



Journal Website

Article history:

Received 31 December 2025

Revised 01 April 2026

Accepted 08 April 2026

Initial Publication 15 April 2026

Final Publication 22 December 2026

Dynamic Management and Business Analysis

Volume 5, Issue 4, pp 1-17



E-ISSN: 3041-8933

An Interpretive Structural Model for Utilizing By-Products to Achieve Competitive Advantage in the Sugar Industry

Morteza. Norouzi¹, Younos. Vakil Alroaia^{1*}, Ali. Faez¹, Ali Akbar. Amin Bidokhti²

¹ Department of Management, Se.C., Islamic Azad University, Semnan, Iran

² Department of Management, Semnan University, Semnan, Iran

* Corresponding author email address: y.vakil@semnaniau.ac.ir

Article Info

Article type:

Original Research

How to cite this article:

Norouzi, M., Vakil Alroaia, Y., Faez, A., & Amin Bidokhti, A. A. (2025). An Interpretive Structural Model for Utilizing By-Products to Achieve Competitive Advantage in the Sugar Industry. *Dynamic Management and Business Analysis*, 5(4), 1-17.

<https://doi.org/10.61838/dmbaj.347>



© 2026 the author(s). Published by Knowledge Management Scientific Association. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) License.

ABSTRACT

Objective: This study aims to identify and model the causal relationships among factors influencing the utilization of by-products for achieving competitive advantage in the sugar industry.

Methodology: The study adopts an applied mixed-methods (qualitative–quantitative) design. In the qualitative phase, factors were identified through semi-structured interviews with 20 experts and a systematic literature review, followed by validation using CVR and fuzzy Delphi techniques. In the quantitative phase, Interpretive Structural Modeling (ISM) was employed to determine the hierarchical relationships among the identified factors. Purposive sampling was used until theoretical saturation was reached.

Findings: The results reveal a five-level hierarchical structure comprising governance, entrepreneurship, networking, organizational resources, competitive intelligence, and competitive advantage. Governance emerged as the most influential factor, directly affecting entrepreneurship and networking. These, in turn, enhance organizational resources, which shape competitive intelligence. Ultimately, competitive intelligence directly leads to competitive advantage.

Conclusion: Achieving competitive advantage in sugar industry by-products depends fundamentally on strengthening governance, networking, and entrepreneurship, while aligning organizational resources and competitive intelligence through supportive policies and strategic management practices.

Keywords: by-products, competitive advantage, governance, networking, competitive intelligence, sugar industry



EXTENDED ABSTRACT

Introduction

In recent years, the rapid expansion of the sugar industry driven by increasing global demand has led to a significant rise in the generation of industrial by-products such as bagasse, molasses, pulp, and wastewater residues. While these by-products have traditionally been viewed as waste, contemporary perspectives increasingly recognize them as valuable resources capable of generating economic, environmental, and strategic benefits when effectively utilized (Gbadeyan et al., 2024; Saxena et al., 2025). The transition from a linear production model to a circular economy paradigm has further emphasized the importance of valorizing such by-products, enabling industries to transform waste into wealth while reducing environmental degradation (Iwuozor et al., 2022; Korasapati et al., 2023). Despite these opportunities, the practical implementation of by-product utilization strategies remains limited due to technological, financial, and organizational challenges, including high processing costs, supply chain inefficiencies, and insufficient infrastructure (Arumuganainar et al., 2025; Taghian Dinani & Van Der Goot, 2023).

From a strategic management perspective, achieving competitive advantage through by-product utilization requires a comprehensive understanding of both internal capabilities and external environmental conditions. Competitive advantage is generally conceptualized as a firm's ability to deliver superior value relative to competitors through cost leadership, differentiation, or innovation (Darmawan & Grenier, 2021; Gemina et al., 2026). The resource-based view suggests that sustainable advantage emerges from the effective integration of tangible and intangible resources, including technological capabilities, knowledge assets, and organizational competencies (Haseeb et al., 2019; Ly, 2021). In this context, the development of by-products is not merely a technical process but a strategic endeavor that necessitates coordination among multiple factors such as governance frameworks, entrepreneurial orientation, and network relationships.

Moreover, competitive intelligence plays a critical role in enabling firms to navigate complex markets by systematically collecting and analyzing information about customers, competitors, and industry trends (Emon & Khan, 2024; Gómez-Prado et al., 2022). This capability enhances decision-making processes and supports the design of effective marketing strategies that can improve firm performance (Adama & Okeke, 2024). In parallel, entrepreneurship and innovation are widely recognized as key drivers of value creation, particularly in emerging sectors such as green industries and waste valorization (Hilmersson et al., 2023; Sharma & Bhatt, 2022). Networking capabilities further amplify these effects by facilitating knowledge exchange, resource access, and collaborative innovation among stakeholders (Garousi Mokhtarzadeh et al., 2020; Zacca, 2026).

In addition, governance mechanisms, including regulatory frameworks, financial incentives, and institutional support, have been identified as fundamental enablers of sustainable industrial transformation. Effective governance can stimulate green innovation, promote investment in research and development, and create favorable conditions for entrepreneurial activities (Abdelfattah et al., 2025; Songling et al., 2018). Empirical evidence also highlights the role of government policies in accelerating the diffusion of sustainable practices and technologies across industries (Fan et al., 2022; Huang et al., 2021).

However, the interplay among governance, organizational resources, and market-oriented capabilities remains insufficiently explored, particularly in the context of by-product utilization in the sugar industry.

Although previous studies have examined various aspects of waste management, circular economy, and competitive strategy, there is a notable gap in integrating these dimensions into a unified analytical framework. Most existing research focuses either on technical processes of by-product conversion or on isolated strategic factors, without addressing the complex causal relationships among them (Putri & Budiningsih, 2021). Furthermore, limited attention has been given to modeling these relationships using systematic approaches capable of capturing hierarchical interdependencies among variables. Therefore, this study seeks to bridge this gap by developing an interpretive structural model that identifies and analyzes the causal relationships among key factors influencing the utilization of by-products for achieving competitive advantage in the sugar industry.

Methods and Materials

This study employed a mixed-methods research design combining qualitative and quantitative approaches to achieve a comprehensive understanding of the research problem. In the qualitative phase, relevant factors were identified through a systematic review of the literature and semi-structured interviews with industry experts. A purposive sampling strategy was used to select 20 participants with extensive experience in the sugar industry and related fields. The collected data were analyzed using content analysis techniques, including open, axial, and selective coding, to extract key themes and constructs.

To ensure the validity of the identified factors, the Content Validity Ratio (CVR) method was applied, followed by a fuzzy Delphi technique to refine and confirm the factors through iterative expert evaluations. In the quantitative phase, Interpretive Structural Modeling (ISM) was utilized to determine the relationships among the validated factors. Experts assessed the degree of influence among variables using a predefined scale, and the resulting data were transformed into structural matrices. Through a series of analytical steps, including the development of reachability matrices and level partitioning, a hierarchical model illustrating the causal structure of the system was constructed.

Findings

The analysis identified six primary factors influencing the utilization of by-products for competitive advantage: governance, entrepreneurship, networking, organizational resources, competitive intelligence, and competitive advantage. A total of 87 validated indicators were grouped under these factors, reflecting a comprehensive representation of the system.

The ISM results revealed a five-level hierarchical structure. Governance was positioned at the highest level, indicating its role as the most influential and independent factor. Entrepreneurship and networking were located at the fourth level, functioning as key drivers influenced by governance and, in turn, influencing other factors. Organizational resources occupied the third level, serving as an intermediary variable shaped by entrepreneurship and networking. Competitive intelligence was placed at the second level, directly influenced by organizational resources. Finally, competitive advantage was identified as the most dependent variable at the first level, influenced by all preceding factors.

The reachability matrix analysis confirmed the transitive relationships among variables, demonstrating that governance indirectly affects competitive advantage through multiple pathways. The driving power and dependence analysis further indicated that governance, entrepreneurship, and



networking are independent variables with high driving power, whereas organizational resources, competitive intelligence, and competitive advantage are dependent variables.

Overall, the findings highlight a structured causal chain in which governance influences entrepreneurship and networking, which subsequently shape organizational resources. These resources enable the development of competitive intelligence, ultimately leading to competitive advantage in the utilization of by-products.

Discussion and Conclusion

The results of this study provide a comprehensive understanding of the complex interactions among factors influencing the utilization of by-products in the sugar industry. The identification of governance as the most influential factor underscores the critical role of institutional frameworks in shaping industrial strategies and outcomes. By establishing supportive policies, regulatory mechanisms, and financial incentives, governments can create an enabling environment that fosters innovation and sustainable practices.

The positioning of entrepreneurship and networking as key intermediate drivers highlights the importance of human and relational capital in translating policy support into tangible outcomes. Entrepreneurial initiatives facilitate the identification and exploitation of opportunities, while networking enhances access to resources, knowledge, and markets. Together, these factors contribute to the development of organizational capabilities necessary for effective by-product utilization.

