Business Intelligence Management Studies
Vol. 12, No.46, Winter 2024; P 153-183
ims.atu.ac.ir
DOI: 10.22054/ims.2023.73419.2320

ATU PRESS

Original Research
Accepted: 17 October 2023
Revised: 01 June 2023
Received: 19 April 2023
eISSN: 2821-0816
ISSN: 2821-0964

# Modeling and Scenario Analysis of Critical Success Factors for the Implementation of Industry 4.0 in Healthcare

**Esmaeil Mazroui Nasrabadi** — Assistant Professor, Department Of Business Administration, Faculty of Financial Science, Management And Entrepreneurship, University of Kashan, Kashan, Iran

**Zahra Sadeqi Arani** * — Assistant Professor, Department of Business Administration, Faculty of Financial Science, Management And Entrepreneurship, University of Kashan, Kashan, Iran

**Mostafa Salmannejad** — PhD graduate, Department of Industrial Management, Faculty of Economics, Management and Accounting, Yazd University, Yazd, Iran

## Abstract

The implementation of Industry 4.0 in the healthcare sector to improve community health is of great importance. Therefore, it is crucial to identify the critical success factors for implementing Industry 4.0 in the healthcare sector, model them, and analyze scenarios for targeted interventions. This issue has not been investigated in previous studies, and this research aims to fill this research gap. This research was conducted in two qualitative and quantitative stages. The statistical population was experts in both stages, and the judgmental and snowball sampling methods were used. The first stage had a population size of 17, determined based on theoretical saturation, while the second stage had a population size of 10. Thematic analysis was used as the data analysis method in the first stage, and fuzzy cognitive mapping was used in the second stage. The results showed that "competent managers," "support and cooperation," and "competent human resources" have the most significant impact, while "project management," "appropriate planning," and "support and cooperation" are the most susceptible.

* Corresponding Author: 229.salman@gmail.com

**How to Cite:** Mazroui Nasrabadi, E., Sadeqi Arani, Z., Salmannejad, M. (2024). Modeling and Scenario Analysis of Critical Success Factors for the Implementation of Industry 4.0 in Healthcare, *Journal of Business Intelligence Management Studies*, 12(46), 153-183.

Furthermore, "support and cooperation," "appropriate planning," and "project management" are the most central. Three forward and three backward scenarios were designed for more effective interventions. It is recommended to improve the organization's educational system, strengthen the succession system, implement transparent contracts, and improve the quality of human resource management to achieve independent variables.

## 1. Introduction

The health sector is of great importance to governments. Recent developments in technology (especially industry 4.0) have led to a transformation in the health sector, and if the health sector fails to adapt to these developments, it will face serious damage. These developments have led to widespread benefits such as reduced costs, increased productivity, and increased quantity and quality of service. Failure to pay attention to this transformation can lead to the loss of competitive advantage and lack of proper control of the disease, so the factors that can lead to successful implementation of Industry 4.0 must be identified. This research has three steps. The first step is to identify critical success factors in the implementation of Industry 4.0 in health care.

In the second step, the modeling of these factors is discussed to determine the role of each CSF and their relationships. Finally, by identifying the backward and forward scenarios, it is possible to apply targeted interventions.

## 2. Literature Review

The 4th Generation Industrial Revolution has transformed healthcare into healthcare 4.0. Like the industry that has gone through different generations, healthcare has also had different generations: Healthcare 1.0, Healthcare 2.0, Healthcare 3.0, and Healthcare 4.0 (Oduncu, 2022). Health 4.0 is a continuous and transformative process for converting the entire healthcare supply chain. With the help of health care 4.0 patients get rid of negative conditions such as the progression of their disease, and new inventions in the field of health that reduce human death, and prevent the prevalence of diseases. The patient's records are also safe and used if necessary (Oduncu, 2022). In this generation of health, IOT, intelligent measurement, cloud computing, big data analysis, artificial intelligence, automatic control, and automatic and robotic implementation are combined, to create not

only digital health products and technologies but also digital health services. (Pang et al., 2018).

## 3. Methodology

To answer the research questions, two qualitative and quantitative steps have been performed. In the qualitative stage, the CSFs for the implementation of Industry 4.0 in the healthcare sector were identified. The method of sampling is purposeful, and the sample size was determined by theoretical saturation. Semi-structured interviews and thematic analysis method has been used to gather and analyze the data. In the second stage, the conceptual model of the CSFs of Industry 4.0 implementation was extracted. Using a researcher-made questionnaire data was collected and modeling CSFs was carried out using the fuzzy cognitive map method and Pajek and FCMapper software.

## 4. Results

In the first stage, based on interviews, 32 CSFs were identified in the healthcare sector and categorized into 11 groups that is:

1. Future study and gaining experience
2. Project Management
3. Competent managers
4. Competent human resource
5. The rule of law
6. Proper hardware and software
7. Organizational readiness analysis
8. Complete ecosystem
9. Proper planning
10. Financing
11. Support and cooperation
12. Public education (for the community)

The fuzzy cognitive map method was used to identify CSFs model. Out of the 12 CSFs studied, 2 variable is drivers, "competent managers" and "organizational readiness analysis"; and two receivers are "project management" and "public education" factors. The remaining 8 factors have ordinary status, meaning that they have both effective and effective roles.

In the first backward scenario, the "project management" factor was considered as the target factor to create a scenario path. During the process of drawing this scenario, the "proper hardware and software" factor was determined as the starting point of the scenario. The path of this scenario shows the high importance of the "proper hardware and software" factor in improving the current state of project management. The second and third scenario pathways are part of the first scenario, which indicates the high importance of "proper hardware and software" and "support and cooperation" in Healthcare 4.0.

The first forward scenario path shows that as the "competent managers" factor improves, the maximum improvement in the "competent human resource" will be formed because competent managers are unable to work with ordinary human resources and feel more damaged. The second and third scenarios as part of the first scenario also emphasize its double importance. Overall, it can be claimed that the existence of competent managers and competent human resources and their support and cooperation with each other are considered to be the most important factors that will strengthen the success of the health sector in the implementation of the fourth-generation industry.

## 5. Discussion and Conclusion

The research findings include important suggestions for healthcare managers in the implementation of the fourth-generation industry. According to the findings from the backward scenario, it is suggested that the most priority for the “proper hardware and software” factor is considered as the essential starting point in this project; because if it is ignored, the human resources involved will not take this project seriously and therefore will not take action for other factors. But the presence of this factor, as can be seen in all three paths, can have the most important impact on the support and cooperation of the organization's managers and human resources. These factors will also activate management activities such as project management and planning. It is also recommended to use competent and specialist managers at the starting point of the project. Experienced and expert managers will be able to make the most of the organization's human

resources capacity and provide the best possible way to provide the required hardware and software.

**Keywords:** Healthcare 4.0, Industry 4.0, Critical Success Factors, Scenario Analysis.

مقاله پژوهشی تاریخ ارسال: ۱۴۰۲/۰۱/۳۰ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۰۳/۱۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۷/۲۵ ISSN: 2821-0964 eISSN: 2821-0816

مطالعات مدیریت کسب و کار هوشمند
سال دوازدهم، شماره ۴۶، زمستان ۱۴۰۲، ص ۱۵۳ تا ۱۸۳
ims.atu.ac.ir
DOI: 10.22054/ims.2023.73419.2320

# مدل‌سازی و تحلیل سناریوی عوامل کلیدی موفقیت پیاده‌سازی صنعت ۴,۰ در بهداشت و درمان

**اسماعیل مزروعی نصرآبادی** استادیار، گروه مدیریت کسب‌وکار، دانشکده علوم مالی، مدیریت و کارآفرینی، دانشگاه کاشان، کاشان، ایران

**زهرا صادقی آرانی** * استادیار، گروه مدیریت کسب‌وکار، دانشکده علوم مالی، مدیریت و کارآفرینی، دانشگاه کاشان، کاشان، ایران

**مصطفی سلمان نژاد** دانش‌آموخته دکتری، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده اقتصاد، مدیریت و حسابداری، دانشگاه یزد، یزد، ایران

## چکیده

پیاده‌سازی صنعت ۴,۰ در بخش بهداشت و درمان به منظور ارتقای سلامت جامعه اهمیت بسیار زیادی دارد. بدین منظور، شناسایی عوامل کلیدی موفقیت پیاده‌سازی صنعت ۴,۰ در بخش بهداشت و درمان، مدل‌سازی آن‌ها و تحلیل سناریو به منظور مداخله‌های هدفمند، اهمیت بسیاری دارد. این مورد در تحقیقات قبلی بررسی نشده و این تحقیق به منظور پر کردن این خلأ تحقیقاتی انجام شده است. این تحقیق در ۲ مرحله کیفی و کمی انجام شد. جامعه آماری در هر دو مرحله خبرگان و شیوه نمونه‌گیری قضاوتی و گلوله برفی است. حجم جامعه در مرحله اول بر اساس اشباع نظری برابر با ۱۷ و در مرحله دوم برابر با ۱۰ نفر تعیین گردید. شیوه تحلیل داده‌ها در مرحله اول تحلیل تماتیک و در مرحله دوم نقشه شناختی فازی است. نتایج نشان داد «مدیران توانمند»، «حمایت و همکاری» و «نیروی انسانی توانمند» دارای بیشترین تأثیرگذاری، «مدیریت پروژه»، «برنامه‌ریزی مناسب» و «حمایت و همکاری» دارای بیشترین تأثیرپذیری و «حمایت و همکاری»، «برنامه‌ریزی مناسب» و «مدیریت پروژه» دارای بیشترین مرکزیت هستند. ۳ سناریوی روبه‌جلو و سه سناریوی روبه عقب برای مداخله اثربخش‌تر طراحی گردید. پیشنهاد می‌شود با ارتقای سیستم آموزشی سازمان، تقویت سیستم جانشین پروری، قراردادهای شفاف و ارتقای کیفیت مدیریت منابع انسانی در راستای تحقق متغیرهای مستقل حرکت شود.

