dhunny & Z.A. (2019). On big data, artificial intelligence and smart cities. *Cities*, vol. 89: 80-91.
- Amsden, A.H. & Tschang, F.T. (2003). A new approach to assessing the technological complexity of different categories of R&D (with examples from Singapore). *Research policy*, 32(4): 553-572.
- Asghari, M., Khamseh, A. & Pilevari, N. (2021). A model for improving R&D abilities with aqualitative approach in the power plant equipment manufacturing and energy supply industries. *Journal of Innovation Management In Defensive Organizations*, (10): 125-150.
<https://doi.org/10.22034/qjimbo.2020.220525.1275> [in persian]
- Barnaghi, P., Sheth, A. & Henson, C. (2013). From data to actionable knowledge: big data challenges in the web of things. *IEEE Intell. Syst*, 28(6).
- Belle, A., Thiagarajan, R., Soroushmehr, S.M.R., Navidi, F., Beard, D.A. & Najarian, K. (2015). Big

- Data Analytics in Healthcare. *BioMed Research International* :1-16.
<http://doi.org/10.1155/2015/370194>
- Beretta, M. (2019). Idea selection in web-enabled ideation systems. *Journal of Production Innovation Management*, 36(1): 5-23. <http://doi.org/10.1111/jpim.12439>
- Berkhout, A.J., Hartmann, D., Van Der Duin, P. & Ortt, R. (2006). Innovating the innovation process. *International Journal of Technology Management* 34(3-4): 390-404.
<http://doi.org/10.1504/IJTM.2006.009466>
- Blackburn, M., Alexander, J., Legan, D. & Klabjan, D. (2017). Big Data and the Future of R&D Management. *Research-Technology Management journal*, 60(5): 43-51
- Botha, A. (2016). *Future Thinking in R&D Management*, *R&D Management Conference 2016 "From Science to Society: Innovation and Value Creation"*. 3-6 July 2016, Cambridge, UK. URL= https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=aa3uHwAAAAJ&citation_for_view=aa3uHwAAAAJ:d1gkVwhDpl0C
- Brunswick, S., Bertinob, E. & Matei, S. (2015). Big Data for Open Digital Innovation: A Research Roadmap. *Big Data Research journal*, 35(2). <http://doi.org/10.1016/j.bdr.2015.01.008>
- Cao, M., Chychyla, R. & Stewart, T. (2015). Big data analytics in financial statement audits. *Accounting Horizons*, 29(2): 423. <http://doi.org/10.2308/acch-51068>
- Carletta, J. (1996). Assessing agreement on classification tasks: The kappa Computational. *Linguistics*, 22(2).
- Chan, J.O. (2013). An architecture for Big Data analytics. *Communications of the IIMA*, 13(2).
- Chen, J., Chen, Y., Du, X., Li, C., Lu, J., Zhao, S. & Zhou, X. (2013). Big data challenge: a data management perspective. *Front. Comput. Sci.* 7(2): 157-164.
- Constantiou, I.D. & Kallinikos, J. (2015). New games, new rules: big data and the changing context of strategy. *J. Inf. Technol*, 30(1): 44-57.
- Davenport, T.H. (2014). How strategists use "big data" to support internal business decisions, discovery and production. *Strateg. Leadersh.* 42(4): 45-50.
<http://doi.org/10.1080/08956308.2017.1348135>
- Dubey, R., Gunasekaran, A., Childe, S.J., Fosso Wamba, S., Roubaud, D. & Foropon, C. (2019). Empirical investigation of data analytics capability and organizational flexibility as complements to supply chain resilience. *Int. J. Prod. Res.* 59(1): 1-19.
- Fadairo, S.A., Williams, R. & Maggio, E. (2015). Using Data Analytics for Oversight and Efficiency. *The journal of government financial management*, 64(2): 18.
- Gandomi, A. & Haider, M. (2015). Beyond the hype: big data concepts, methods, and analytics. *Int. J. Inf. Manag.* 35(2): 137-144.
- Garmaki, M., Boughzala, I. & Wamba, S.F. (2016). The Effect of Big Data Analytics Capability on Firm Performance. *PACIS*. URL= <https://core.ac.uk/download/pdf/301369542.pdf>
- George, G., Osinga, E.C., Lavie, D. & Scott, B.A. (2016). Big data and data science methods for management research. *Acad. Manag. J.*, 59(5): 1493-1507.
- Groves, R.M. (2011). Three eras of survey research. *Public Opinion Quarterly*, 75(5): 861-871.
- Guba, E.G. & Lincoln, Y.S. (1994). *Competing paradigms in qualitative research*. Handbook of qualitative research. CA: Sage.