Organizational resources emerge as a pivotal link connecting upstream drivers with downstream outcomes. The availability and effective management of financial, technological, and human resources enable firms to develop competitive intelligence capabilities. These capabilities, in turn, enhance the ability of firms to respond to market dynamics, anticipate competitor actions, and design effective strategies.

Ultimately, the study demonstrates that competitive advantage in by-product utilization is not the result of isolated efforts but rather the outcome of a coordinated and hierarchical system of factors. The integration of governance, entrepreneurship, networking, resources, and intelligence creates a synergistic effect that enhances firm performance and sustainability. This holistic perspective provides valuable insights for both researchers and practitioners, emphasizing the need for systemic approaches to addressing complex industrial challenges.



مدیریت پویا و تحلیل کسب و کار

دوره ۵، شماره ۴، صفحه ۱۷-۱



ارائه مدل تفسیری-ساختاری برای بکارگیری محصولات فرعی جهت کسب مزیت رقابتی در صنایع تولید قند و شکر

مرتضی نوروزی^۱، یونس وکیل الرعایا^{۱*}، علی فاضل^۱، علی اکبر امین بیدختی^۲

۱. گروه مدیریت، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران.

۲. گروه مدیریت، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران.

* ایمیل نویسنده مسئول: y.vakil@semnaniau.ac.ir

اطلاعات مقاله

چکیده

نوع مقاله

پژوهشی اصیل

نحوه استناد به این مقاله:

نوروزی، مرتضی، وکیل الرعایا، یونس، فاضل، علی، و امین بیدختی، علی اکبر. (۱۴۰۵). ارائه مدل تفسیری-ساختاری برای بکارگیری محصولات فرعی جهت کسب مزیت رقابتی در صنایع تولید قند و شکر. مدیریت پویا و تحلیل کسب و کار، ۵(۴)، ۱۷-۱.

هدف: هدف این پژوهش، تعیین روابط علی-معلولی بین عوامل اثرگذار بر بکارگیری محصولات فرعی به منظور کسب مزیت رقابتی در صنایع تولید قند و شکر است. **روش‌شناسی:** این مطالعه از نظر هدف کاربردی و از نظر روش، آمیخته (کیفی-کمی) است. در بخش کیفی، با استفاده از تحلیل محتوا، مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با ۲۰ خبره و مرور نظام‌مند ادبیات، شاخص‌ها شناسایی شدند و با روش‌های CVR و دلفی فازی اعتبارسنجی گردیدند. در بخش کمی، به منظور تعیین روابط بین عوامل، از مدلسازی تفسیری-ساختاری (ISM) استفاده شد. نمونه‌گیری به صورت هدفمند و تا اشباع نظری انجام شد. **یافته‌ها:** نتایج نشان داد که عوامل اصلی شامل حکمرانی، کارآفرینی، شبکه‌سازی، منابع سازمانی، هوشمندی رقابتی و مزیت رقابتی در یک ساختار سلسله‌مراتبی پنج‌سطحی قرار می‌گیرند. حکمرانی به‌عنوان اثرگذارترین عامل، بر کارآفرینی و شبکه‌سازی تأثیر مستقیم دارد؛ این دو عامل نیز منابع سازمانی را تقویت می‌کنند. منابع سازمانی بر هوشمندی رقابتی اثرگذار بوده و در نهایت هوشمندی رقابتی به‌طور مستقیم منجر به مزیت رقابتی می‌شود. **نتیجه‌گیری:** دستیابی به مزیت رقابتی در محصولات فرعی صنایع قند و شکر مستلزم تمرکز بر عوامل زیربنایی به‌ویژه حکمرانی، شبکه‌سازی و کارآفرینی است و سیاست‌گذاری‌های حمایتی دولت در کنار توسعه منابع سازمانی و هوشمندی رقابتی می‌تواند مسیر تحقق این مزیت را هموار سازد.

کلیدواژگان: محصولات فرعی، مزیت رقابتی، حکمرانی، شبکه‌سازی، هوشمندی رقابتی، صنایع قند و شکر



© ۱۴۰۵ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده(گان) است. انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با گواهی (CC BY 4.0) صورت گرفته است.

در سال‌های اخیر، رشد فزاینده جمعیت و افزایش تقاضا برای محصولات غذایی، به‌ویژه شکر، موجب گسترش قابل توجه صنعت تولید قند و شکر در سطح جهانی شده است. این روند توسعه‌ای، به‌طور همزمان منجر به افزایش چشمگیر پسماندهای صنعتی گردیده که شامل باگاس، تفاله، ملاس و سایر ترکیبات جانبی است. این پسماندها در صورت عدم مدیریت صحیح، می‌توانند تهدیدات زیست‌محیطی جدی همچون آلودگی آب و خاک، انتشار گازهای گلخانه‌ای و تخریب اکوسیستم‌ها را به همراه داشته باشند (Gbadeyan et al., 2024; Saxena et al., 2025). در مقابل، همین پسماندها ظرفیت تبدیل شدن به منابع ارزشمند برای تولید محصولات با ارزش افزوده بالا را دارند و می‌توانند به‌عنوان یکی از ارکان اصلی اقتصاد مدور در صنایع کشاورزی و غذایی مطرح شوند (Iwuozor et al., 2022; Korasapati et al., 2023). از این رو، مدیریت و بهره‌برداری بهینه از محصولات فرعی، نه‌تنها یک ضرورت زیست‌محیطی، بلکه یک فرصت استراتژیک برای خلق ارزش اقتصادی و رقابتی محسوب می‌شود.

تحقیقات نشان داده‌اند که محصولات فرعی صنایع قند و شکر می‌توانند در تولید طیف گسترده‌ای از محصولات نظیر سوخت‌های زیستی، مواد شیمیایی، پلیمرها و ترکیبات غذایی مورد استفاده قرار گیرند (Gharib-Bibalan, 2018; Philippini et al., 2020). با این حال، فرآیند تبدیل این پسماندها به محصولات با ارزش افزوده بالا با چالش‌های متعددی همراه است که شامل پیچیدگی‌های فناورانه، هزینه‌های بالا، محدودیت‌های زیرساختی و مسائل مرتبط با زنجیره تأمین می‌باشد (Arumuganainar et al., 2025; Taghian Dinani & Van Der Goot, 2023). به‌ویژه در صنعت قند و شکر، نوسانات در تأمین مواد اولیه، فسادپذیری بالا و مشکلات حمل‌ونقل از جمله موانع اساسی در توسعه محصولات فرعی به شمار می‌روند (Altinisik et al., 2023; Kelleci et al., 2023). این چالش‌ها موجب شده‌اند که بسیاری از بنگاه‌ها نتوانند از ظرفیت کامل این محصولات برای دستیابی به مزیت رقابتی بهره‌برداری کنند.

در ادبیات مدیریت استراتژیک، مزیت رقابتی به‌عنوان توانایی یک سازمان در ارائه ارزش برتر نسبت به رقبا تعریف می‌شود که از طریق عوامل مختلفی نظیر کیفیت، قیمت، نوآوری و خدمات قابل دستیابی است (Darmawan & Grenier, 2021; Gemina et al., 2026). دستیابی به چنین مزیتی در بازارهای پیچیده و رقابتی امروز، مستلزم بهره‌گیری از منابع و قابلیت‌های سازمانی به‌صورت یکپارچه و هدفمند است (Haseeb et al., 2019; Ly, 2021). در این راستا، نظریه‌های مبتنی بر منابع و قابلیت‌ها تأکید دارند که ترکیب مناسب منابع ملموس و ناملموس، از جمله دانش، مهارت‌ها، فناوری و روابط، می‌تواند به ایجاد شایستگی‌های متمایز و پایدار منجر شود (Mohaghar et al., 2017; Purwanto et al., 2021). در صنایع مبتنی بر پسماند مانند صنعت قند و شکر، این موضوع اهمیت دوچندان دارد، زیرا موفقیت در این حوزه نیازمند هم‌افزایی میان منابع، فناوری و بازار است.

یکی از عوامل کلیدی در تحقق مزیت رقابتی، هوشمندی رقابتی است که به توانایی سازمان در جمع‌آوری، تحلیل و بهره‌برداری از اطلاعات بازار، رقبا و مشتریان اشاره دارد (Emon & Khan, 2024; Gómez-Prado et al., 2022). این قابلیت به سازمان‌ها کمک می‌کند تا تصمیمات استراتژیک بهتری اتخاذ کرده و فرصت‌های بازار را شناسایی نمایند (Adama & Okeke, 2024). در کنار آن، نوآوری محصول و استراتژی‌های بازاریابی نیز نقش مهمی در افزایش رقابت‌پذیری دارند، به‌گونه‌ای که سازمان‌ها با ارائه محصولات متمایز و با کیفیت می‌توانند سهم بازار خود را افزایش دهند (Makina & Oundo, 2020; Sittisom et al., 2022). در حوزه محصولات فرعی، این امر مستلزم توسعه فناوری‌های نوین و بهره‌گیری از رویکردهای خلاقانه در طراحی و عرضه محصولات است.