**کلیدواژه‌ها:** مراقبت بهداشتی ۴,۰، صنعت ۴,۰، عوامل کلیدی موفقیت، تحلیل سناریو.

* نویسنده مسئول : 229.salman@gmail.com

## مقدمه

بخش سلامت یکی از بخش‌های پیچیده در جهان است که نیاز به دانش بالایی دارد (Kitsios & Kapetaneas, 2022) و اهمیت زیادی را برای تمام دولت‌ها دارد. تحولات اجتماعی و اقتصادی، مانند پیری فزاینده جامعه یا سیاست‌های سخت‌گیرانه بودجه، همراه با آخرین شیوع همه‌گیری غیرقابل‌پیش‌بینی که کووید ۱۹ است بیانگر شکنندگی سیستم‌های بهداشت و درمان است در نتیجه امروزه بیش از هر زمان دیگری، مفاهیمی مانند انعطاف‌پذیری، چابکی و کارایی برای طراحی سیستم‌های بهداشت و درمان اهمیت دارند (Unterhofer et al, 2021).

بخش سلامت در اثر وقوع فناوری‌های تحول‌آفرین تحت تأثیر زیادی قرار گرفته است. فناوری‌های تحول‌آفرین، با ایجاد تغییر در فرایندهای جاری می‌توانند تغییرات اساسی را در هر بخش ایجاد کنند. فناوری‌های تحول‌آفرین را می‌توان با مواردی مانند فناوری اطلاعات و ارتباطات پزشکی، بیوتکنولوژی، اینترنت اشیا و حسگرهای هوشمند، هوش مصنوعی، روبات‌های سلامت، سوابق الکترونیکی بیمارستان، بهداشت از راه دور، چاپ سه‌بعدی، دستگاه‌های ارتباطی سیار، کلان داده، رایانش ابری و امنیت سایبری مثال زد (Scavarda et al, 2022). صنعت بهداشت و درمان نیز به لطف فناوری‌های تحول‌آفرین و صنعت ۴٫۰ در حال تغییر پارادایم است که از طریق مداخله پیشگیرانه در تشخیص زودهنگام و درمان بیماری‌های مختلف، راحتی بیشتری را برای کاربر فراهم می‌کند (Popov et al, 2022). همه این فناوری‌ها در راستای تحقق سلامت نسل ۴ اقدام می‌کنند (Scavarda et al, 2022).

سلامت ۴٫۰ در حال تغییر صنعت بهداشت و درمان است (Bause et al, 2019). این نسل از سلامت متکی بر سیستم‌های فیزیکی سایبری است که چندین دستگاه و اجزای نرم‌افزاری را مدیریت می‌کند و حجم عظیمی از داده‌های حساس که شامل سوابق پزشکی می‌شود را تبادل می‌کند. در سلامت ۴٫۰ از تمام فناوری‌های نوظهور (مانند حسگرهای کوچک با کارایی بالا، دستگاه‌های پوشیدنی، ابزارهای محاسباتی پیشرفته برای مدل‌سازی

سیستم‌های پیچیده، اینترنت اشیا، رایانش ابری، اتوماسیون، روباتیک پیشرفته، ساخت افزودنی و غیره) برای بهبود اثربخشی، کارایی، ایمنی و پایداری خدمات مراقبت شخصی در شرایط حاد و مزمن استفاده می‌شود (Faramondi et al, 2019).

امروزه مؤسسات بهداشتی که برنامه‌های کاربردی فناوری سلامت ۴,۰ را اجرا نمی‌کنند در حوزه سلامت عقب مانده‌اند. اکنون، بیمارانی که خدمات بهداشتی دریافت می‌کنند یا می‌خواهند دریافت کنند، به فناوری‌های مورداستفاده مؤسسات بهداشتی که از آن‌ها خدمات دریافت می‌کنند اهمیت می‌دهند و مؤسسات بهداشتی را ترجیح می‌دهند که این فناوری‌ها را دارند (ODUNCU, 2022) بنابراین، این نسل از بهداشت و درمان، اهمیت بسیار بالایی دارد.

به‌کارگیری بهداشت و درمان ۴,۰ مزایای متعددی مانند افزایش کارایی، هزینه‌های کمتر، درآمدهای بالاتر (Bhatia & Kumar, 2020)، تصمیم‌گیری بهتر، شخصی‌سازی بهداشت و درمان (Bause et al, 2019)، بهبود مدیریت کیفیت (Laskurain-Iturbe et al, 2023)، بهبود انعطاف‌پذیری، افزونگی، قابلیت ردیابی، چابکی، همکاری، استحکام و به اشتراک‌گذاری اطلاعات (Marinagi et al, 2023) را دارد. به‌طورکلی می‌توان بیان کرد بهداشت و درمان ۴,۰ تأثیرات گسترده‌ای بر تمام جنبه‌های زندگی (اقتصاد، جامعه، امنیت و محیط‌زیست)، بر همه اهداف (دولت، بنگاه‌ها/کسب‌وکار، سازمان‌ها و افراد)، در همه زمینه‌ها و در همه سطوح (جهانی، منطقه‌ای و در داخل هر کشور) دارد (Le et al, 2023).

علیرغم مزایای متعددی که برای کاربرد فناوری‌های نسل ۴ در حوزه‌های مختلف از جمله بهداشت و درمان ذکر گردید مدیران شرکت‌های کوچک و متوسط خدماتی، اجرای آن را در شرکت‌های خود دشوار می‌دانند (Pandya & Kumar, 2023) و کسب‌وکارها هنوز در به‌کارگیری این فناوری‌های جدید مردد هستند (Le et al, 2023). یکی از دلایل مهم این اتفاق، ترس از شکست است. در نتیجه این موارد لازم است عوامل کلیدی موفقیت برای پیاده‌سازی مراقبت بهداشتی ۴,۰ شناسایی و تحلیل گردد.

تحقیقات مختلفی در زمینه عوامل کلیدی موفقیت صنعت ۴,۰ انجام شده است. به‌عنوان‌مثال موهانتا و ماهانتی[1] (۲۰۲۱) در پژوهشی به بررسی عوامل کلیدی موفقیت در پیاده‌سازی صنعت ۴,۰ در صنایع هند پرداختند. در این تحقیق، ۱۴ عامل کلیدی موفقیت شناسایی گردید. سونی[2] و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهشی به بررسی مزایا، چالش‌ها و عوامل کلیدی موفقیت صنعت ۴,۰ در بخش تولید و خدمات پرداخت. در این تحقیق ۱۰ عامل کلیدی شناسایی گردید و بر اساس بخش‌های تولیدی و خدماتی رتبه‌بندی شدند. اولویت‌های ابتدایی، تقریباً یکسان بودند و تفاوتی بین بخش‌های صنعتی و خدماتی در این شایستگی‌ها وجود نداشت. راد[3] و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهش خود با رویکرد مرور سیستماتیک به بررسی مزایا، چالش‌ها و عوامل کلیدی موفقیت تکنولوژی‌های صنعت ۴,۰ در زنجیره تأمین پرداختند. آن‌ها به تفکیک هر یک از تکنولوژی‌ها این عوامل را شناسایی کردند. مواف[4] و همکاران (۲۰۲۰) در تحقیق خود به شناسایی ریسک‌ها، فرصت‌ها و عوامل حیاتی موفقیت صنعت ۴,۰ در شرکت‌های کوچک و متوسط پرداختند. نتایج بیانگر آن است که آموزش مهم‌ترین عامل کلیدی موفقیت است. استوکر[5] و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهش خود به بررسی عوامل کلیدی موفقیت پرداختند. عوامل کلیدی موفقیت شناسایی‌شده به دو بعد غیر فنی متفاوت، مدیریت و فرآیندها (بعد سازمانی) و همچنین فرهنگ سازمانی و کارکنان (بعد اجتماعی) دسته‌بندی شدند. پوزی[6] و همکاران (۲۰۲۳) در تحقیق خود عوامل کلیدی موفقیت را در دو دسته عوامل مرتبط با اجرا (۵ زیر عامل) و عوامل زمینه‌ای (۲ زیر عامل) دسته‌بندی کردند.

در حوزه بهداشت و درمان نیز کیتسیوس و کاپتانیز[7] (۲۰۲۲) در مقاله خود ۱۲ عامل را برای اجرای هوش کسب‌وکار در بهداشت و درمان شناسایی کرد. چارچوب پیشنهادی،

1. Mohanta & Mahanty
2. Sony
3. Rad
4. Moeuf
5. Stocker
6. Pozzi
7. Kitsios & Kapetaneas

این عوامل را تحت جنبه‌های سازمانی، فرآیندی و استراتژیک طبقه‌بندی کرده است. علی‌رغم مطالعات فوق، فقدان مطالعات تجربی نیاز به مشارکت دانشگاهی در مورد عوامل موفقیت حیاتی پیاده‌سازی صنعت ۴٫۰ را ایجاد می‌کند (Pozzi et al, 2023). ضرورت شناسایی این عوامل بدان علت است که می‌تواند فرصتی منحصربه‌فرد برای طراحی مجدد فرآیندهای تولید و اتخاذ مدل‌های تجاری جدید ارائه دهد (Rad et al, 2021). با توجه به این موارد و اینکه تاکنون تحقیقی به شناسایی این عوامل در حوزه بهداشت و درمان نپرداخته است سؤال اول تحقیق عبارت است از:

عوامل کلیدی موفقیت پیاده‌سازی صنعت ۴٫۰ در بخش بهداشت و درمان چیست؟

نکته مهم بعد از شناسایی عوامل، درک روابط فی‌مابین آن‌ها به منظور شناسایی بنیادی‌ترین عوامل کلیدی موفقیت است. جایگاه این عوامل در مدل‌ها می‌تواند بسته به نوع صنعت و شرایط یک کشور متفاوت باشد. با توجه به مرور صورت گرفته مشخص است که تاکنون تحقیق در زمینه مدل‌سازی این عوامل در بخش بهداشت و درمان صورت نگرفته است در نتیجه سؤال دوم تحقیق عبارت است از:

