

**عنوان:** موانع، قابلیت‌ها و پیامدهای هوشمندسازی زنجیره تأمین در صنعت ایران

**نام نویسندگان:** امیراحسان زاهدی\*<sup>۱</sup>، مهدیه حقیقت<sup>۲</sup>

۱. نویسنده مسئول: استادیار گروه مدیریت، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه اراک، اراک، ایران.

Email: a-zahedimoghadam@araku.ac.ir

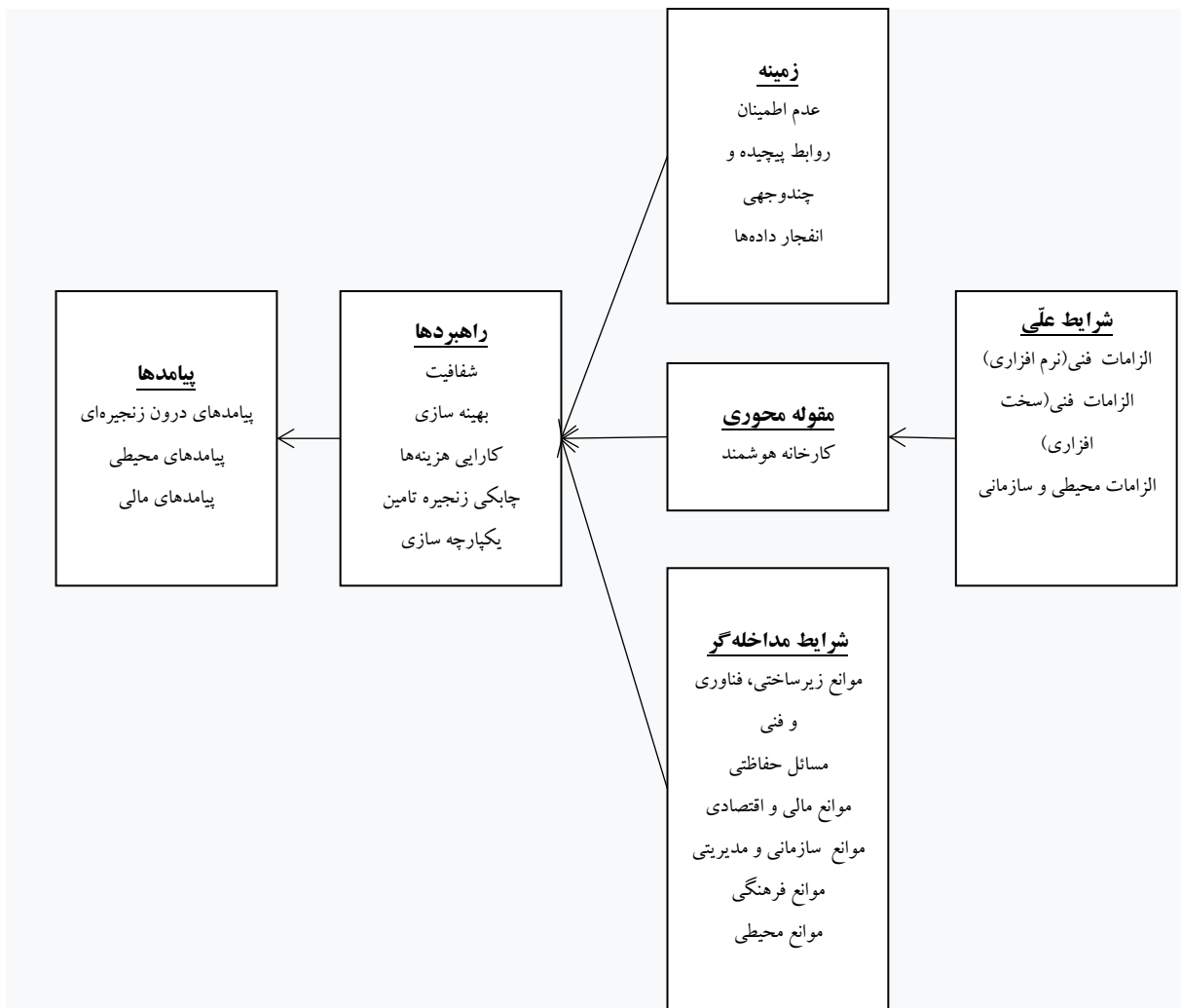
۲. کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی، گروه مدیریت عملیات و فناوری، دانشکده مدیریت، دانشگاه خوارزمی،