از سوی دیگر، نقش کارآفرینی و شبکه‌سازی در توسعه محصولات فرعی و دستیابی به مزیت رقابتی غیرقابل انکار است. کارآفرینی به‌عنوان موتور محرک نوآوری، امکان شناسایی و بهره‌برداری از فرصت‌های جدید را فراهم می‌سازد (Hilmersson et al., 2023; Sharma & Bhatt, 2022). در این میان، شبکه‌های اجتماعی و حرفه‌ای نیز به‌عنوان بستری برای تبادل دانش، تجربه و منابع، نقش مهمی در تسهیل فرآیندهای کارآفرینانه ایفا می‌کنند (Rossignoli et al., 2024; Wasim et al., 2024). مطالعات نشان داده‌اند که قابلیت شبکه‌سازی می‌تواند به بهبود عملکرد نوآوری و دسترسی به منابع کلیدی منجر شود (Garousi Mokhtarzadeh et al., 2020; Zacca, 2026). این موضوع در صنایع مبتنی بر محصولات فرعی اهمیت ویژه‌ای دارد، زیرا این صنایع برای توسعه بازار و زنجیره ارزش خود به تعاملات گسترده با ذینفعان نیاز دارند.

در کنار عوامل درون‌سازمانی، نقش حکمرانی و سیاست‌های دولتی نیز در شکل‌گیری مزیت رقابتی بسیار حیاتی است. حمایت‌های مالی و غیرمالی دولت، از جمله ارائه تسهیلات، ایجاد زیرساخت‌ها و تدوین قوانین حمایتی، می‌تواند زمینه‌ساز توسعه نوآوری و سرمایه‌گذاری در حوزه محصولات فرعی باشد (Abdelfattah et al., 2025; Songling et al., 2018). همچنین، سیاست‌های مناسب می‌تواند انتشار فناوری‌های سبز و نوآوری‌های پایدار را در میان بنگاه‌ها تسریع کنند (Fan et al., 2022; Huang et al., 2021). در این راستا، توسعه خوشه‌های صنعتی و شبکه‌های همکاری نیز به‌عنوان یکی از رویکردهای مؤثر در تقویت رقابت‌پذیری مطرح شده است (Kuznetsova et al., 2022). با این حال، برخی مطالعات نشان می‌دهند که در بسیاری از کشورها، حمایت‌های دولتی هنوز به‌طور کامل با نیازهای صنایع همسو نشده و این امر مانعی برای تحقق کامل مزیت رقابتی محسوب می‌شود (Joo & Suh, 2017).

با وجود پیشرفت‌های نظری و تجربی در حوزه مدیریت پسماند و تولید محصولات فرعی، همچنان خلأهای قابل توجهی در ادبیات پژوهش وجود دارد. بسیاری از مطالعات به بررسی جداگانه عوامل مؤثر بر مزیت رقابتی پرداخته‌اند و کمتر به تحلیل یکپارچه و نظام‌مند روابط علی میان این عوامل توجه کرده‌اند (Putri & Budiningsih, 2021). همچنین، در زمینه صنایع قند و شکر، تمرکز عمده پژوهش‌ها بر جنبه‌های فنی و زیست‌محیطی بوده و ابعاد مدیریتی و استراتژیک کمتر مورد بررسی قرار گرفته است (Kabeyi & Olanrewaju, 2023; Pytlak et al., 2020). این در حالی است که دستیابی به مزیت رقابتی پایدار در این صنایع نیازمند درک عمیق از تعاملات پیچیده میان عوامل مختلف و طراحی مدل‌های مفهومی جامع است.

از این رو، استفاده از رویکردهای تحلیلی پیشرفته مانند مدل‌سازی تفسیری-ساختاری می‌تواند به شناسایی و تبیین روابط میان عوامل کلیدی کمک کند و چارچوبی منسجم برای تصمیم‌گیری‌های استراتژیک فراهم آورد (Karimi Shirazi et al., 2017; Modiri et al., 2019). این رویکرد امکان تحلیل سلسله‌مراتبی عوامل و تعیین میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری آن‌ها را فراهم می‌سازد و می‌تواند به مدیران در اولویت‌بندی اقدامات و تخصیص بهینه منابع کمک کند. در نهایت، با توجه به اهمیت روزافزون توسعه پایدار، اقتصاد مدور و رقابت‌پذیری در صنایع تولیدی، پرداختن به موضوع بکارگیری محصولات فرعی در صنعت قند و شکر از منظر مدیریتی و استراتژیک ضروری به نظر می‌رسد (Norouzi & Danaei, 2022).

بنابراین، هدف این پژوهش تعیین روابط علی-معلولی بین عوامل اثرگذار بر بکارگیری محصولات فرعی جهت کسب مزیت رقابتی در صنایع تولید قند و شکر در قالب یک مدل تفسیری-ساختاری است.

روش پژوهش

مطالعه حاضر به درک عمیق از عوامل اثرگذار در استفاده از فرآورده‌های جانبی صنایع قند و شکر برای کسب مزیت رقابتی و تعیین روابط علت-معلولی در قالب مدل تفسیری-ساختاری با رویکرد کیفی-کمی انجام شد که از نظر روش شناختی، اول بخش کیفی برای شناسایی و استخراج عوامل و بخش کمی برای ساخت مدل استفاده شد. شاخص‌ها با رویکرد تحلیل محتوا و در دو بخش مصاحبه نیمه ساختار یافته و مرور نظام مند ادبیات نظری با روش کدگذاری شناسایی شدند. در بخش مرور نظام مند ادبیات نظری از پایگاه داده‌های معتبر داخلی مانند پایگاه مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی، پورتال جامع علوم انسانی، پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران و پایگاه‌های داده‌های خارجی همچون پایگاه علمی اشپرنگر¹، ساینس دایرکت²، تیلور و فرانسیس³ و امرالد⁴ استفاده شده است که جستجو در آن‌ها از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵ میلادی انجام شده است.

مشارکت کنندگان پژوهش شامل صاحب‌نظران یا خبرگان و متخصصان صنعت تولید فرآورده‌های محصولات فرعی از قند و شکر می‌باشد از جمله مدیران ارشد صنعت کشت قند و شکر، طرح و برنامه صنعت قند و شکر کشور، مدیران استارت آپ‌های فعال در حوزه تحقیق و توسعه و تولید محصولات فرعی، کارآفرینان تولید کننده محصولات فرعی از پسماندهای قند و شکر و اساتید دانشگاهی و پژوهشگران صنعت هستند که ویژگی‌های آن‌ها شامل حداقل ۱۵ سال سابقه کاری و دارای رزومه خوب و به روش نمونه‌گیری غیراحتمالی نظری به تعداد ۲۰ نفر تا اشباع نظری انتخاب شدند.

روایی محتوایی شاخص‌های استخراج شده از ضریب توافق مانند CVR استفاده شد. در این روش، تعداد ۲۰ خبره به سوال‌ها (شاخص‌ها) که در بخش کیفی استخراج شده بود، بر اساس گزینه‌ای «ضروری است»، «مفید است ولی ضرورتی ندارد» و «ضرورتی ندارد»، در قالب پرسش نامه پاسخ دادند و سپس میانگین نظرات آن‌ها با ضریب لاوشه ۰/۴۲ - که معیار تصمیم‌گیری برای ۲۰ خبره است- ارزیابی شد. شاخص‌هایی که امتیاز آن‌ها بیشتر از ۰/۴۲ بود تایید شدند. برای روایی عوامل از روش دلفی فازی استفاده شد. در بخش دلفی فازی، خبرگان علاوه بر مشخص کردن میزان اهمیت عوامل بر اساس طیف ۵ گزینه‌ای لیکرت، دیدگاه خود را در خصوص اصلاح، ادغام و حذف عوامل اعلام کردند. برای معیار تصمیم‌گیری دلفی فازی از اصل پاره تو بر اساس مطالعه مدیری⁵ و همکاران (۱۳۹۷) استفاده شد که در آن اختلاف بین پاسخ‌های خبرگان در دو مرحله باید کمتر از ۰/۲ و میانگین امتیازات بیشتر از ۸ باشد تا عامل مورد نظر تایید شود.

برای تعیین روابط از روش مدلسازی تفسیری-ساختاری استفاده شده است. در این روش ابتدا میزان اثرگذاری‌های هر یک از عوامل بر اساس طیف تأثیر ندارد (۰)، تأثیر کم (۱)، تأثیر متوسط (۲)، تأثیر زیاد (۳) و تأثیر خیلی زیاد (۴) توسط خبرگان تفسیر و مشخص شد و سپس بر اساس ترتیب اثرگذاری مدل ساختاری شکل گرفت. این روش روابط بین عوامل را بر پایه مدل ساختاری مشخص می‌کند تا روابط پیچیده بین پدیده‌ها مشخص گردد و به همین دلیل از این روش در مطالعه حاضر استفاده شده است.