مدل علی عوامل کلیدی موفقیت پیاده‌سازی صنعت ۴٫۰ در بخش بهداشت و درمان چگونه است؟

بعد از شناسایی عوامل ضرورت دارد با سناریوسازی، سناریوهای قابل پیاده‌سازی در مدل برای اعمال تغییرات مؤثر در زنجیره تأمین شناسایی شود. منظور از سناریوسازی آن است که با مداخله در کدام‌یک از عوامل می‌توان تغییری در پدیده مورد مطالعه ایجاد کرد به‌گونه‌ای که بیشترین تأثیر را داشته باشد؛ به‌عبارت‌دیگر، این مرحله شامل استفاده از روابط شناسایی‌شده بین متغیرها برای شناسایی تغییراتی است که به‌طور مؤثر پژوهش را به اهداف مدل طراحی‌شده هدایت می‌کند. از این منظر سناریوهای طراحی‌شده را می‌توان نقشه راه توسعه و بهبود مدل در نظر گرفت. این موضوع نیز تاکنون در ادبیات مربوطه بررسی نشده است در نتیجه سؤال سوم تحقیق عبارت است از:

سناریوهای مؤثر جهت مداخله در عوامل کلیدی موفقیت پیاده‌سازی صنعت ۴٫۰ در

بخش بهداشت و درمان چیست؟

## مبانی نظری و پیشینه تحقیق

انقلاب صنعتی نسل ۴ باعث تحول در بهداشت و درمان و بروز بهداشت و درمان ۴,۰ شده است. همانند صنعت که نسل‌های مختلفی را پشت سر گذاشته است بهداشت و درمان نیز نسل‌های مختلفی داشته است که عبارت‌اند از: بهداشت و درمان ۱,۰، بهداشت و درمان ۲,۰، بهداشت و درمان ۳,۰ و بهداشت و درمان ۴,۰ (ODUNCU, 2022). این نسل‌ها دارای تفاوت‌هایی با یکدیگر هستند که در جدول ۱ آورده شده است:

**جدول ۱. نسل‌های مختلف بهداشت و درمان**

| نسل سلامت | هدف | تمرکز | تکنولوژی‌های مورداستفاده |
|---|---|---|---|
| سلامت ۱,۰ | افزایش کارایی و کاهش کار کاغذی | اتوماسیون | کامپیوتر و ابزارهای نرم‌افزاری اداری |
| سلامت ۲,۰ | افزایش به اشتراک‌گذاری داده‌ها و بهره‌وری | اتصال - شبکه بیمارستان‌ها / سازمان‌ها | محاسبات ابری |
| سلامت ۳,۰ | توسعه و تجهیز بیمارستان‌ها، ارائه خدمات بیمارستان محور | ارتباط با بیماران | کلان داده، دستگاه‌های پوشیدنی، سیستم‌های بهینه‌سازی |
| سلامت ۴,۰ | خدمات ارزش محور، ردیابی و نظارت در زمان واقعی | پیش‌بینی و تشخیص با پشتیبانی هوش مصنوعی | اینترنت اشیا، هوش مصنوعی، تجزیه‌وتحلیل داده‌ها |

منبع: (Karboub et al, 2019)

بهداشت و درمان ۴,۰ فرآیندی است مستمر و تحول‌آفرین برای تبدیل کل زنجیره ارزش بهداشت و درمان که از تولید دارو و تجهیزات پزشکی، مراقبت‌های بیمارستانی، مراقبت‌های غیر بیمارستانی، لجستیک مراقبت‌های بهداشتی، محیط زندگی سالم تا سیستم‌های مالی و اجتماعی که در آن حجم وسیعی از سیستم‌های سایبری و فیزیکی وجود دارد (Pang et al., 2018). به کمک بهداشت و درمان ۴,۰ بیماران از شر شرایط منفی مانند پیشرفت بیماری خود خلاص می‌شوند، اختراعات جدیدی در حوزه سلامت ایجاد می‌شود که باعث کاهش مرگ‌ومیر انسان و جلوگیری از شیوع بیماری‌ها می‌شود. همچنین

سوابق بیمار به‌طور ایمن نگهداری و در صورت لزوم از آن‌ها استفاده می‌شود (ODUNCU, 2022).

در این نسل از بهداشت و درمان، اینترنت اشیا، سنجش هوشمند، محاسبات ابری، تجزیه‌وتحلیل داده‌های بزرگ، هوش مصنوعی، کنترل خودکار و اجرای خودکار و روباتیک ترکیب شده‌اند تا نه تنها محصولات و فناوری‌های بهداشتی دیجیتالی، بلکه خدمات و شرکت‌های بهداشتی دیجیتالی را نیز ایجاد کنند (Pang et al., 2018).

همان‌طور که در مقدمه به منظور ترسیم خلأ تحقیقاتی اشاره گردید تاکنون تحقیق در زمینه شناسایی عوامل کلیدی موفقیت بهداشت و درمان ۴,۰، مدل‌سازی و سناریونگاری آن‌ها انجام نشده است. جدول ۲ بیانگر تعدادی از تحقیقات انجام‌شده به منظور ترسیم خلأ تحقیقاتی است:

**جدول ۲. مروری بر پیشینه تحقیقات**

| نویسنده و سال | حوزه مطالعه | عوامل کلیدی | مدل‌سازی | سناریونگاری |
|---|---|---|---|---|
| Mohanta & Mahanty (2021) | صنعت ۴,۰ | * | - | - |
| Sony et al (2021) | صنعت ۴,۰ | * | - | - |
| Rad et al (2021) | صنعت ۴,۰ | * | - | - |
| Moeuf et al (2021) | صنعت ۴,۰ | * | - | - |
| Stocker et al (2021) | صنعت ۴,۰ | * | - | - |
| Pozzi et al (2023) | صنعت ۴,۰ | * | - | - |
| Kitsios & Kapetaneas (2022) | هوش کسب‌وکار بخش درمان | * | - | - |
| پژوهش حاضر (۱۴۰۲) | بهداشت و درمان | * | * | * |

همان‌طور که در جدول ۲ نشان داده شده است تاکنون تحقیق در زمینه شناسایی عوامل، مدل‌سازی و تحلیل سناریوی آن‌ها در بهداشت و درمان ۴,۰ انجام نشده است. این تحقیق به منظور پوشش این خلأ تحقیقاتی انجام شده است.

## روش

به منظور پاسخ به سؤالات تحقیق، دو مرحله کیفی و کمی انجام شده است. در مرحله کیفی، عوامل کلیدی موفقیت برای پیاده‌سازی صنعت ۴,۰ در بخش بهداشت و درمان شناسایی شد. در این مرحله جامعه آماری تحقیق عبارت است از: ۱- خبرگان بخش بهداشت و درمان هستند که دارای آشنایی با فناوری‌های نوین باشند ۲- اساتید دانشگاهی فعال در حوزه تحقیقات بهداشت و درمان و آشنا به مباحث صنعت ۴,۰. شیوه نمونه‌گیری قضاوتی و گلوله برفی است و حجم نمونه بر اساس اشباع نظری مشخص شد. شیوه گردآوری داده‌ها میدانی و ابزار آن مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته است. به منظور تجزیه‌وتحلیل داده‌ها از روش تحلیل تماتیک استفاده شده است. برای انجام تحلیل تماتیک، از فرایند ۶ مرحله‌ای براون و کلارک (۲۰۰۶) استفاده گردید: ۱- آشنایی با داده‌ها ۲- ایجاد کدهای اولیه ۳- جستجوی تم‌ها ۴- بازبینی تم‌ها ۵- تعریف و نام‌گذاری تم‌ها ۶- تهیه گزارش. در این مرحله مصاحبه‌ها در نفر ۱۴ ام به اشباع رسید اما جهت اطمینان تا نفر ۱۷ ام ادامه یافت. برای ارزیابی استحکام یافته‌ها از معیارهای بازبینی نتایج کدگذاری توسط مصاحبه‌شوندگان، مثلثی سازی منابع داده‌ها، مثلثی سازی محقق و مستندسازی مصاحبه‌ها استفاده شد.

در مرحله کمی، مدل مفهومی عوامل کلیدی موفقیت پیاده‌سازی صنعت ۴,۰ در بخش بهداشت و درمان مورد بررسی قرار گرفت و سناریوها استخراج گردید. در این مرحله جامعه آماری و شیوه نمونه‌گیری مشابه مرحله قبل است. حجم نمونه بر اساس دیدگاه رضایی زاده و همکاران (۱۳۹۲) برابر با ۱۰ نفر تعیین گردید. شیوه گردآوری داده‌ها میدانی و ابزار گرداوری، پرسشنامه محقق ساخته است و برای تحلیل داده‌ها از روش نقشه شناختی فازی و نرم‌افزارهای Pajek و FCMapper استفاده گردید.

## یافته‌ها

در مرحله اول این تحقیق به منظور شناسایی عوامل کلیدی موفقیت پیاده‌سازی صنعت ۴,۰ در بخش سلامت مصاحبه‌های عمیق با خبرگان صورت گرفت. مصاحبه‌ها در نفر ۱۴ به

اشباع رسید اما جهت اطمینان تا نفر ۱۷ ام ادامه یافت. برای تحلیل مصاحبه‌ها از روش تحلیل تماتیک استفاده گردید. در این فاز، با بازخوانی چندباره متون مصاحبه‌ها، گزاره‌های کلامی و مفاهیم استخراج شدند. بر اساس مصاحبه‌های صورت گرفته ۳۲ عامل کلیدی موفقیت پیاده‌سازی صنعت ۴,۰ در بخش سلامت شناسایی گردید.