تهران، ایران. Email: mahdiyeh.haghighat78@gmail.com

**مقدمه:** صنعت ۴.۰ با استفاده از فناوری‌های پیشرفته مانند اینترنت اشیاء، هوش مصنوعی، تحلیل داده‌ها، رباتیک، حس‌گرها و شبکه‌های هوشمند، امکانات جدیدی برای کسب و کارها ایجاد کرده‌است که فرآیندهای تولیدی و عملیاتی را به صورت خودکار و بدون نیاز به دخالت انسان، بهبود بخشند. هوشمندسازی زنجیره تأمین شرکت‌های تولیدی و خدماتی ایران می‌تواند بسیار تحول‌آفرین و درعین حال چالش‌برانگیز باشد. شرکت‌های ایرانی با پیشرفت روزافزون فناوری، همواره به دنبال بهبود فرآیندهای زنجیره تأمین خود بوده‌اند، اما به دلیل برخی موانع با مشکلات زیادی روبه‌رو هستند. پژوهش حاضر با هدف یافتن موانع، قابلیت‌ها و پیامدهای به کارگیری زنجیره تأمین هوشمند در صنایع ایران انجام می‌شود.

**روش‌شناسی:** پژوهش دارای جهت‌گیری توسعه‌ای و کاربردی و از نظر روش‌شناسی، کیفی است که با استفاده از راهبرد نظریه داده‌بنیاد انجام شده‌است. ابزار گردآوری داده‌ها، مصاحبه‌های عمیق نیمه‌ساختاریافته می‌باشد که نمونه‌برداری از خبرگان به روش غیراحتمالی و از نوع هدف‌دار یا نظری انجام شد و تا دستیابی به معیار «کفایت نظری» در مجموع با ۱۱ نفر از مدیران صنایع پیشرو در هوشمندسازی مصاحبه گردید. جهت اعتبارسنجی، از دو روش بازبینی مشارکت‌کنندگان و مرور خبرگان غیرشرکت‌کننده در پژوهش استفاده و پس از دریافت نظرات اصلاحی، الگوی نهایی ارائه شد. برای پیاده‌سازی نظریه داده‌بنیاد، از نرم‌افزار MAXQDA استفاده گردید.

**یافته‌های اصلی:** ۳۷۲ کد باز اولیه، ۸۱ مفهوم را تشکیل که در ۲۰ مقوله دسته‌بندی شدند. الزامات نرم‌افزاری، سخت‌افزاری و محیطی و سازمانی؛ شرایط علی برای کارخانه هوشمند (مقوله محوری) هستند. شفافیت، بهینه‌سازی، کارایی هزینه‌ها، چابکی زنجیره تأمین و یکپارچه‌سازی؛ راهبردهایی هستند که از مقوله محوری منتج می‌شوند. عدم اطمینان، گستردگی روابط و انفجار داده‌ها؛ شرایط خاص تأثیرگذار و موانع زیرساختی، فناوری و فنی، مسائل حفاظتی، موانع مالی و اقتصادی، موانع سازمانی و مدیریتی، موانع فرهنگی و موانع محیطی؛ شرایط زمینه‌ای عمومی هستند که بر راهبردها تأثیر می‌گذارند. پیامدهای درون زنجیره‌ای، پیامدهای محیطی و پیامدهای مالی؛ خروجی‌های حاصل از به کارگیری راهبردها است. براین اساس، مدل پارادایمی پژوهش مطابق شکل ۱ استخراج گردید.



شکل ۱. الگوی کدگذاری محوری

**بحث و نتیجه گیری:** برای دیجیتال سازی زنجیره تأمین، سازمان‌ها به زیرساخت‌های فناوری اطلاعات قوی و مقیاس پذیر نیاز دارند. این زیرساخت‌ها شامل سرورها، شبکه‌ها، سیستم‌های ذخیره سازی داده و سیستم‌های ابری هستند که بتوانند حجم بالای داده‌ها را پردازش کنند. وجود امنیت بالا برای حفاظت از اطلاعات حساس و جلوگیری از تهدیدات سایبری ضروری است. نیروی انسانی متخصص باید در یک فرهنگ سازمانی کار کند که پذیرای نوآوری و تغییرات دیجیتال باشد. نیروی انسانی باید به‌طور مستمر در زمینه‌های مختلف تکنولوژی‌های جدید آموزش دیده و توانمندی‌های خود را به‌روز کند.