¹ springer

² sciencedirect

³ tandfonline

⁴ emerald

⁵ Modiri

یافته‌ها

تجزیه و تحلیل بخش کیفی داده‌ها، با کدگذاری شاخص‌ها شروع شده است. شاخص‌ها از دو طریق مطالعه نظام مند ادبیات نظری و مصاحبه نیمه ساختار یافته با خبرگان شناسایی شده است که بخش اول مقدم بر بخش دوم بود. بنابراین در ابتدا ادبیات نظری در پایگاه داده‌های معتبر ISI Web of Science، Scopus جستجو با کلید واژه‌های «فرآورده‌های فرعی صنایع تولید قند و شکر»، «مزیت رقابتی»، «ایجاد ارزش فرآورده‌های فرعی»، «عوامل کلیدی مزیت رقابتی»، «چالش‌های تولید فرآورده‌های فرعی»، «اقتصاد مدور پسماندها» انجام شد. در ابتدا تعداد ۷۰ مطالعه شناسایی شد. پس از مطالعه عناوین، چکیده‌ها و محتوای مقاله‌ها، در نهایت ۲۱ مورد مطالعه تایید شد که دارای نتایج اثربخش بودند. سپس با شناسایی برخی از عوامل، سوال‌های مصاحبه شکل گرفت و در بخش مصاحبه نیمه ساختار یافته با خبرگان، دیگر شاخص‌ها نیز شناسایی شد و سپس به روش کدگذاری در سه مرحله کدگذاری باز، محوری و انتخابی، داده‌های کیفی تجزیه و تحلیل و به ترتیب عوامل اصلی، زیرعوامل و شاخص‌های بکارگیری محصولات فرعی جهت کسب مزیت رقابتی در صنایع تولید قند و شکر با نرم افزار MAXQDA ۲۰۲۰ شناسایی شدند.

برای حذف شاخص‌های غیرضروری و غیرمفید از روش CVR کمک گرفته شد. بنابراین نظرات ۲۰ خبره در خصوص "ضروری"، "مفید، اما غیرضروری" یا "غیرضروری" بودن شاخص‌ها جمع آوری شد و پس از تجمیع امتیازات، آن با مقدار حد آستانه ۰/۴۲ مقایسه شد و از بین ۹۶ شاخص شناسایی شده، ۹ شاخص حذف و ۸۷ شاخص برای طراحی مدل نهایی، تأیید شدند.

در ادامه برای غربالگری عوامل فرعی از روش دلفی فازی استفاده شد. پرسش نامه‌ای با ۱۸ سوال (که هر سوال بیانگر یک عامل فرعی می‌باشد) بر اساس طیف لیکرت از فوق العاده مهم تا بی اهمیت طراحی گردید و ۲۰ پرسش نامه که به تعداد مشارکت کنندگان بود، در اختیار آن‌ها قرار گرفت و میانگین امتیازات کسب شد. دلفی فازی در سه مرحله انجام شد. در مرحله دوم اختلاف برخی از پاسخ‌های خبرگان بیشتر از ۰/۲ بود که در مرحله سوم دوبرتبه ارزیابی شدند. در نهایت بر اساس مطالعه مدیری و همکاران (۱۳۹۷)، میانگین امتیازات همه عوامل فرعی بیشتر از ۸ و اختلاف آن در سه دور متوالی کمتر از ۰/۲ بودند و ۱۸ عامل فرعی تایید شدند. جدول ۱ تجزیه و تحلیل داده‌های بخش کیفی را نشان می‌دهد.

جدول ۱

یافته‌های بخش کیفی مدل بکارگیری محصولات فرعی جهت کسب مزیت رقابتی در صنایع تولید قند و شکر

عوامل اصلی	عوامل فرعی	شاخص‌ها
هوشمندی رقابتی	بازار	مطالعه تقاضای بازار محصولات فرعی-توسعه بازار و برندسازی سبز محصولات فرعی-بازاریابی خارجی محصولات فرعی-مشتری محوری محصولات فرعی-استراتژی قیمت گذاری رقابتی محصولات فرعی-بازاریابی دیجیتال محصولات فرعی-هدف گیری بازار محصولات فرعی
سیاست‌های رقابتی	شناسایی، تحلیل و ارزیابی رقبای محصولات فرعی-الگوبرداری از رقبای موجود (بخصوص چین)-تحلیل استراتژی‌های رقابتی رقبای تولید محصولات فرعی-آینده نگری و توسعه کسب و کار محصولات فرعی	
منابع مدیریت و سازمانی	رهبری سازمانی	آینده نگری مدیریت و شناسایی فرصت‌های ورود به بازار تولیدات محصولات فرعی-حمایت و تعهد مدیران-مدیریت تامین مالی، سرمایه گذاری و هزینه برای تولید محصولات فرعی-مدیریت و ارزیابی ریسک صنعت محصولات فرعی-سرمایه گذاری منابع انسانی و شایستگی‌ها سبز کارکنان-مدیریت جذب و بکارگیری دانش و یادگیری نوآورانه تولید محصولات فرعی
چرخه اقتصاد مدور	برنامه‌های بازیافت هوشمند برای استفاده مجدد از محصولات فرعی-تحقیق و توسعه سبز برای تولید محصولات فرعی از پسماندهای تولید قند و شکر-انرژی‌های تجدید پذیر برای تولید محصولات فرعی-برنامه‌ها و سیستم‌های کاهش ضایعات و هزینه‌های تولید محصولات فرعی	