**جدول ۳. نمونه‌ای از فرایند کدگذاری**

| گزاره کلامی | مفهوم |
|---|---|
| ابتدا باید زیرساخت‌ها مهیا بشود وگرنه امکان اجرای این نسل از تکنولوژی وجود نخواهد داشت (p1)<br>زیرساخت‌ها باید تقویت بشود تا امکان پیاده‌سازی کامل این فناوری ایجاد شود (p3). | زیرساخت‌های مناسب |
| ... باید همکاری‌ها را توسعه داد تا پیاده‌سازی موفقیت‌آمیز باشد (p2).<br>همکاری چه در داخل مجموعه چه در بین شرکا لازم است ... (p4). | همکاری درون سازمان و در زنجیره تأمین |
| ... ابتدا باید از شرایط فعلی آگاهی داشته باشیم ... (p1) | ارزیابی وضع موجود |
| ... کارکنان هم باید مهارت‌های لازم را داشته باشند (p2).<br>بیمارستانی که نیروی آن مهارت بیشتری داشته باشد سریع‌تر می‌تواند این تکنولوژی را بیاورد ... (p7). | ارتقای مهارت کارکنان |
| جامعه باید آمادگی برای کار با این فناوری‌ها را پیدا بکند ... (p1) | آموزش عمومی (برای جامعه) |

بعد از تبدیل گزاره‌های کلامی به مفاهیم، مفاهیم حاصل‌شده دسته‌بندی شدند و مقوله‌ها حاصل گردید:

**جدول ۴. عوامل کلیدی موفقیت پیاده‌سازی صنعت ۴,۰ در بخش سلامت**

| مقوله | مفهوم | مقوله | مفهوم |
|---|---|---|---|
| آینده‌نگاری و کسب تجربه | استفاده از تجربیات برتر | قانون مداری | قوانین و مقررات شفاف |
| | آینده‌پژوهی | | نظارت بر اجرای قوانین |
| | مدیریت دانش | سخت‌افزار و نرم‌افزار مناسب | زیرساخت‌های مناسب |
| مدیریت پروژه | توان مدیریت پروژه | | فناوری‌های به‌روز در سازمان |
| | وجود سیستم نظارت بر اجرای پروژه | تحلیل آمادگی سازمانی | ارزیابی وضع موجود |

| مقوله | مفهوم | مقوله | مفهوم |
|---|---|---|---|
| | حذف موازی کاری‌ها | | شناسایی شکاف‌های موجود |
| | ایجاد هم‌افزایی بین فعالیت‌ها | اکوسیستم کامل | وجود تأمین‌کنندگان نرم‌افزار |
| مدیران توانمند | مدیران متعهد | | وجود تأمین‌کنندگان سخت‌افزار |
| | مدیران جسور | تأمین مالی | توان مالی مناسب |
| | مدیران دارای مهارت ادراکی بالا | | حمایت دولتی |
| | مدیریان دارای مهارت فنی بالا | | تأمین مالی از خیرین |
| | مدیران دارای مهارت انسانی بالا | | مشارکت عمومی–خصوصی |
| | وجود بوم کسب‌وکار جدید | حمایت و همکاری | همکاری درون سازمان و در زنجیره تأمین |
| | مدیریت فرهنگ سازمانی | | حمایت ذینفعان |
| نیروی انسانی توانمند | ارتقای مهارت کارکنان | | حمایت مدیریت ارشد |
| | وجود نیروی متخصص | آموزش عمومی (برای جامعه) | آموزش عمومی (برای جامعه) |

به منظور شناسایی مدل عوامل کلیدی موفقیت صنعت ۴,۰ در بخش سلامت از روش نقشه شناختی فازی بهره گرفته شد. در این مرحله از ۱۰ نفر خبره استفاده گردید. بر اساس دیدگاه خبرگان، ماتریس اولیه تکمیل گردید. در این ماتریس، سطرها بیانگر عوامل کلیدی موفقیت و ستون‌ها بیانگر خبرگان هستند. خبرگان بر اساس طیف ۱ تا ۱۰۰ به میزان اثرگذاری هر عامل کلیدی نمره دادند.

**جدول ۵. ماتریس اولیه عوامل کلیدی موفقیت پیاده‌سازی صنعت ۴,۰ در بخش سلامت**

| خبره / شایستگی | خبره ۱ | خبره ۲ | خبره ۳ | خبره ۴ | خبره ۵ | خبره ۶ | خبره ۷ | خبره ۸ | خبره ۹ | خبره ۱۰ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| آینده‌نگاری و کسب تجربه | ۴۴ | ۷۰ | ۶۸ | ۴۶ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۶۸ | ۱۰۰ | ۱۰۰ |
| مدیریت پروژه | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۵۰ | ۷۱ | ۶۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ |
| مدیران توانمند | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۷۱ | ۱۰۰ |

| خبره / شایستگی | خبره ۱ | خبره ۲ | خبره ۳ | خبره ۴ | خبره ۵ | خبره ۶ | خبره ۷ | خبره ۸ | خبره ۹ | خبره ۱۰ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| نیروی انسانی توانمند | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۷۱ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۷۰ |
| قانون مداری | ۰ | ۳۰ | ۳۲ | ۵۴ | ۶۵ | ۰ | ۴۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| سخت‌افزار و نرم‌افزار مناسب | ۶۸ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۷۱ | ۳۵ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۷۰ |
| تحلیل آمادگی سازمانی | ۱۰۰ | ۷۰ | ۶۸ | ۴۶ | ۳۵ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۶۸ | ۱۰۰ | ۳۰ |
| اکوسیستم کامل | ۱۰۰ | ۷۰ | ۶۸ | ۱۰۰ | ۰ | ۱۰۰ | ۰ | ۶۸ | ۳۷ | ۱۰۰ |
| برنامه‌ریزی مناسب | ۱۰۰ | ۷۰ | ۳۲ | ۷۱ | ۱۰۰ | ۳۷ | ۱۰۰ | ۶۸ | ۱۰۰ | ۵۰ |
| تأمین مالی | ۶۸ | ۷۰ | ۴۴ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۶۸ | ۱۰۰ | ۱۰۰ |
| حمایت و همکاری | ۶۸ | ۷۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۷۰ |
| آموزش عمومی (برای جامعه) | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۵۰ | ۰ | ۰ | ۴۴ | ۳۷ | ۳۰ |

**بعد از محاسبه ماتریس اولیه، باید ماتریس فازی شده محاسبه گردد. برای محاسبه ماتریس فازی شده از روابط زیر استفاده شد:**

$Max(O_{iq}) \rightarrow Xi(O_{iq}) = 1$ رابطه (۱)  $Min(O_{iq}) \rightarrow Xi(O_{iq}) = 0$ رابطه (۲)

$Xi(O_{ij}) = \frac{O_{ij} - Min(O_{iq})}{Max(O_{iq}) - Min(O_{iq})}$ رابطه (۳)

**برای محاسبه ماتریس قدرت رابطه‌ای از روابط زیر استفاده شده است:**

رابطه (۴) فاصله دو بردار در حالت رابطه مستقیم با یکدیگر $d_j = x_1(v_j) - x_2(v_j)$

رابطه (۵) فاصله دو بردار در حالت رابطه غیرمستقیم $d_j = x_1(v_j) - \left(1 - x_2(v_j)\right)$

رابطه (۶) $AD = \frac{\sum_{i=1}^{m}|d_j|}{m}$ رابطه (۷) $s = 1 - AD$

بر اساس فرمول‌های ارائه‌شده، ماتریس نهایی موفقیت در جدول ۶ آورده شده است. در این ماتریس نمرات بین ۱- تا ۱+ قرار می‌گیرند. نمرات داخل جدول بیانگر میزان اثرگذاری هر عامل کلیدی بر عامل کلیدی دیگر است. هرچه مقدار قدرمطلق عدد محاسبه‌شده به ۱ نزدیک‌تر باشد شدت اثرگذاری بیشتر است. اگر عدد محاسبه‌شده مثبت باشد اثرگذاری به‌صورت مستقیم و اگر منفی باشد اثرگذاری معکوس خواهد بود.

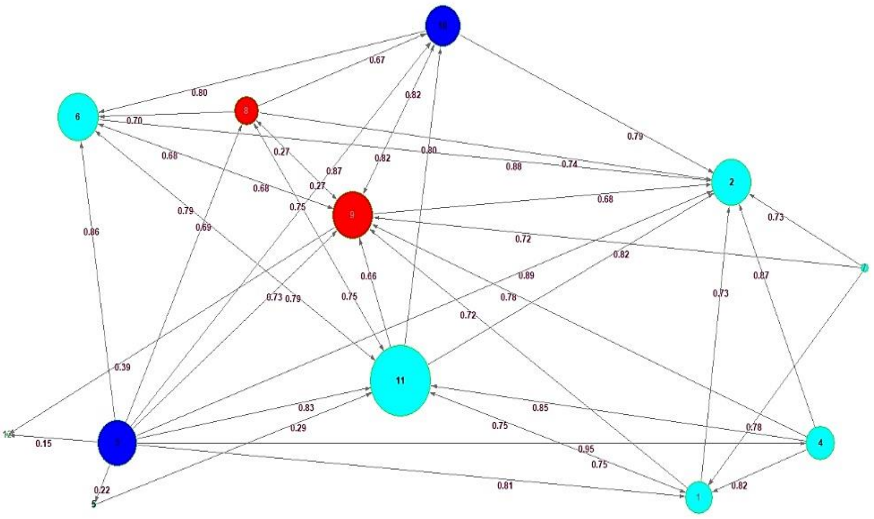
**جدول ۶. ماتریس نهایی موفقیت عوامل کلیدی موفقیت پیاده‌سازی صنعت ۴,۰ در بخش سلامت**

| عامل کلیدی موفقیت | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | ۹ | ۱۰ | ۱۱ | ۱۲ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| آینده‌نگاری و کسب تجربه | ۰ | ۰/۷۳ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰/۷۲ | ۰ | ۰/۷۵ | ۰ |
| مدیریت پروژه | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| مدیران توانمند | ۰/۸۱ | ۰/۸۹ | ۰ | ۰/۹۵ | ۰/۲۲ | ۰/۸۶ | ۰ | ۰/۶۹ | ۰/۷۳ | ۰/۸۷ | ۰/۸۳ | ۰/۱۵ |
| نیروی انسانی توانمند | ۰/۸۲ | ۰/۸۷ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰/۷۸ | ۰ | ۰/۸۵ | ۰ |
| قانون مداری | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰/۲۹ | ۰ |
| سخت‌افزار و نرم‌افزار مناسب | ۰ | ۰/۸۸ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰/۶۸ | ۰ | ۰/۷۵ | ۰ |
| تحلیل آمادگی سازمانی | ۰/۷۸ | ۰/۷۳ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰/۷۲ | ۰ | ۰ | ۰ |
| اکوسیستم کامل | ۰ | ۰/۷۴ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰/۷۰ | ۰ | ۰ | ۰/۲۷ | ۰/۶۷ | ۰/۷۵ | ۰ |
| برنامه‌ریزی مناسب | ۰ | ۰/۶۸ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰/۶۸ | ۰ | ۰/۲۷ | ۰ | ۰/۸۲ | ۰ | ۰/۳۹ |
| تأمین مالی | ۰ | ۰/۷۹ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰/۸۰ | ۰ | ۰ | ۰/۸۲ | ۰ | ۰ | ۰ |
| حمایت و همکاری | ۰/۷۵ | ۰/۸۲ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰/۷۹ | ۰ | ۰/۷۵ | ۰/۶۶ | ۰/۸۰ | ۰ | ۰ |
| آموزش عمومی | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |

با استفاده از نتایج ماتریس نهایی موفقیت و نرم‌افزار Pajek، مدل شناختی فازی بین عوامل کلیدی موفقیت پیاده‌سازی صنعت ۴,۰ در بخش سلامت به‌صورت زیر ترسیم گردید. در این شکل که بر اساس اثرگذاری و اثرپذیری متغیرها، پیکان‌هایی بین آن‌ها ترسیم می‌شود،

اندازه گره‌ها بر اساس میزان اهمیت و مرکزیت آن‌ها نشان داده شده است؛ به‌عنوان‌مثال عامل «حمایت و همکاری» (۱۱) بیشترین مرکزیت و اهمیت را در روابط بین این عوامل دارد.

**شکل ۳. مدل شناختی فازی بین عوامل کلیدی موفقیت پیاده‌سازی صنعت ۴,۰ در بخش سلامت**



در این مطالعه برای تحلیل نقشه شناختی فازی و سناریوسازی از نرم‌افزار FCMapper استفاده شد. مهم‌ترین شاخص‌های موردنیاز برای بررسی دقیق‌تر وضعیت شبکه عوامل کلیدی موفقیت در جدول ۷ ارائه شده‌اند:

**جدول ۷. ویژگی‌های مدل نقشه شناختی فازی عوامل کلیدی موفقیت پیاده‌سازی صنعت ۴,۰ در بخش سلامت**

| شاخص‌ها | تعداد عناصر | تعداد کل روابط | تراکم | سرانه ارتباطات هر عنصر | عناصر مؤثر | عناصر متأثر | عناصر معمولی |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مقدار | ۱۲ | ۴۳ | ۰/۳۰ | ۳/۵۸ | ۲ | ۲ | ۸ |

شاخص تراکم بیانگر این است که از ۱۰۰ درصد روابطی که امکان ترسیم آن‌ها بوده، فقط ۳۰ درصد روابط ترسیم شده است؛ به عبارتی، از نظر خبرگان ۳۰ درصد روابط معنادار

هستند. از ۱۲ عامل کلیدی موردبررسی ۲ عامل مؤثر یا پیشران، عوامل «مدیران توانمند» و «تحلیل آمادگی سازمانی»؛ و ۲ عامل متأثر یا دریافت‌کننده، عوامل «مدیریت پروژه» و «آموزش عمومی» هستند. ۸ عامل باقیمانده وضعیت بینابینی دارند، بدین معنا که دارای هر دو نقش مؤثر و متأثر هستند. برای بررسی دقیق‌تر این عوامل، میزان تأثیرپذیری، تأثیرگذاری، مرکزیت و اختلاف بین تأثیرپذیری و تأثیرگذاری هر یک از آن‌ها در جدول ۸ ارائه شده است:

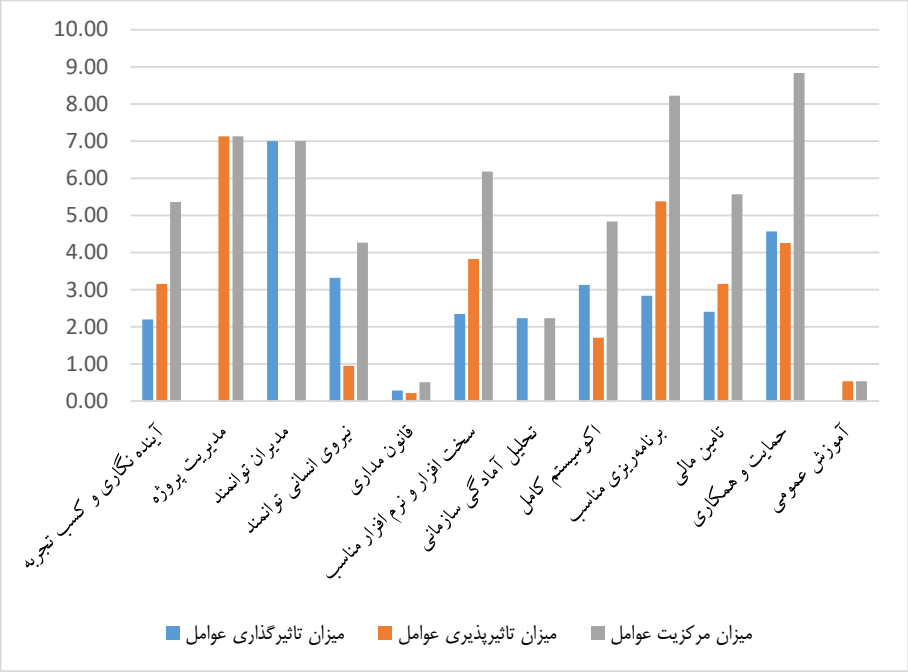
**جدول ۸. ویژگی‌های عوامل کلیدی موفقیت پیاده‌سازی صنعت ۴,۰ در بخش سلامت**

| ردیف | عامل کلیدی | تأثیرپذیری | تأثیرگذاری | مرکزیت |
|---|---|---|---|---|
| ۱ | آینده‌نگاری و کسب تجربه | ۳/۱۶ | ۲/۲ | ۵/۳۶ |
| ۲ | مدیریت پروژه | ۷/۱۳ | ۰ | ۷/۱۳ |
| ۳ | مدیران توانمند | ۰ | ۷ | ۷ |
| ۴ | نیروی انسانی توانمند | ۰/۹۵ | ۳/۳۲ | ۴/۲۴ |
| ۵ | قانون‌مداری | ۰/۲۲ | ۰/۲۹ | ۰/۵۱ |
| ۶ | سخت‌افزار و نرم‌افزار مناسب | ۳/۸۳ | ۲/۳۵ | ۶/۱۸ |
| ۷ | تحلیل آمادگی سازمانی | ۰ | ۲/۲۳ | ۲/۲۳ |
| ۸ | اکوسیستم کامل | ۱/۷۱ | ۳/۱۳ | ۴/۸۴ |
| ۹ | برنامه‌ریزی مناسب | ۵/۳۸ | ۲/۸۴ | ۸/۲۲ |
| ۱۰ | تأمین مالی | ۳/۱۶ | ۲/۴۱ | ۵/۵۷ |
| ۱۱ | حمایت و همکاری | ۴/۲۶ | ۴/۵۷ | ۸/۸۳ |
| ۱۲ | آموزش عمومی (برای جامعه) | ۰/۵۴ | ۰ | ۰/۵۴ |

همان‌طور که در جدول فوق مشخص است «مدیران توانمند»، «حمایت و همکاری» و «نیروی انسانی توانمند» دارای بیشترین تأثیرگذاری، «مدیریت پروژه»، «برنامه‌ریزی مناسب» و «حمایت و همکاری» دارای بیشترین تأثیرپذیری و «حمایت و همکاری»، «برنامه‌ریزی مناسب» و «مدیریت پروژه» دارای بیشترین مرکزیت هستند. مقدار مرکزیت هر عامل از جمع میزان تأثیرپذیری و تأثیرگذاری آن عامل به دست می‌آید. مقادیر بزرگ‌تر این شاخص، نشان‌دهنده اهمیت بیشتر آن عامل و در نتیجه مستلزم توجه بیشتر مدیران است.

شکل ۴ مقادیر این سه شاخص را برای عوامل موردمطالعه نشان می‌دهد.

**شکل ۴. وضعیت عوامل کلیدی بر اساس تحلیل نقش**




برای تحلیل بیشتر مدل ارائه‌شده و روابط بین عوامل آن، با استفاده از نتایج تکنیک FCM و مقادیر تأثیرپذیری و تأثیرگذاری، شش سناریو شامل سه سناریوی روبه‌جلو و سه سناریوی روبه‌عقب طراحی شد. این سناریوها در دستیابی به بینش بهتر در مورد توالی عوامل مؤثر و در نتیجه بهبود عملکرد عوامل مورد نظر کمک می‌کنند. برای طراحی سناریوی رو به عقب و روبه‌جلو، به ترتیب سه عامل اول با بیشترین میزان تأثیرپذیری («مدیریت پروژه»، «برنامه‌ریزی مناسب» و «حمایت و همکاری») و سه عامل اول با بیشترین میزان تأثیرگذاری («مدیران توانمند»، «حمایت و همکاری» و «نیروی انسانی توانمند») انتخاب شده و مسیر سناریو برای بهبود این عوامل تعیین شد.