- Gupta, M. & George, J.F. (2016). Toward the development of a big data analytics capability. *Inf. Manag.*, 53(8): 1049–1064.
- Henry, R. & Venkatraman, S. (2015). Big Data Analytics: The next big learning opportunity. *Academy of Information and Management Sciences Journal*, 18(2): 17–29.
- Holden, G. (2016). Big Data and R&D Management. *Research-Technology Management*, 59(5): 22-26. <http://doi.org/10.1080/08956308.2016.1208044>
- Howe, B. (2015). *A confluence of big data skills in academic and industry R&D*. Presentation given at the IRI Annual Meeting, Seattle, Washington.
- IBM. (2016). *The Four V's of Big Data*.
URL= <http://www.ibmbigdatahub.com/infographic/four-vs-big-data>
- Kensen, A.K., Pretorius, J.H. & Petorius, L. (2014). *Towards the sixth generation of R&D management: an exploratory study*. In: IAMOT (Ed.): Proceedings of the International Conference for the International Association of Management of Technology, Washington.
- Khamseh, A. & Assari, M.H. (2019). *Management of Research and Development*. Sarafraz. [in persian]
- Khederveyssi, H., Rangriz, H., Salavati, A. & Soltanpanah, H. (2019). Identifying and examining factors affecting transformational organizational performance. *Journal of Innovation Management In Defensive Organizations*, 2(3). <https://doi.org/10.22034/qjimdo.2019.89197> [in persian]
- Mikalef, P., Pappas, I.O., Krogstie, J. & Giannakos, M. (2018). Big data analytics capabilities: a systematic literature review and research agenda. *Inf. Syst. E Bus. Manag.*, 16(3): 547–578.
- Mirzazadeh, A., Zeraatkar, M. (2022). A Model for Critical Success Factors in New Automotive Product Development Processes with DFX Approach. *Journal of Industrial Technology Development*, 49(20). <https://doi.org/10.22034/jtd.2022.252584> [in persian]
- Mowery, D.C. (2009). Plus ca change: Industrial R&D in the third industrial revolution. *Industrial and Corporate Change*, 18(1): 1–50.
- Nicol, D. (2013). *Mobile Strategy: How Your Company Can Win by Embracing Mobile Technologies*. Boston, MA, US: IBM Press.
- OECD (2013). *Exploring Data-Driven Innovation as a New Source of Growth: Mapping the Policy Issues Raised by Big Data*. OECD Digital Economy Papers, No. 222, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/5k47zw3fcp43-en>
- OECD (a2015). *Data-Driven Innovation: Big Data for Growth and Well-Being*. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/9789264229358-en>
- OECD (b2015). *Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development*, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/9789264239012-en>
- Otto, B., Jürjens, J., Schon, J., Auer, S., Menz, N., Wenzel, S. & Cirullies, J. (2016). *Industrial Data Space*. Digitale Souveränität über Daten. With assistance of Jan Cirullies. Edited by Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V. München. URL: https://www.fraunhofer.de/content/dam/zv/de/Forschungsfelder/industrial-data-space/Industrial-Data-Space_whitepaper.pdf
- Rajaraman, A. & Ullman, J.D. (2011). *Mining of Massive Datasets*. Cambridge, UK: Cambridge

- University Press.
- Seddon, J.J.J.M. & Currie, W.L. (2017). A model for unpacking big data analytics in highfrequency trading. *J. Bus. Res.* no. 70: 300–307.
- Shreedhar, K., Bhukya, D. & Hariom, S.H. (2014). *R&D Plan-informatic in the era of big data*. Council of Scientific & Industrial Research, New Delhi, India
- Sivarajah, U., Kamal, M.M., Irani, Z. & Weerakkody, V. (2017). Critical analysis of Big Data challenges and analytical methods. *J. Bus. Res.* no. 70: 263-286.
- Strauss, A.L. & Corbin, J.M. (1990). On Emergence and Forcing in Information Systems Grounded Theory Studies. *Enacting Research Methods in Information Systems*, vol.1: 110-283.
- Tayari, A., Pourkarimi, J. & Heydari, K. (2022). The drivers and obstacles to the success of R&D projects of RTO (Case Study: acecr). *Journal of Management of Innovation*, 11(3).
<https://doi.org/20.1001.1.23225386.1401.11.3.3.9> [in persian]
- UNESCO Institute for Statistics (UIS) (2019).
 URL= <http://uis.unesco.org/en/topic/research-and-development>
- UNESCO. (1982). *Guide for Collecting Statistics Relating to Science and Technology Activities*. Report No. 2. URL= <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000063537>
- Urbinati, A., Bogers, M., Chiesa, V. & Frattini, F. (2018). Creating and capturing value from Big Data: a multiple-case study analysis of provider companies. *Technovation*, vols. 84-85: 21-36.
<http://doi.org/10.1016/j.technovation.2018.07.004>
- Verstehen, W. & Gestalten, Z. (2018). *Impulse für die Zukunft der Innovation*. Fraunhofer-Verbund Innovations forschung (Ed.). URL= <http://publica.fraunhofer.de/documents/N-491577.html>
- Wamba, S.F., Gunasekaran, A., Akter, S., Ren, S.J., Fan Dubey, R. & Childe, S.J. (2017). Big data analytics and firm performance: effects of dynamic capabilities. *J. Bus. Res.*, no.70: 356–365.
- Wohlfart, L., Moll, K. & Wilke, J. (2011). *Karriere- und Anreizsysteme für die Forschung und Entwicklung*. Aktuelle Erkenntnisse und zukunftsweisende Konzepte aus Wissenschaft und betrieblicher Praxis. Stuttgart: Fraunhofer-Verl. <http://doi.org/10.24406/publica-fhg-295419>
- Wu, X., Zhu, X., Wu, G.-Q. & Ding, W. (2014). Data mining with big data. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 26(1): 97–107.
- Zhan, Y., Tan, K.H., Ji, G., Chung, L. & Tseng, M. (2017). A big data framework for facilitating product innovation processes. *Bus. Process Manag. J.*, 23(3): 518–536.