تولید چابک	سیستم‌های تولیدی پیشرفته و به روز تولید محصولات فرعی-ارتقاء فرآیندهای تولید محصولات فرعی-بسته بندی هوشمند محصولات فرعی-سیستم مدیریت کیفیت و بهبود مستمر برای تولید محصولات فرعی-سیستم مدیریت تقاضا و تامین برای تولید محصولات فرعی
فناوری نوآوانه	کیفیت تحقیق و توسعه درون شرکتی برای روش‌های تولید جدید محصولات فرعی- فناوری‌های نوظهور (هوش مصنوعی، رایانش ابری، اینترنت اشیا و...) -سیستم‌های اطلاعاتی پیشرفته برای مدیریت تولید محصولات فرعی-مدیریت تحول دیجیتال برای تولید محصولات فرعی-مدل کسب و کار نوآور برای تولید محصولات فرعی
کارآفرینی و نوآوری	شناسایی فرصت‌های خلق محصولات و روش‌های جدید تولید محصولات فرعی-ایجاد ارزش نوآوانه برای محصولات فرعی-ابتکار عمل کارآمد برای بهره براری از فرصت‌ها برای تولید محصولات فرعی-الگو برداری از کارآفرینان موفق برای تولید محصولات فرعی-رهبری کارآفرینانه-ایده پردازی جدید و کاربردی برای تولید محصولات فرعی
گسترش کارآفرینی	حمایت دولت از ایده‌های نو از تولید محصولات فرعی از پسماندهای تولید قند و شکر-مشارکت کارآفرینان در بخش‌های مختلف برای تولید محصولات فرعی-تصور سازی آینده اقتصاد سبز حاصل از تولید ارزش از پسماندهای تولید قند و شکر-همکاری و هماهنگ سازی بین بخش‌های تحقیق و توسعه و کارآفرینان و ارائه راه کارهای جدید تولید محصولات فرعی-معرفی پتانسیل‌های ورود به تولید محصولات فرعی از پسماندهای تولید قند و شکر-ایجاد مراکز مشاوره‌ای کارآفرینی برای تولید محصولات فرعی از پسماندهای تولید قند و شکر-حمایت از کارآفرینی جمعی برای تولید محصولات فرعی از پسماندهای تولید قند و شکر
حکمرانی و مقررات	قوانین مربوط به حمایت از شرکت‌های پسماند صنعتی-حذف موانع و قوانین زائد برای تولید محصولات فرعی از پسماندهای تولید قند و شکر-تسهیل قوانین تجاری صادرات برای تولید محصولات فرعی چرخه سبز-سیاست‌های مناسب برای ایجاد همکاری‌های تجاری با کشورهای دوست-قوانین سرمایه گذاری برای تولید محصولات فرعی از پسماندهای تولید قند و شکر-قوانین مالکیت معنوی برای تولید محصولات فرعی از پسماندهای تولید قند و شکر
زیرساخت ها	ایجاد زیرساخت‌های فنی و تسهیلات برای تولید محصولات فرعی از پسماندهای تولید قند و شکر-تسهیل در جذب فناوری‌های پیشرفته برای تولید محصولات فرعی از پسماندهای تولید قند و شکر-مجوز بهره برداری از پتانسیل‌های بالقوه جغرافیایی منطقه (وجود زمین‌های کشاورزی، راه‌های دسترسی و...) -حمایت از تامین کنندگان اولیه ارزان و کافی برای تولید محصولات فرعی از پسماندهای تولید قند و شکر
مشوق ها	معافیت‌های مالیاتی برای تولید محصولات فرعی از پسماندهای تولید قند و شکر-حمایت‌های مالی، بانکی و سرمایه گذاری برای بازیافت و پسماند ها-حمایت از برنامه‌های کاهش هزینه‌های تولید (استقرار انرژی‌های تجدیدپذیر)-مشاوره‌های فنی و سرمایه گذاری برای تولید محصولات فرعی از پسماندهای تولید قند و شکر
شبکه سازی خوشه سازی	یکپارچگی و هماهنگی بین شرکت مادر و تولید محصولات فرعی در زنجیره تامین خوشه صنعتی-دسترسی به بازارهای هدف محصولات فرعی تولید شده از پسماندهای تولید قند و شکر-ایجاد خوشه صنعتی برای تبادل فناوری تولید محصولات فرعی از پسماندهای تولید قند و شکر-کوچک سازی صنایع تولیدی محصولات فرعی از پسماندهای تولید قند و شکر-دسترسی به مواد اولیه و ارزان تولید شده از شرکت مادر قند و شکر-تامین پیوسته و با کیفیت پسماندها از شرکت مادر قند و شکر
ارتباط	همکاری و ایجاد زنجیره ارزش از طریق روابط با تامین کنندگان و عرضه کنندگان-تعامل و ارتباط با نهادهای دولتی برای تولید محصولات فرعی -ارتباط با مراکز نوآور، دانش بنیان و تحقیق و توسعه برای تولید با کیفیت و نوآوری محصولات فرعی-ارتباط با ذینفعان و کسب و کارهای دیگر تولید محصولات فرعی-مدیریت جریان ارتباطات و اطلاعات بین ذینفعان محصولات فرعی
شبکه ها	ایجاد فرهنگ عمومی حمایت از محصولات سبز حاصل از پسماندهای قند و شکر-تشکیل NGO و کمپین‌های تبلیغاتی حمایت از محصولات فرعی سبز-تنظیمات و پیکر بندی شبکه برای تعاملات با شرکا تولید محصولات فرعی -شبکه سازی صادرات تولید محصولات فرعی از پسماندهای تولید قند و شکر
مزیت رقابتی	کاهش هزینه تولید محصولات فرعی از قند و شکر-قیمت مناسب و رقابتی برای تولید محصولات فرعی از پسماندهای تولید قند و شکر-حاشیه سود مناسب برای تولید محصولات فرعی از پسماندهای تولید قند و شکر
کیفیت	افزایش تولید با کیفیت محصولات فرعی از پسماندهای تولید قند و شکر-کاهش نرخ برگشت محصولات فرعی از پسماندهای تولید قند و شکر-محصول جدید و کاربردی فرعی از پسماندهای تولید قند و شکر-کیفیت فرآیند داخلی برای تولید محصولات فرعی تولید قند و شکر
سرعت	تحويل به موقع محصولات فرعی تولید قند و شکر-سرعت ارائه محصولات جدید تولید شده از پسماندهای تولید قند و شکر-سرعت خدمات پشتیبان از مشتریان محصولات فرعی-سرعت تولید محصولات فرعی از پسماندهای قند و شکر
فروش	حجم بازار در دسترس محصولات فرعی قند و شکر-نرخ مشتریان محصولات فرعی پسماندهای تولید قند و شکر-نرخ بازار در دسترس برای فروش محصولات فرعی پسماندهای قند و شکر

پس از شناسایی و تعیین عوامل اثرگذار در بکارگیری محصولات فرعی جهت کسب مزیت رقابتی در صنایع تولید قند و شکر، روابط علت-معلولی بین آن‌ها برای ارائه مدل تفسیری-ساختاری توسط خبرگان مشخص شده است. خبرگان میزان اثرگذاری عوامل اثرگذار بر یکدیگر را بر اساس طیف تأثیر ندارد (۰)، تأثیر کم (۱)، تأثیر متوسط (۲)، تأثیر زیاد (۳) و تأثیر خیلی زیاد (۴) مشخص کردند و سپس این نظرات جمع شدند و اولین مرحله از مدلسازی تفسیری-ساختاری که تشکیل ماتریس ساختاری روابط درونی است، انجام شد که در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲

ماتریس ساختاری روابط درونی

عوامل اثرگذار	هوشمندی رقابتی	منابع سازمانی	کارآفرینی	حکمرانی	شبکه سازی	مزیت رقابتی
هوشمندی رقابتی	۰	۵۳	۴۸	۳۸	۴۴	۶۸
منابع سازمانی	۶۶	۰	۵۲	۴۹	۴۳	۷۵
کارآفرینی	۶۲	۷۶	۰	۳۵	۷۳	۶۳
حکمرانی	۷۴	۷۲	۶۸	۰	۷۱	۷۲
شبکه سازی	۷۰	۷۷	۶۲	۴۲	۰	۶۸
مزیت رقابتی	۳۷	۴۴	۵۲	۳۹	۴۰	۰

مرحله دوم، به دست آوردن ماتریس دستیابی اولیه است که در آن ماتریس ساختاری به یک ماتریس باینری (صفر و یک) تبدیل می‌شود. بدین منظور حد آستانه برابر با ۶۰ که حاصل تعداد خبرگان (۲۰) در طیف اثر زیاد (۳) پرسش نامه است، به دست آمد و اعداد ماتریس ساختاری روابط درونی با آن مقایسه شد و مقدار بیشتر از آن به معنی اثرگذاری (۱) و کمتر از آن مفهوم عدم وجود رابطه (۰) را نشان می‌دهد. مرحله بعدی، تشکیل ماتریس دستیابی نهایی است. بدین منظور، سازگاری ماتریس به روش انتقال پذیری بررسی شد. طبق این فرض که اگر عامل A با B در ارتباط باشد و B نیز با C مرتبط باشد، آنگاه لزوماً C با A در ارتباط است، سازگاری ماتریس صورت گرفت که در جدول ۳ آمده است. این جدول نشان می‌دهد که ماتریس سازگار بوده است.

جدول ۳

ماتریس دستیابی پس از سازگاری

عوامل اثرگذار	هوشمندی رقابتی	منابع سازمانی	کارآفرینی	حکمرانی	شبکه سازی	مزیت رقابتی
هوشمندی رقابتی	۱	۰	۰	۰	۰	۱
منابع سازمانی	۱	۱	۰	۰	۰	۱
کارآفرینی	۱	۱	۱	۰	۱	۱
حکمرانی	۱	۱	۱	۱	۱	۱
شبکه سازی	۱	۱	۱	۰	۱	۱
مزیت رقابتی	۰	۰	۰	۰	۰	۱

در گام تعیین سلسله مراتبی، مجموع هدایت و وابستگی عوامل در ماتریس دستیابی پس از سازگاری محاسبه شد و سپس بر اساس مطالعه کریمی شیرازی و همکاران (۲۰۱۷)، مجموع هدایت/وابستگی آن‌ها به دست آمد و به صورت نزولی مرتب شدند. در نتیجه عوامل در

سطوح مختلف طبقه بندی شدند و بر اساس آن مدل تفسیری-ساختاری ترسیم شد. جدول ۴ چگونگی سطح بندی عوامل و شکل ۱ مدل تفسیری-ساختاری برای بکارگیری محصولات فرعی جهت کسب مزیت رقابتی در صنایع تولید قند و شکر را نشان می‌دهد.