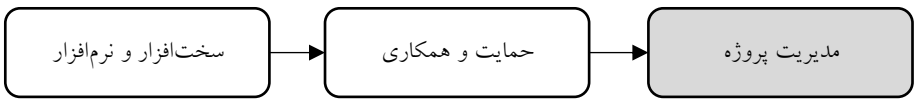
برای ایجاد مسیر در اولین سناریو روبه‌عقب، ابتدا عامل ۲ یا «مدیریت پروژه» با بیشترین میزان تأثیرپذیری انتخاب شد و به همه عوامل با لینک ورودی به این عامل

به‌صورت جداگانه صفر داده شد و تغییرات حاصل در «مدیریت پروژه» مورد بررسی قرار گرفت. همان‌گونه که در جدول ۶ نشان داده شده، عامل ۱۱ یا «حمایت و همکاری» بیشترین اثرگذاری را بر عامل ۲ دارد. مورد بعدی با تأکید بر عامل ۱۱ و مشابه مورد قبل اجرا شد. در نتیجه عامل ۶ یا «سخت‌افزار و نرم‌افزار مناسب» با بیش‌ترین تأثیر بر عامل ۱۱ انتخاب گردید. با تکرار این روند، مجدداً عامل ۱۱ با بیشترین اثر بر عامل ۶ انتخاب گردید و به خاطر ایجاد حلقه، این فرآیند متوقف گردید. شکل ۵ اولین سناریو رو به عقب برای عامل «مدیریت پروژه» را نشان می‌دهد. دو سناریو رو به عقب دیگر مشابه فرایند فوق برای عوامل «برنامه‌ریزی مناسب» و «حمایت و همکاری») اجرا شد و نتایج این دو استراتژی در شکل ۶ و ۷ نشان داده شده است.

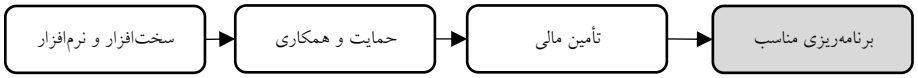
**جدول ۹. محاسبات اولین سناریو رو به عقب**

| عامل مؤثر | عامل متأثر | تغییر در متأثر | عامل مؤثر | عامل متأثر | تغییر در متأثر | عامل مؤثر | عامل متأثر | تغییر در متأثر |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | عامل ۲ یا مدیریت پروژه | -۰/۰۰۰۷۲ | ۱ | عامل ۱۱ یا حمایت و همکاری | -۰/۰۱۰۴ | ۳ | عامل ۶ یا سخت‌افزار و نرم‌افزار مناسب | -۰/۰۱۰۲ |
| ۳ | | -۰/۰۰۰۸۵ | ۳ | | -۰/۰۱۰۹ | ۸ | | -۰/۰۱۱۰ |
| ۴ | | -۰/۰۰۰۷۴ | ۴ | | -۰/۰۱۰۱۹ | ۹ | | -۰/۰۱۲۳ |
| ۶ | | -۰/۰۰۰۹۷ | ۵ | | -۰/۲۲ | ۱۰ | | -۰/۰۱۳۹ |
| ۷ | | -۰/۰۰۰۴۴ | ۶ | | -۰/۰۱۱۶ | ۱۱ | | -۰/۰۱۶۳ |
| ۸ | | -۰/۰۰۰۷۱ | ۸ | | -۰/۰۰۹۸ | - | | - |
| ۹ | | -۰/۰۰۰۷۴ | - | | - | - | | - |
| ۱۰ | | -۰/۰۰۰۸۲ | - | | - | - | | - |
| ۱۱ | | -۰/۰۰۱۰۰ | - | | - | - | | - |

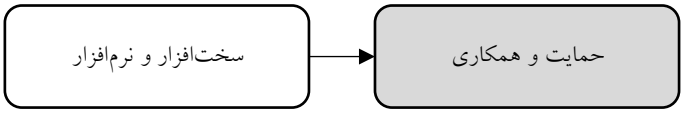
**شکل ۵. مسیر سناریو روبه‌عقب «مدیریت پروژه»**




**شکل ۶. مسیر سناریو روبه‌عقب برای «برنامه‌ریزی مناسب»**



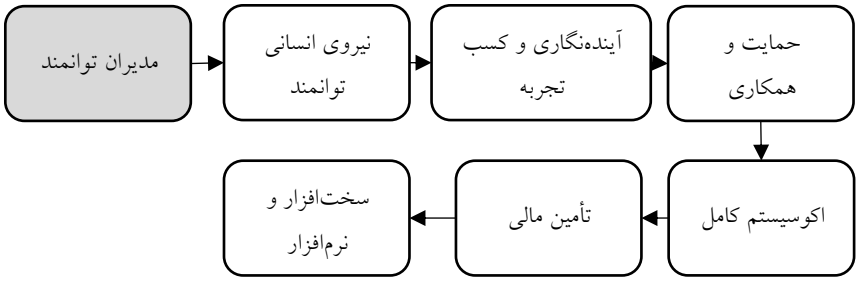
**شکل ۷. مسیر سناریو روبه‌عقب برای «حمایت و همکاری»**




سناریوی روبه‌جلو برای پیش‌بینی رفتار سایر عوامل در صورت تغییر در این بعد با درجه اثربخشی بالا توسعه داده می‌شود. بدین منظور، سه عامل «مدیران توانمند»، «حمایت و همکاری» و «نیروی انسانی توانمند» که به ترتیب بیشترین درجه تأثیرگذاری را دارند، به‌عنوان عوامل شروع سناریو در نظر گرفته می‌شوند.

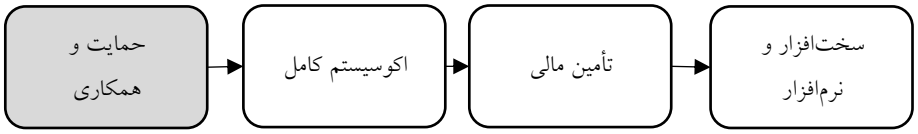
برای ایجاد یک مسیر سناریو برای عامل «مدیران توانمند»، ابتدا ضریب «مدیران توانمند» صفر شده و سپس اثربخشی عوامل خروجی این عامل بررسی می‌شود. این عامل بیشترین تأثیر را بر عامل «نیروی انسانی توانمند» دارد. برای ادامه روند مسیر سناریو روبه‌جلو، این بار عامل «نیروی انسانی توانمند» در نرم‌افزار صفر شده و تأثیر این رفتار بر عوامل خروجی آن بررسی شد. این فرآیند در عامل «سخت‌افزار و نرم‌افزار مناسب» متوقف شد. اولین مسیر سناریو روبه‌جلو در شکل ۸ نشان داده شده است.

**شکل ۸. مسیر سناریو روبه‌جلو برای «مدیران توانمند»**

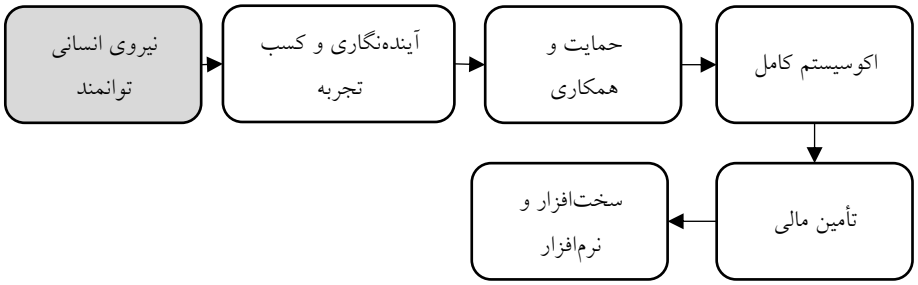



دو مسیر دیگر سناریوی روبه‌جلو برای عوامل «حمایت و همکاری» و «نیروی انسانی توانمند» با توجه به مراحل انجام‌شده برای مسیر سناریوی روبه‌جلو اجرا شد و نتایج به‌دست‌آمده از اجرای این دو سناریو در شکل ۹ و ۱۰ نشان داده شده است.

**شکل ۹. مسیر سناریو روبه‌جلو برای «حمایت و همکاری»**




**شکل ۱۰. مسیر سناریو روبه‌جلو برای «نیروی انسانی توانمند»**




## بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به اهمیت سلامتی جامعه، بخش بهداشت و درمان اهمیت بسیار زیادی برای دولت‌ها دارد. تحولات فناوری اثر زیادی بر بخش بهداشت و درمان داشته و اثربخشی و کارایی را افزایش داده است اما تمایل در به‌کارگیری این تکنولوژی‌ها در مدیران پایین است. یکی از دلایل اصلی آن، ترس از شکست است در نتیجه لازم است عوامل کلیدی موفقیت شناسایی گردند. همان‌طور که قبلاً اشاره گردید این عوامل در بهداشت و درمان ۴,۰ تاکنون شناسایی نشده‌اند و تحقیق مشابهی در این زمینه مشاهده نگردید لیکن از منظر مقایسه با پیشینه موجود در حوزه صنعت ۴,۰، مشابهت‌ها و تفاوت‌هایی در یافته‌ها وجود دارد. در این تحقیق ۳۲ عامل کلیدی موفقیت شناسایی گردید. عوامل کلیدی ۴، ۸، ۱۴–۱۵، ۱۷، ۱۹–۲۲، ۲۵، ۲۹–۳۰ به‌صورت پراکنده در منابعی مانند او[1] (۲۰۲۱)، ویرمانی[2] و همکاران (۲۰۲۳)، هجواری[3] (۲۰۲۳)، موهانتا و ماهانتی[4] (۲۰۲۱)، سونی[5] و همکاران

1. Ow
2. Virmani
3. Hajoary
4. Mohanta & Mahanty
5. Sony

(۲۰۲۱)، راد[1] و همکاران (۲۰۲۱)، بهاتیا و کومار[2] (۲۰۲۰)، استوکر[3] و همکاران (۲۰۲۱)، پوزی[4] و همکاران (۲۰۲۳)، کیتسیوس و کاپتانیس[5] (۲۰۲۲) مشاهده گردید اما سایر موارد در منابع مطالعه مشاهده نگردید و مشارکت نظری تحقیق حاضر است.