**کلیدواژه‌ها:** اینترنت اشیاء، بلاک‌چین، تحلیل داده‌ها، زنجیره تأمین هوشمند، صنعت ۴.۰، هوش مصنوعی

**Title:** Barriers, capabilities and consequences of supply chain intelligence in Iranian industry

**Names of Authors:** Amir Ehsan Zahedi\*<sup>1</sup>, Mahdiyeh Haghghat<sup>2</sup>

1. Corresponding author: Assistant Professor, Department of Management, Faculty of Administrative Sciences and Economics, Arak University, Arak, Iran. Email: [a-zahedimoghadam@araku.ac.ir](mailto:a-zahedimoghadam@araku.ac.ir)

2. Master of Industrial Management, Department of Industrial Management (IT Operations), Faculty of Management, Kharazmi University, Tehran, Iran. Email: [mahdiyeh.haghghat@yahoo.com](mailto:mahdiyeh.haghghat@yahoo.com)

**Introduction:** Industry 4.0, using advanced technologies such as the Internet of Things, artificial intelligence, data analytics, robotics, sensors, and smart networks, has created new possibilities for businesses to improve production and operational processes automatically and without the need for human intervention. Smart supply chain of Iranian manufacturing and service companies can be very transformative and challenging at the same time. Iranian companies have always sought to improve their supply chain processes with the increasing advancement of technology, but they face many problems due to some obstacles. In this regard, companies need extensive strategic planning, and this transformation requires a precise understanding of the existing ambiguities for implementing digital technologies in the supply chain. Therefore, there are questions about the implementation of the digital supply chain in Iranian industries, especially what are the influencing factors, dimensions, capabilities, barriers, and consequences of implementing the smart supply chain in Iranian industry? Limited studies have examined the subject with a comprehensive and holistic perspective, and a research gap is felt in this field. The present study aims to find the barriers, capabilities, and consequences of implementing the smart supply chain in Iranian industries. Studying the perceptions and interpretations of experts is useful for understanding how to conceptualize and implement digital transformation. A better understanding of people's shared perceptions of supply chain digitization, including perceived barriers and related actions, can help develop more effective management strategies.

**Methodology:** The research has a developmental and applied orientation and is qualitative in terms of methodology, and was conducted using the Grounded Theory strategy. The Grounded Theory is an inductive methodology of theory discovery that allows the researcher to develop a theoretical account of the “general features of the subject matter,” while simultaneously grounding this account in empirical observations of the data. The reason for using this strategy

in the present study is the emphasis on conceptual framework formation or theory development and the need to uncover the tacit knowledge of experts in the field. The data collection tool is semi-structured interviews, which were conducted by theoretical sampling of experts, and a total of 11 managers of leading industries in smart manufacturing were interviewed to achieve the criterion of "theoretical adequacy". For validation, two methods of participant review and non-participating experts review were used in the research, and after receiving corrective comments, the final model was presented. MAXQDA software was used to implement the Grounded Theory.

**Main findings:** 372 initial open codes formed 81 concepts that were categorized into 20 categories. Software, hardware, environmental, and organizational requirements; are causal conditions for the smart factory (central category). Transparency, optimization, cost efficiency, supply chain agility, and integration; are strategies that result from the central category. Uncertainty, relationship breadth, and data explosion; Specific influencing conditions and infrastructure, technology and technical barriers, security issues, financial and economic barriers, organizational and managerial barriers, cultural barriers and environmental barriers; are general context conditions that affect strategies. Intra-chain consequences, environmental consequences and financial consequences; are the outputs of applying strategies. Based on this, the research paradigm model was extracted as shown in Figure 1.