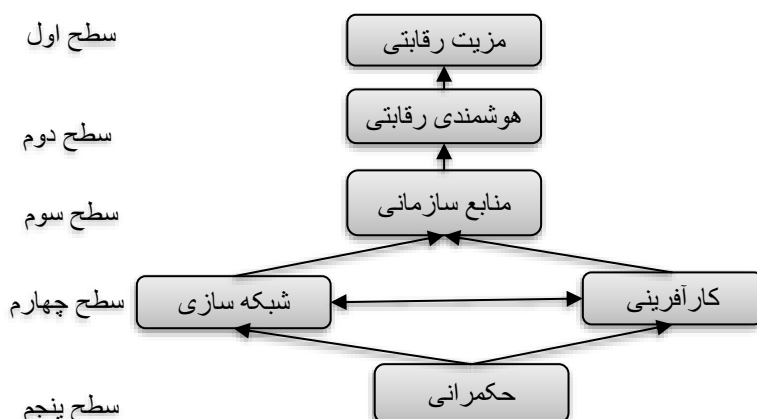
جدول ۴

سطح بندی عوامل ارائه بکارگیری محصولات فرعی جهت کسب مزیت رقابتی در صنایع تولید قند و شکر

عوامل	هدایت	وابستگی	هدایت/وابستگی خالص	سطح	نتیجه
مزیت رقابتی	۲	۵	-۵	۱	وابسته
هوشمندی رقابتی	۳	۴	-۳	۲	وابسته
منابع سازمانی	۵	۳	-۱	۳	وابسته
کارآفرینی	۶	۱	۲	۴	مستقل
شبکه سازی	۵	۳	۲	۴	مستقل
حکمرانی	۱	۶	۵	۵	مستقل

شکل ۱

مدل تفسیری-ساختاری بکارگیری محصولات فرعی جهت کسب مزیت رقابتی در صنایع تولید قند و شکر



یافته‌های جدول ۴ و شکل ۱ نشان می‌دهد که مدل تفسیری ساختاری در ۵ سطح شکل گرفته است. در سطح پنجم «حکمرانی»، قرار گرفته است که بیشترین تاثیر در بکارگیری محصولات فرعی جهت کسب مزیت رقابتی در صنایع تولید قند و شکر دارد که بر سطح چهارم شامل «شبکه سازی» و «کارآفرینی» اثر می‌گذارد و محرک اصلی بکارگیری محصولات فرعی جهت کسب مزیت رقابتی در صنایع تولید قند و شکر است؛ بنابراین، اولویت دولت باید حمایت از برنامه‌های کارآفرینی و شبکه سازی در این خصوص باشد. از طرفی دیگر، عوامل «شبکه سازی» و «کارآفرینی» بر سطح سوم یعنی «منابع سازمانی» اثر می‌گذارد و در عین حال ارتباط دو سویه با یکدیگر دارند. بنابراین «شبکه سازی» و «کارآفرینی» مکمل یکدیگرند و وجود آن‌ها برای تهیه منابع سازمانی ضروری است. کارآفرینان می‌تواند با ارتباط و هماهنگی با شبکه ها، منابع قوی از جریان مواد، کالا و اطلاعات را کسب کنند. عامل «منابع سازمانی» در سطح سوم بر «هوشمندی رقابتی» تاثیرگذار است و وجود منابع و قابلیت‌های ارزشمند می‌تواند با برنامه ریزی‌های پویای تحلیل رقبا و بازار، هوشمندی رقابتی را شکل دهد. در نهایت «هوشمندی

رقابتی» است که می‌تواند به صورت مستقیم منتج به «مزیت رقابتی» شود. در واقع با تحلیل رقبا و بکارگیری برنامه ریزی استراتژیک بازاریابی می‌توان محصولات فرعی صنایع قند و شکر را با در نظر گرفتن قیمت مناسب، کیفیت خوب، سرعت در ارائه خدمات به بازار عرضه کند.

شکل ۲

سطح بندی میک مک برای بکارگیری محصولات فرعی جهت کسب مزیت رقابتی در صنایع تولید قند و شکر

		متغیر مستقل			متغیر متصل		
قدرت نفوذ	۶	حکمرانی					
	۵		شبکه سازی کارآفرینی				
	۴						
	۳				منابع سازمانی		
	۲					هوشمندی رقابتی	
	۱						مزیت رقابتی
		۱	۲	۳	۴	۵	۶
		متغیر خودگردان			متغیر وابسته		
		قدرت وابستگی					

در نهایت تحلیل میک مک نشان می‌دهد که بهبود عوامل "منابع سازمانی"، "هوشمندی رقابتی" و "مزیت رقابتی" وابسته به عملکرد عوامل مستقل شامل "حکمرانی"، "شبکه سازی" و "کارآفرینی" هستند. در نتیجه برای دستیابی به مزیت رقابتی محصولات فرعی باید بر عوامل مستقل تمرکز داشت.

بحث و نتیجه گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که ساختار علی-معلولی عوامل مؤثر بر بکارگیری محصولات فرعی در صنایع تولید قند و شکر در قالب یک مدل تفسیری-ساختاری پنج سطحی قابل تبیین است که در آن «حکمرانی» به عنوان بنیادی ترین و اثرگذارترین عامل، در بالاترین سطح قرار گرفته و سایر عوامل را به صورت مستقیم و غیرمستقیم تحت تأثیر قرار می‌دهد. این یافته بیانگر آن است که سیاست گذاری های کلان، قوانین، زیرساخت ها و مشوق های دولتی، نقش محوری در جهت دهی به فعالیت های اقتصادی مرتبط با محصولات فرعی دارند. این نتیجه با مطالعاتی که بر اهمیت سیاست های عمومی در هدایت سرمایه گذاری های سبز و نوآوری های پایدار تأکید دارند، همسو است (Abdelfattah et al., 2025). همچنین، پژوهش های پیشین نشان داده اند که حمایت های دولتی می تواند به طور معناداری عملکرد بنگاه ها را در مواجهه با الزامات زیست محیطی و رقابت بین المللی بهبود بخشد (Joo & Suh, 2017; Songling et al., 2018). علاوه بر این، نقش سیاست های حمایتی در تسهیل انتشار نوآوری های سبز و یادگیری میان بنگاه ها نیز مورد تأیید قرار گرفته است (Fan et al., 2022). بنابراین، یافته حاضر



نشان می‌دهد که بدون وجود یک نظام حکمرانی کارآمد، سایر تلاش‌ها برای توسعه محصولات فرعی و کسب مزیت رقابتی با محدودیت‌های جدی مواجه خواهند شد.

در سطح بعدی مدل، «کارآفرینی» و «شبکه‌سازی» به‌عنوان عوامل کلیدی و نسبتاً مستقل شناسایی شدند که تحت تأثیر حکمرانی قرار گرفته و خود بر سایر متغیرها اثرگذار هستند. این نتیجه نشان می‌دهد که ایجاد بسترهای مناسب برای فعالیت‌های کارآفرینانه و توسعه شبکه‌های ارتباطی، از جمله پیش‌نیازهای اساسی برای بهره‌برداری از ظرفیت‌های محصولات فرعی است. این یافته با مطالعاتی که کارآفرینی را به‌عنوان موتور محرک نوآوری و خلق ارزش معرفی می‌کنند، همخوانی دارد (Hilmersson et al., 2023; Sharma & Bhatt, 2022). همچنین، نقش شبکه‌های اجتماعی و حرفه‌ای در تسهیل یادگیری کارآفرینانه و انتقال دانش به‌طور گسترده مورد تأکید قرار گرفته است (Rossignoli et al., 2024; Wasim et al., 2024). از سوی دیگر، قابلیت شبکه‌سازی به‌عنوان یکی از عوامل کلیدی در بهبود عملکرد نوآوری و دستیابی به منابع حیاتی شناخته شده است (Garousi Mokhtarzadeh et al., 2020; Zacca, 2026). در واقع، شبکه‌سازی از طریق ایجاد ارتباط میان تولیدکنندگان، تأمین‌کنندگان، نهادهای دولتی و مراکز تحقیقاتی، می‌تواند زنجیره ارزش محصولات فرعی را تقویت کرده و مسیر تجاری‌سازی آن‌ها را هموار سازد.

یافته‌های پژوهش همچنین نشان داد که «منابع سازمانی» در سطح میانی مدل قرار داشته و تحت تأثیر کارآفرینی و شبکه‌سازی شکل می‌گیرند. این موضوع بیانگر آن است که دسترسی به منابع مالی، انسانی، فناورانه و دانشی، وابسته به تعاملات شبکه‌ای و رویکردهای کارآفرینانه سازمان‌ها است. این نتیجه با دیدگاه مبتنی بر منابع که بر اهمیت ترکیب منابع ملموس و ناملموس در ایجاد مزیت رقابتی تأکید دارد، همسو است (Ly, 2021; Mohaghar et al., 2021). همچنین، پژوهش‌ها نشان داده‌اند که مدیریت مؤثر منابع و قابلیت‌های سازمانی، به‌ویژه در حوزه تولید و عملیات، می‌تواند به بهبود عملکرد رقابتی منجر شود (Haseeb et al., 2019). در زمینه محصولات فرعی، این منابع شامل فناوری‌های نوین، سیستم‌های تولید چابک و دانش تخصصی در فرآوری پسماندها است که نقش تعیین‌کننده‌ای در موفقیت سازمان‌ها دارند.

در سطح بعدی، «هوشمندی رقابتی» به‌عنوان متغیری وابسته به منابع سازمانی و پیش‌نیاز دستیابی به مزیت رقابتی شناسایی شد. این یافته نشان می‌دهد که سازمان‌ها برای رقابت مؤثر در بازار محصولات فرعی، نیازمند درک عمیق از محیط رقابتی، رفتار مشتریان و استراتژی‌های رقبای هستند. این نتیجه با مطالعاتی که بر نقش هوشمندی بازار و تحلیل داده‌ها در بهبود تصمیم‌گیری‌های استراتژیک تأکید دارند، همسو است (Adama & Okeke, 2024; Emon & Khan, 2024). همچنین، پژوهش‌های پیشین نشان داده‌اند که هوشمندی رقابتی می‌تواند از طریق بهبود نوآوری محصول، قیمت‌گذاری و استراتژی‌های بازاریابی، به افزایش عملکرد بین‌المللی بنگاه‌ها کمک کند (Gómez-Prado et al., 2022). در این راستا، استفاده از ابزارهای تحلیل داده و سیستم‌های اطلاعاتی پیشرفته می‌تواند نقش مهمی در ارتقای این قابلیت ایفا کند.