نتایج مدل نشان داد «مدیران توانمند»، «حمایت و همکاری» و «نیروی انسانی توانمند» دارای بیشترین تأثیرگذاری، «مدیریت پروژه»، «برنامه‌ریزی مناسب» و «حمایت و همکاری» دارای بیشترین تأثیرپذیری و «حمایت و همکاری»، «برنامه‌ریزی مناسب» و «مدیریت پروژه» دارای بیشترین مرکزیت هستند. به منظور بهبود متغیرهای مستقل پیشنهاد می‌گردد سیستم آموزش سازمان در رابطه با تقویت مهارت‌های کارکنان و مدیران اقدام نماید. ضرورت جانشین پروری به منظور آماده‌سازی مدیران توانمند بیش از هر زمان دیگری ضروری است. ضرورت شفافیت در قراردادها به منظور ارتقای همکاری و همچنین بهبود سیستم مدیریت منابع انسانی به منظور ارتقای فرایندهای جذب و به‌کارگیری نیروهای انسانی ضروری است.

برای روشن شدن رابطه بین عوامل، سه سناریو روبه‌جلو و سه سناریوی روبه‌عقب طراحی شد. سناریوهای روبه‌عقب و روبه‌جلو ارائه‌شده در این مطالعه راه‌حل‌هایی را برای استفاده بهتر و بیشتر از عوامل کلیدی موفقیت پیاده‌سازی صنعت ۴,۰ در بخش سلامت نشان می‌دهند و مدیران با کمک این راه‌حل‌ها قادر خواهند بود از عوامل کلیدی موفقیت در دسترس برای پیاده‌سازی صنعت ۴,۰ در بخش سلامت بیشترین بهره را ببرند. در مسیر سناریوهای روبه‌عقب، دستیابی به مسیر بهبود عامل کلیدی موفقیت مطلوب مدنظر بود؛ و در مسیر سناریوهای روبه‌جلو دستیابی به مسیر تغییرات مثبت در عامل کلیدی موفقیت هدف دنبال می‌شود. در این مطالعه برای ترسیم مسیر سناریوی روبه‌عقب و روبه‌جلو به ترتیب از سه عامل با درجه بالا تأثیرپذیری و تأثیرگذاری استفاده شد.

در اولین سناریوی روبه‌عقب، عامل «مدیریت پروژه» به‌عنوان عامل هدف برای ایجاد

---

1. Rad
2. Bhatia & Kumar
3. Stocker
4. Pozzi
5. Kitsios & Kapetaneas

مسیر سناریوی روبه‌عقب در نظر گرفته شد. در طی فرآیند ترسیم مسیر این سناریو، عامل «سخت‌افزار و نرم‌افزار مناسب» به‌عنوان نقطه شروع مسیر این سناریو تعیین شد. مسیر این سناریوی نشان‌دهنده اهمیت بالای عامل «سخت‌افزار و نرم‌افزار» در بهبود وضعیت فعلی عامل «مدیریت پروژه» است. با بهبود وضعیت عامل «سخت‌افزار و نرم‌افزار مناسب»، سازمان‌های بخش سلامت که به دنبال پیاده‌سازی نسل ۴٫۰ صنعت هستند، می‌توانند به بهبود وضعیت عامل «مدیریت پروژه» دست یابند. برای تحقق این امر، این سازمان‌ها باید با هدایت سرمایه‌گذاری‌ها به سمت توسعه زیرساخت‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری مناسب زمینه را برای جلب حمایت بیشتر نهادهای بالادستی و نیز همکاری‌های درون‌سازمانی افزایش دهند. به عبارتی، با بهبود وضعیت عامل «سخت‌افزار و نرم‌افزار مناسب»، مسیر سناریو جابه‌جا شده و بیشترین تأثیر را بر عامل «حمایت و همکاری» خواهد داشت که می‌تواند فرآیند پیاده‌سازی را تسریع کند. تحقیقات قبلی نیز تأکیداتی در این زمینه داشته‌اند به‌عنوان‌مثال بنیتز[1] و همکاران (۲۰۱۸) به تأثیر زیرساخت‌های اطلاعاتی بر بهبود همکاری تأکید دارد. با بهبود وضعیت عامل «حمایت و همکاری»، مسیر سناریو پیشرفت کرده و بیشترین تأثیر مثبت را بر عامل «مدیریت پروژه» خواهد داشت. با تقویت فعالیت‌های مدیریت پروژه، سازمان‌های بخش سلامت به بهترین شکل ممکن در مسیر پیاده‌سازی کارای صنعت ۴٫۰ قرار خواهند گرفت.

مسیر سناریوی روبه‌عقب دوم و سوم با بررسی بخشی از سناریوی اول شکل می‌گیرند که حاکی از اهمیت بسیار بالای عوامل «سخت‌افزار و نرم‌افزار مناسب» و «حمایت و همکاری» در پیاده‌سازی صنعت ۴٫۰ در بخش سلامت است. در مسیر دوم عامل «تأمین مالی» بیشترین اثرپذیری را از دو عامل فوق خواهد داشت و زمینه را برای ایفای نقش عامل «برنامه‌ریزی مناسب» به‌عنوان دومین عامل هدف با بیشترین تأثیرپذیری فراهم می‌کند. در واقع، برنامه‌ریزی و مدیریت پروژه به‌عنوان فعالیت‌هایی تعیین‌کننده در مدیریت پیاده‌سازی صنعت ۴٫۰ به‌شدت متأثر از زیرساخت سخت‌افزاری و نرم‌افزاری می‌باشند.

اولین مسیر سناریوی روبه‌جلو نشان می‌دهد که با بهبود وضعیت عامل «مدیران

1. Benitez

توانمند»، حداکثر بهبود در وضعیت عامل «نیروی انسانی توانمند» شکل خواهد گرفت چراکه مدیران توانمند قادر به کار با کارکنان معمولی نبوده و بیشتر احساس خسارت می‌کنند. در این زمینه، راجست[1] و همکاران (۲۰۲۳) به تأثیر زیاد مدیریت در ارتقای عملکرد و توانمندی نیروی انسانی اشاره داشته‌اند. با بهبود وضعیت این عامل، عوامل «آینده‌نگاری و کسب تجربه»، «حمایت و همکاری»، «اکوسیستم کامل»، «تأمین مالی» و «سخت‌افزار و نرم‌افزار» نیز بهبود می‌یابند. وجود اکوسیستمی کامل، مرهون وجود هماهنگ و یکپارچه مدیر و نیروی انسانی توانمند در کنار بهره‌برداری و نشر تجربیات کاری است. چنین شرایطی لاجرم تأمین مالی و تدارک سخت‌افزار و نرم‌افزار موردنیاز برای پیاده‌سازی صنعت ۴,۰ در بخش سلامت را به همراه خواهد داشت.

سناریوی روبه‌جلو دوم و سوم نیز به‌عنوان بخشی از سناریو اول بر اهمیت مضاعف آن تأکید دارند. در مجموع می‌توان ادعا کرد که وجود مدیران و نیروی انسانی توانمند و حمایت و همکاری آن‌ها از/با همدیگر به‌عنوان مهم‌ترین عوامل مطلوبی به شمار می‌روند که موفقیت بخش سلامت را در پیاده‌سازی نسل چهارم صنعت تقویت خواهند کرد. از منظری دیگر، سازمان‌هایی که از وجود چنین نیروهایی محروم‌اند موفقیت کمتری را در جلب منابع خواهند داشت و در نتیجه پروژه پیاده‌سازی آن‌ها محکوم به شکست خواهد بود در نتیجه بازنگری در سیستم‌های جذب، ارتقای شغلی، مدیریت دانش، آموزش سازمانی و جانشین پروری در بخش بهداشت و درمان ضروری است.

یافته‌های تحقیق دربرگیرنده پیشنهادهای مهمی برای مدیران و متصدیان بخش بهداشت و درمان در پیاده‌سازی صنعت نسل ۴,۰ است. با توجه به یافته‌های به‌دست‌آمده از مسیر سناریو رو به عقب پیشنهاد می‌شود بیشترین اولویت را برای عامل سخت‌افزار و نرم‌افزار به‌عنوان نقطه شروع اساسی در این پروژه در نظر بگیرند؛ چراکه در صورت بی‌توجهی به آن، نیروی انسانی درگیر، این پروژه را جدی نخواهند گرفت و در نتیجه اقدامی برای سایر عوامل نیز نخواهند داشت؛ اما وجود این عامل همان‌طور که در هر سه مسیر مشاهده می‌شود می‌تواند مهم‌ترین تأثیر را بر جلب حمایت و همکاری مدیران و

1. Rajest

نیروی انسانی سازمان و نیز عامل تأمین مالی داشته باشد. این عوامل نیز به دنبال خود فعالیت‌های مدیریتی مثل مدیریت پروژه و برنامه‌ریزی را فعال خواهند کرد.

در نتیجه پیشنهاد می‌گردد محققان بعدی در زمینه برازش مسیرها انجام و متغیرهای تعدیل‌گر و میانجی در این زمینه شناسایی و تحلیل گردد. همچنین بر اساس یافته‌های به‌دست‌آمده از سناریو روبه‌جلو پیشنهاد می‌شود در نقطه شروع پروژه از مدیران توانمند و متخصص استفاده شود. مدیران توانمند باتجربه و متخصص قادر خواهند بود از ظرفیت نیروی انسانی سازمان و نیز پتانسیل‌های جمعی آن نهایت استفاده را برده و به بهترین شکل ممکن زمینه را برای تأمین به موقع سخت‌افزار و نرم‌افزار موردنیاز فراهم کنند. در نتیجه پیشنهاد می‌گردد در تحقیقات آتی بر تحلیل شایستگی‌های مدیران بهداشت و درمان ۴,۰ تمرکز و مدل جانشین پروری بر اساس آن طراحی گردد. همچنین از منظر آکادمیک نیز پیشنهاد می‌گردد برای جامعیت بیشتر نقشه شناختی این پژوهش، به بررسی این نقشه در کنار نقشه‌های شناختی دیگر در این بخش از جمله عملکرد پایدار بخش بهداشت و درمان در عصر پساکرونا (Liza et al, 2022) یا پایداری زنجیره تأمین دیجیتال (Joshi & Sharma, 2022) پرداخته شود. علاوه‌براین، با هدف پیش‌بینی رفتار نقشه ارائه‌شده در این پژوهش در بازه‌های زمانی مختلف، پژوهشگران می‌توانند با استفاده از تکنیک پویایی‌شناسی سیستم‌ها اقدام به تحلیل رفتار این نقشه در قالب زمان کنند.