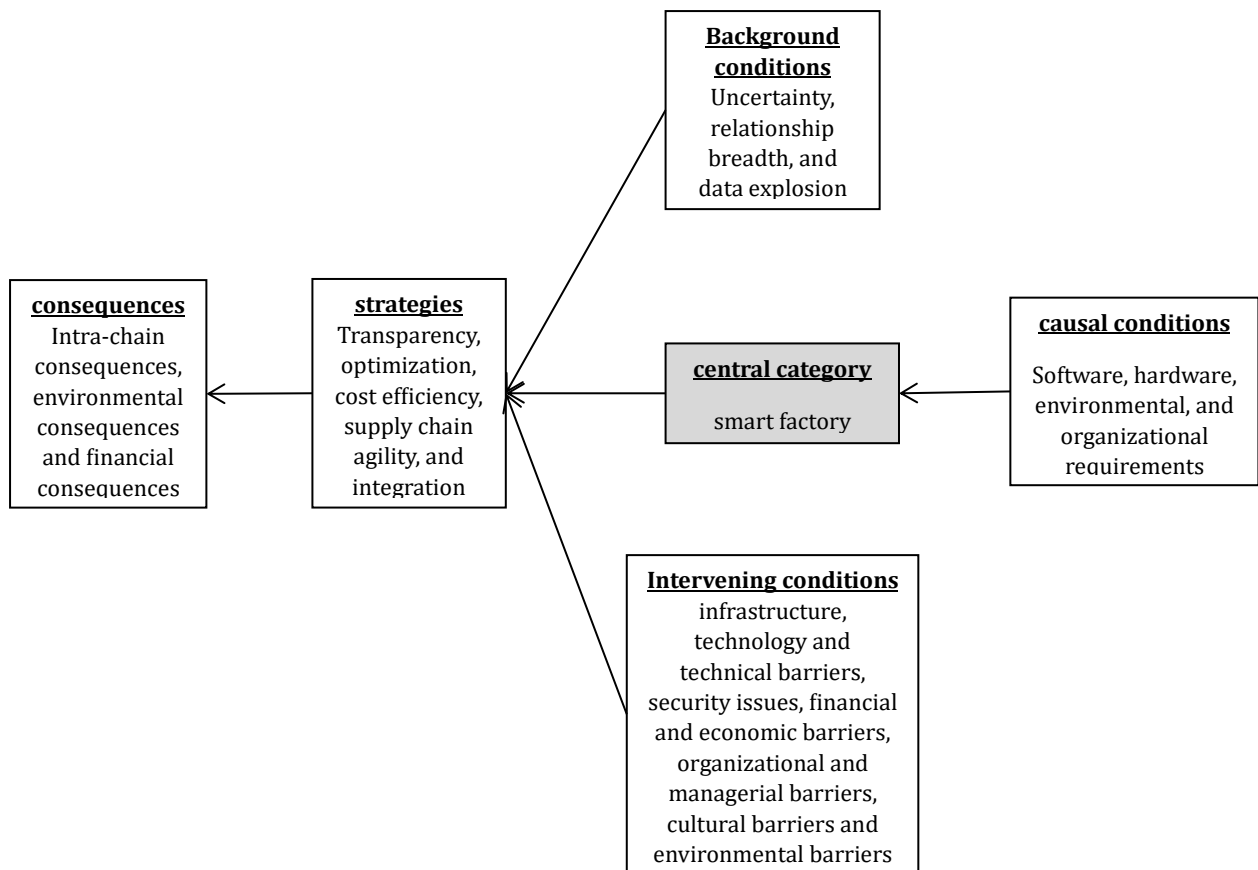


Figure 1 Axial coding pattern

**Discussion and conclusions:** To digitize the supply chain, organizations need strong and scalable IT infrastructures. These infrastructures include servers, networks, data storage systems and cloud systems that can process large volumes of data. High security is essential to protect sensitive information and prevent cyber threats. Expert human resources must work in an organizational culture that is receptive to innovation and digital change. Human resources must be continuously trained in different fields of new technologies and update their capabilities. Developing digital technology infrastructure requires significant investment. This includes the costs of purchasing equipment, developing software, and building advanced networks. In addition, protecting data also requires strong security infrastructures, which in many cases are not properly provided. Overcoming these barriers requires significant investment, the development of supportive policies, and international cooperation to develop common standards. Governments and international organizations need to facilitate the development of digital technologies by providing financial incentives, reducing trade barriers, and encouraging investment. Companies should prioritize digitalization projects through careful planning and assessing long-term costs and benefits. Senior management support and transformation leadership in the supply chain digitalization process is a fundamental pillar of

success in this area. Digitalization as a strategic transformation requires the right direction and support from the organization's senior managers. This process requires macro decisions, resource allocation and change management, and without effective support and transformation leadership from senior managers, achieving digitalization goals will not be possible effectively. Organizations need to create an environment where employees can comfortably try new technologies without fear of failure. This acceptance of innovation should start at the top of the organizational pyramid, and senior managers should present themselves as role models for using new technologies. Organizations with a culture of flexibility will be able to adapt quickly to new developments and can compete more successfully in global competition. For digitalization processes to be implemented effectively, employees at different levels need to share their information and experiences and work as a team to solve complex problems.

**Keywords:** artificial intelligence, blockchain, data analysis, industry 4.0, internet of things, smart supply chain