در نهایت، «مزیت رقابتی» به‌عنوان متغیر نهایی و وابسته در پایین‌ترین سطح مدل قرار گرفت که به‌طور مستقیم تحت تأثیر هوشمندی رقابتی و به‌صورت غیرمستقیم تحت تأثیر سایر عوامل قرار دارد. این یافته نشان می‌دهد که دستیابی به مزیت رقابتی در محصولات فرعی، نتیجه یک فرآیند چندمرحله‌ای و پیچیده است که از حکمرانی آغاز شده و از طریق کارآفرینی، شبکه‌سازی، منابع سازمانی و هوشمندی رقابتی به ثمر می‌نشیند. این نتیجه با ادبیات مدیریت استراتژیک که مزیت رقابتی را حاصل تعامل عوامل مختلف سازمانی و محیطی می‌داند، همخوانی دارد (Darmawan & Grenier, 2021; Gemina et al., 2026). همچنین، نقش نوآوری محصول، کیفیت و استراتژی‌های بازاریابی در ایجاد مزیت رقابتی به‌طور گسترده مورد تأیید قرار گرفته است (Makina & Oundo, 2020; Sittisom et al., 2022).

از منظر کاربردی، یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که صنایع تولید قند و شکر برای بهره‌برداری از محصولات فرعی و دستیابی به مزیت رقابتی، باید رویکردی یکپارچه و سیستماتیک اتخاذ کنند. به‌ویژه، توجه به سیاست‌های کلان، توسعه شبکه‌های همکاری، تقویت روحیه کارآفرینی و سرمایه‌گذاری در منابع سازمانی، از جمله اقدامات ضروری در این مسیر است. این موضوع با مطالعاتی که بر اهمیت زیرساخت‌ها و خوشه‌های صنعتی در ارتقای رقابت‌پذیری تأکید دارند، همسو است (Kuznetsova et al., 2022). همچنین، در نظر گرفتن چالش‌های فنی و عملیاتی در فرآوری پسماندها، از جمله مسائل مرتبط با استخراج ترکیبات ارزشمند و مدیریت زنجیره تأمین، برای موفقیت در این حوزه ضروری است (Arumuganainar et al., 2025; Taghian Dinani & Van Der Goot, 2023). در مجموع، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که توسعه محصولات فرعی در صنعت قند و شکر، نه تنها یک ضرورت زیست‌محیطی، بلکه یک فرصت استراتژیک برای خلق مزیت رقابتی پایدار است (Gbadeyan et al., 2024; Saxena et al., 2025).

با وجود یافته‌های ارزشمند این پژوهش، محدودیت‌هایی نیز وجود دارد که باید در تفسیر نتایج مورد توجه قرار گیرد. یکی از مهم‌ترین محدودیت‌ها، استفاده از نظرات خبرگان در فرآیند جمع‌آوری داده‌ها است که ممکن است تحت تأثیر سوگیری‌های فردی قرار گرفته باشد. همچنین، استفاده از روش نمونه‌گیری غیرتصادفی و محدود بودن تعداد مشارکت‌کنندگان به ۲۰ نفر، می‌تواند تعمیم‌پذیری نتایج را محدود کند. علاوه بر این، ماهیت کیفی-کمی پژوهش و استفاده از مدل تفسیری-ساختاری، ممکن است برخی از روابط پیچیده میان متغیرها را به‌صورت ساده‌شده نشان داده باشد. در نهایت، تمرکز پژوهش بر صنعت قند و شکر، امکان تعمیم مستقیم نتایج به سایر صنایع را با محدودیت مواجه می‌سازد.

برای تحقیقات آینده، پیشنهاد می‌شود که این مدل در سایر صنایع مبتنی بر پسماند مانند صنایع غذایی، پتروشیمی و کشاورزی مورد آزمون قرار گیرد تا میزان تعمیم‌پذیری آن بررسی شود. همچنین، استفاده از روش‌های کمی پیشرفته مانند مدل‌سازی معادلات ساختاری می‌تواند به اعتبارسنجی بیشتر روابط میان متغیرها کمک کند. بررسی نقش فناوری‌های نوین مانند هوش مصنوعی و اینترنت اشیا در بهبود فرآیندهای تولید محصولات فرعی نیز می‌تواند به‌عنوان یکی از حوزه‌های مهم پژوهشی مورد توجه قرار گیرد. علاوه بر این، مطالعه تأثیر عوامل فرهنگی و نهادی بر توسعه کارآفرینی و شبکه‌سازی در این حوزه، می‌تواند به غنای ادبیات پژوهش کمک کند.

از منظر عملی، توصیه می‌شود که سیاست‌گذاران با تدوین قوانین حمایتی، ارائه مشوق‌های مالی و توسعه زیرساخت‌های لازم، زمینه را برای سرمایه‌گذاری در حوزه محصولات فرعی فراهم سازند. همچنین، مدیران صنایع باید با تقویت قابلیت‌های شبکه‌سازی و ایجاد همکاری‌های استراتژیک با سایر بنگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی، به توسعه زنجیره ارزش محصولات فرعی کمک کنند. سرمایه‌گذاری در آموزش و توسعه منابع انسانی، به‌ویژه در حوزه فناوری‌های نوین، نیز می‌تواند نقش مهمی در ارتقای توانمندی‌های سازمانی ایفا کند. در نهایت، استفاده از سیستم‌های هوشمندی رقابتی و تحلیل داده‌ها برای شناسایی فرصت‌های بازار و بهبود تصمیم‌گیری‌های استراتژیک، می‌تواند به دستیابی به مزیت رقابتی پایدار در این صنعت کمک نماید.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.



در انجام این پژوهش تمامی موازن و اصول اخلاقی رعایت گردیده است.

شفافیت داده‌ها

داده‌ها و مآخذ پژوهش حاضر در صورت درخواست از نویسنده مسئول و ضمن رعایت اصول کپی رایت ارسال خواهد شد.

حامی مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

References

- Abdelfattah, F., Salah, M., Dahleez, K., Darwazeh, R., & Al Halbusi, H. (2025). Public policy and sustainability: How green core competence, government trust, and policy satisfaction influence green R&D investments in the private sector. *Sustainable Futures*, 9, 100461. <https://doi.org/10.1016/j.sfr.2025.100461>
- Adama, H. E., & Okeke, C. D. (2024). Harnessing business analytics for gaining competitive advantage in emerging markets: A systematic review of approaches and outcomes. *International Journal of Science and Research Archive*, 11(2), 1848-1854. <https://doi.org/10.30574/ijrsra.2024.11.2.0683>
- Altinisik, S., Zeidan, H., Yilmaz, M. D., & Marti, M. E. (2023). Reactive extraction of betaine from sugarbeet processing byproducts. *Acs Omega*, 8(12), 11029-11038. <https://doi.org/10.1021/acsomega.2c07845>
- Arumuganainar, D. G., Ramesh, D. L., Pandurangan, P., Sunkar, S., Abraham, S., Samrot, A. V., & Moovendhan, M. (2025). Sustainable pectin extraction: Navigating industrial challenges and opportunities with fruit by-products-A review. *Process Biochemistry*, 154, 234-245. <https://doi.org/10.1016/j.procbio.2025.04.025>
- Darmawan, D., & Grenier, E. (2021). Competitive Advantage and Service Marketing Mix. *Journal of social science studies (jos3)*, 1(2), 75-80. <https://doi.org/10.56348/jos3.v1i2.9>
- Emon, M. M. H., & Khan, T. (2024). A systematic literature review on sustainability integration and marketing intelligence in the era of artificial intelligence. *Review of Business and Economics Studies*, 12(4), 6-28. <https://doi.org/10.26794/2308-944X-2024-12-4-6-28>
- Fan, R., Wang, Y., Chen, F., Du, K., & Wang, Y. (2022). How do government policies affect the diffusion of green innovation among peer enterprises?-An evolutionary-game model in complex networks. *Journal of Cleaner Production*, 364, 132711. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132711>
- Garousi Mokhtarzadeh, N., Amoozad Mahdiraji, H., Jafarpanah, I., Jafari-Sadeghi, V., & Cardinali, S. (2020). Investigating the impact of networking capability on firm innovation performance: using the resource-action-performance framework. *Journal of Intellectual Capital*, 21(6), 1009-1034. <https://doi.org/10.1108/JIC-01-2020-0005>
- Gbadeyan, O. J., Sibiya, L., Liganiso, L. Z., & Deenadayalu, N. (2024). Waste-to-energy: the recycling and reuse of sugar industry waste for different value-added products such as bioenergy in selected countries-a critical review. *Biofuels, Bioproducts and Biorefining*. <https://doi.org/10.1002/bbb.2579>
- Gemina, D., Kartini, T., Haris, H., & Nurjanah, D. A. (2026). Product Quality Analysis as a Tool for Marketing Strategy Planning for Nutmeg Juice Products (Case Study in Bogor City). *Indonesian Interdisciplinary Journal of Sharia Economics (Iijse)*, 9(1), 2924-2942.
- Gharib-Bibalan, S. (2018). High Value-added products recovery from sugar processing by-products and residuals by green technologies: Opportunities, challenges, and prospects. *Food engineering reviews*, 10, 95-111. <https://doi.org/10.1007/s12393-018-9174-1>
- Gómez-Prado, R., Alvarez-Risco, A., Cuya-Velásquez, B. B., Arias-Meza, M., Campos-Dávalos, N., Juárez-Rojas, L., & Yáñez, J. A. (2022). Product innovation, market intelligence and pricing capability as a competitive advantage in the international performance of startups: Case of Peru. *Sustainability*, 14(17), 10703. <https://doi.org/10.3390/su141710703>
- Haseeb, M., Hussain, H. I., Kot, S., Androniceanu, A., & Jermisittiparsert, K. (2019). Role of social and technological challenges in achieving a sustainable competitive advantage and sustainable business performance. *Sustainability*, 11(14), 3811. <https://doi.org/10.3390/su11143811>