## تعارض منافع

تعارض منافع ندارد.

## سپاسگزاری

از همکاری افرادی که در مصاحبه‌ها و تکمیل پرسشنامه‌ها مشارکت داشته‌اند صمیمانه قدردانی می‌گردد.

ORCIDE
Esmaeil Mazroui Nasrabadi https://orcid.org/0000-0002-0270-4293
Zahra Sadeqi Arani https://orcid.org/0000-0002-6750-9800
Mostafa Salmannejad https://orcid.org/0000-0003-2678-6091

## منابع

رضایی زاده، مرتضی؛ انصاری، محسن؛ و مورفی، ایمون. (۱۳۹۲). *راهنمای کاربردی روش تحقیق: مدیریت تعاملی IM*. تهران: انتشارات جهاد دانشگاهی، چاپ اول.

## References

Bause, M., Esfahani, B. K., Forbes, H., & Schaefer, D. (2019, July). Design for health 4.0: Exploration of a new area. In *Proceedings of the design society: international conference on engineering design* (Vol. 1, No. 1, pp. 887-896). Cambridge University Press.

Benitez, J., Llorens, J., & Braojos, J. (2018). How information technology influences opportunity exploration and exploitation firm's capabilities. *Information & Management*, *55*(4), 508-523.

Bhatia, M. S., & Kumar, S. (2020). Critical success factors of industry 4.0 in automotive manufacturing industry. *IEEE Transactions on Engineering Management*, *69*(5), 2439-2453.

Braun, Virginia., & Victoria, Clarke. (2006). Using Thematic Analysis in Psychology. *Qualitative Research in Psychology*. 3(2), 77-101.

Faramondi, L., Oliva, G., Setola, R., & Vollero, L. (2019). Iiot in the hospital scenario: Hospital 4.0, blockchain and robust data management. *Security and privacy trends in the industrial internet of things*, 271-285.

Hajoary, P. K. (2023). Industry 4.0 Maturity and Readiness-A case of a Steel Manufacturing Organization. *Procedia Computer Science*, *217*, 614-619.

Joshi, S., & Sharma, M. (2022). Sustainable Performance through Digital Supply Chains in Industry 4.0 Era: Amidst the Pandemic Experience. *Sustainability*, 14(24), 16726.

Karboub, K., Tabaa, M., Dandache, A., Dellagi, S., & Moutaouakkil, F. (2019). Toward health 4.0: Challenges and opportunities. *In International Conference on Innovation and New Trends in Information Technology* (Vol. 20, p. 21).

Kitsios, F., & Kapetaneas, N. (2022). Digital transformation in healthcare 4.0: critical factors for business intelligence systems. *Information*, *13*(5), 247.

Laskurain-Iturbe, I., Arana-Landin, G., Landeta-Manzano, B., & Jimenez-Redal, R. (2023). Assessing the uptake of Industry 4.0 technologies: barriers to their adoption and impact on quality management aspects. *International Journal of Quality & Reliability Management*.

Le, V. L. T., Nguyen, T. H., & Pham, K. D. (2023). What Drives Industry 4.0 Technologies Adoption? Evidence from a SEM-Neural Network

Approach in the Context of Vietnamese Firms. *Sustainability*, *15*(7), 5969.

Liza, S. A., Chowdhury, N. R., Paul, S. K., Morshed, M., Morshed, S. M., Bhuiyan, M. T., & Rahim, M. A. (2022). Barriers to achieving sustainability in pharmaceutical supply chains in the post-COVID-19 era. *International Journal of Emerging Markets*, (ahead-of-print).

Marinagi, C., Reklitis, P., Trivellas, P., & Sakas, D. (2023). The Impact of Industry 4.0 Technologies on Key Performance Indicators for a Resilient Supply Chain 4.0. *Sustainability*, *15*(6), 5185.

Moeuf, A., Lamouri, S., Pellerin, R., Tamayo-Giraldo, S., Tobon-Valencia, E., & Eburdy, R. (2020). Identification of critical success factors, risks and opportunities of Industry 4.0 in SMEs. *International Journal of Production Research*, *58*(5), 1384-1400.

Mohanta, P. R., & Mahanty, B. (2021, August). Modelling Critical Success Factors for the Implementation of Industry 4.0 in Indian Manufacturing MSMEs. In Advances in Production Management Systems. Artificial Intelligence for Sustainable and Resilient Production Systems: IFIP WG 5.7 International Conference, APMS 2021, Nantes, France, September 5–9, 2021, Proceedings, Part II (pp. 89-97). Cham: Springer International Publishing.

Mohanta, P. R., & Mahanty, B. (2021, August). Modelling Critical Success Factors for the Implementation of Industry 4.0 in Indian Manufacturing MSMEs. In *Advances in Production Management Systems. Artificial Intelligence for Sustainable and Resilient Production Systems: IFIP WG 5.7 International Conference, APMS 2021, Nantes, France, September 5–9, 2021, Proceedings, Part II* (pp. 89-97). Cham: Springer International Publishing.

ODUNCU, F. (2022). Health 4.0 and Health 4.0 Technology Applications. *Aurum Journal of Health Sciences*, *4*(3), 185-196.

Ow, J. (2021). The Future of Healthcare in Singapore. the Challenges and Benefits of Integrated Use of Industry 4.0 Technologies and How Likely the General Public and Institutions Are to Adopt the Integration of Industry 4.0 Technologies. *Available at SSRN 3957676*.

Pandya, D., & Kumar, G. (2023). Applying Industry 4.0 technologies for the sustainability of small service enterprises. *Service Business*, *17*(1), 37-59.

Pang, Z., Yang, G., Khedri, R., & Zhang, Y. T. (2018). Introduction to the special section: convergence of automation technology, biomedical engineering, and health informatics toward the healthcare 4.0. *IEEE Reviews in Biomedical Engineering*, 11, 249-259.

Popov, V. V., Kudryavtseva, E. V., Kumar Katiyar, N., Shishkin, A., Stepanov, S. I., & Goel, S. (2022). Industry 4.0 and digitalisation in

healthcare. *Materials*, *15*(6), 2140.

Pozzi, R., Rossi, T., & Secchi, R. (2023). Industry 4.0 technologies: Critical success factors for implementation and improvements in manufacturing companies. *Production Planning & Control*, *34*(2), 139-158.

Pozzi, R., Rossi, T., & Secchi, R. (2023). Industry 4.0 technologies: Critical success factors for implementation and improvements in manufacturing companies. *Production Planning & Control*, *34*(2), 139-158.

Rad, F. F., Oghazi, P., Palmié, M., Chirumalla, K., Pashkevich, N., Patel, P. C., & Sattari, S. (2022). Industry 4.0 and supply chain performance: A systematic literature review of the benefits, challenges, and critical success factors of 11 core technologies. Industrial Marketing Management, 105, 268-293.

Rad, F. F., Oghazi, P., Palmié, M., Chirumalla, K., Pashkevich, N., Patel, P. C., & Sattari, S. (2022). Industry 4.0 and supply chain performance: A systematic literature review of the benefits, challenges, and critical success factors of 11 core technologies. *Industrial Marketing Management*, *105*, 268-293.

Rajest, S. S., Shynu, T., & Regin, R. (2023). The Effects of Effective Management of Human Resources on the Overall Performance of an Organization. *Central Asian Journal of Mathematical Theory and Computer Sciences*, *4*(1), 1-20.

Scavarda, A., Markonne, D., Daú, G. L., Guerra, A. I. S. M., & Nafil, R. Q. (2022). An Analysis of Public Hospital Services and Technologies 4.0: A Conceptual Framework for Health Management. In *Production and Operations Management: POMS Lima, Peru, December 2-4, 2021 (Virtual Edition)* (pp. 335-343). Cham: Springer International Publishing.

Sony, M., Antony, J., Mc Dermott, O., & Garza-Reyes, J. A. (2021). An empirical examination of benefits, challenges, and critical success factors of industry 4.0 in manufacturing and service sector. Technology in Society, 67, 101754.

Sony, M., Antony, J., Mc Dermott, O., & Garza-Reyes, J. A. (2021). An empirical examination of benefits, challenges, and critical success factors of industry 4.0 in manufacturing and service sector. *Technology in Society*, *67*, 101754.

Stocker, A., Rosenberger, M., Schmeja, M., & Schneider, G. (2021, May). Key success factors for the implementation of digital technologies in the context of industry 4.0. In *2021 IFIP/IEEE International Symposium on Integrated Network Management (IM)* (pp. 920-925).

IEEE.

Stocker, A., Rosenberger, M., Schmeja, M., & Schneider, G. (2021, May). Key success factors for the implementation of digital technologies in the context of industry 4.0. In *2021 IFIP/IEEE International Symposium on Integrated Network Management (IM)* (pp. 920-925). IEEE.

Unterhofer, M., Rauch, E., & Matt, D. T. (2021). Hospital 4.0 roadmap: an agile implementation guideline for hospital manager. *International Journal of Agile Systems and Management*, *14*(4), 635-656.

Virmani, N., Sharma, S., Kumar, A., & Luthra, S. (2023). Adoption of industry 4.0 evidence in emerging economy: Behavioral reasoning theory perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, *188*, 122317.

**References [In Persian]**

Rezaeizadeh, M; Ansari, M & Morphi, I. (2013). A *practical guide to the research method: interactive management (IM) and Interpretive Structural Modeling (ISM).* Tehran: Jihad Daneshgahi Publications, first edition.

**استناد به این مقاله:** مزروعی نصرآبادی، اسماعیل.، صادقی آرانی، زهرا.، سلمان نژاد، مصطفی. (۱۴۰۲). مدل‌سازی و تحلیل سناریوی عوامل کلیدی موفقیت پیاده‌سازی صنعت ۴,۰ در بهداشت و درمان، *مطالعات مدیریت کسب وکار هوشمند*، ۱۲(۴۶)، ۱۵۳-۱۸۳.

DOI: 10.22054/ims.2023.73419.2320

Journal of Business Intelligence Management Studies is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License..