- Hilmersson, M., Pourmand Hilmersson, F., Chetty, S., & Schweizer, R. (2023). Pace of innovation and speed of small and medium-sized enterprise international expansion. *International Small Business Journal*, 41(2), 181-203. <https://doi.org/10.1177/02662426221085193>
- Huang, M., Li, M., & Liao, Z. (2021). Do politically connected CEOs promote Chinese listed industrial firms' green innovation? The mediating role of external governance environments. *Journal of Cleaner Production*, 278, 123634. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123634>
- Iwuozor, K. O., Emenike, E. C., Ighalo, J. O., Eshiemogie, S., Omuku, P. E., & Adeniyi, A. G. (2022). Valorization of sugar industry's by-products: a perspective. *Sugar Tech*, 24(4), 1052-1078. <https://doi.org/10.1007/s12355-022-01143-1>
- Joo, H. Y., & Suh, H. (2017). The effects of government support on corporate performance hedging against international environmental regulation. *Sustainability*, 9(11), 1980. <https://doi.org/10.3390/su9111980>
- Kabeyi, M. J. B., & Olanrewaju, O. A. (2023). Bagasse electricity potential of conventional sugarcane factories. *Journal of Energy*, 2023(1), 5749122. <https://doi.org/10.1155/2023/5749122>
- Karimi Shirazi, H., Modiri, M., Pourhabibi, Z., & Gilevae, A. R. (2017). Improving the quality of clinical dental services using the importance-performance analysis (IPA) approach and interpretive-structural modeling (ISM). *J Dentomaxillofacial Radiology, Pathology and Surgery*, 6, 1-14.
- Kelleci, K., Altundoğan, H. S., & Tanyıldızı, M. Ş. (2023). Valorization of Beet-Processing Sugar Factory by-Products for in-situ Gluconic Acid Production by using *Aspergillus Niger* Fermentation. *Sugar Tech*, 25(2), 410-421. <https://doi.org/10.1007/s12355-022-01206-3>
- Korasapati, R., Basthipati, S. B., Rosangzuala, K., Reddy, P. R., Gajjala, R., Babu, P. R., & Banoth, L. (2023). Value added products generation from sugarcane bagasse and its impact on economizing biorefinery and sustainability of sugarcane industry. In *Sugarcane-Its Products and Sustainability*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.107472>
- Kuznetsova, S. N., Romanovskaya, E. V., Andryashina, N. S., Garina, E. P., & Kuznetsov, V. P. (2022). A new paradigm of government support for industrial clusters. In *Business 4.0 as a Subject of the Digital Economy* (pp. 935-937). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-90324-4_153
- Ly, B. (2021). Competitive advantage and internationalization of a circular economy model in apparel multinationals. *Cogent Business & Management*, 8(1), 1944012. <https://doi.org/10.1080/23311975.2021.1944012>
- Makina, I., & Oundo, J. N. (2020). Effect of competitive strategies on organization performance in relation to sugar industry in Kenya. *Universal Journal of Management*, 8(5), 220-230. <https://doi.org/10.13189/ujm.2020.080502>
- Modiri, M., Shiramin, M. D., & Shirazi, H. K. (2019). Identification and Prioritization of Influencing Factors on Safety Performance with hybrid Fuzzy DEMATEL and Analytical Network Process Approach (DANP)(Case Study: A Combined Cycle Power Plant). *Journal of Health & Safety at Work*, 9(1).
- Mohaghar, A., Asgharizadeh, E., Ghodsypour, S. H., & Samarrokhi, A. (2021). Presenting a conceptual model of the impact of production and operations management strategies on sustainable competitive advantage in the Iranian automotive industry (Case study: Tehran automotive companies). *Journal of Productivity Management*, 15(56), 37-48.
- Norouzi, M., & Danaei, A. (2022). Investigating the waste management of wastewater mud produced in sugarcane sugar factories in southern regions of Iran. *Iranian Journal of Food Science and Technology*, 19(128), 23-36.
- Philippini, R. R., Martiniano, S. E., Ingle, A. P., Franco Marcelino, P. R., Silva, G. M., Barbosa, F. G., & da Silva, S. S. (2020). Agroindustrial byproducts for the generation of biobased products: alternatives for sustainable biorefineries. *Frontiers in Energy Research*, 8, 152. <https://doi.org/10.3389/fenrg.2020.00152>
- Purwanto, A. J., Heyndrickx, C., Kiel, J., Betancor, O., Socorro, M. P., Hernandez, A., & Fiedler, R. (2017). Impact of transport infrastructure on international competitiveness of Europe. *Transportation Research Procedia*, 25, 2877-2888. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.05.273>
- Putri, R. H., & Budiningsih, S. (2021). Competitive Advantages and Strategies of the Brown Sugar Industry in Purbalingga. *Kne Social Sciences*, 134-143. <https://doi.org/10.18502/kss.v5i7.9329>
- Pytlak, A., Kasprzycka, A., Szafranek-Nakoneczna, A., Grządziel, J., Kubaczyński, A., Proc, K., & Bieganowski, A. (2020). Biochar addition reinforces microbial interspecies cooperation in methanation of sugar beet waste (pulp). *Science of The Total Environment*, 730, 138921. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138921>
- Rossignoli, F., Lionzo, A., Henschel, T., & Boers, B. (2024). Knowledge sharing in family SMEs: the role of communities of practice. *Journal of Family Business Management*, 14(2), 310-331. <https://doi.org/10.1108/JFBM-03-2023-0038>
- Saxena, S., Moharil, M. P., Jadhav, P. V., Ghodake, B., Deshmukh, R., & Ingle, A. P. (2025). Transforming waste into wealth: Leveraging nanotechnology for recycling agricultural byproducts into value-added products. *Plant Nano Biology*, 11, 100127. <https://doi.org/10.1016/j.plana.2024.100127>
- Sharma, J. P., & Bhatt, A. (2022). Role of agri-business entrepreneurship, innovation and value chains/networks in farmer income improvement: Models, policies and challenges. *Indian Journal of Agricultural Economics*, 77(1), 120-132. <https://doi.org/10.63040/25827510.2022.01.007>



- Sittisom, W., Mekkhum, A., & Mekhum, W. (2022). Marketing Strategy, Product Innovation and Product Quality to Competitiveness of Banana Trunk and Coconut Sugar Serum in Thailand. *Journal of Positive School Psychology*, 6(2), 2835-2847.
- Songling, Y., Ishtiaq, M., Anwar, M., & Ahmed, H. (2018). The role of government support in sustainable competitive position and firm performance. *Sustainability*, 10(10), 3495. <https://doi.org/10.3390/su10103495>
- Taghian Dinani, S., & Van Der Goot, A. J. (2023). Challenges and solutions of extracting value-added ingredients from fruit and vegetable by-products: a review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 63(25), 7749-7771. <https://doi.org/10.1080/10408398.2022.2049692>
- Wasim, J., Youssef, M. H., Christodoulou, I., & Reinhardt, R. (2024). The path to entrepreneurship: The role of social networks in driving entrepreneurial learning and education. *Journal of Management Education*, 48(3), 459-493. <https://doi.org/10.1177/10525629231219235>
- Zacca, R. (2026). Leveraging network capability for small enterprise success: The critical roles of organizational capability and alertness. *Journal of Small Business Management*, 64(1), 287-310. <https://doi.org/10.1080/00472778.2025.2478448>