KMAN PUBLISHING INSTITUTE
Journal Website

Article history:
Received 30 April 2024
Revised 06 July 2024
Accepted 18 July 2024
Published online 22 July 2024

Journal of Technology in Entrepreneurship and Strategic Management

Volume 3, Issue 2, pp 250-267

E-ISSN: 3041-8585

Design and Elaboration of a Commercialization Model for Innovative Products in Knowledge-Based Companies in the Chemical Sector with a Mixed Approach

Milad. Mohammadi[1], Mahmoud. Modiri[2*], Gholam Reza. Hashemzadeh Khorasgani[2]

[1] Department of Technology Management, Roudehen Branch, Islamic Azad University, Roudehen, Iran
[2] Department of Industrial Management, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

*** Corresponding author email address**: m_modiri@azad.ac.ir

A r t i c l e I n f o

Article type:
Original Research

How to cite this article:
Mohammadi, M., Modiri, M., & Hashemzadeh Khorasgani, G. R. (2024). Design and Elaboration of a Commercialization Model for Innovative Products in Knowledge-Based Companies in the Chemical Sector with a Mixed Approach. *Journal of Technology in Entrepreneurship and Strategic Management*, *3*(2), 250-267.

© 2024 the authors. Published by KMAN Publication Inc. (KMANPUB), Ontario, Canada. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License.

A B S T R A C T

The commercialization of innovative products is one of the key factors for the success of knowledge-based companies. The purpose of this study is to identify and extract the variables related to commercialization, to develop a model by determining the relationships among these variables, and to test the model. The research is developmental in terms of its outcomes and employs a mixed-method approach (qualitative-quantitative) in its execution. The statistical population in the qualitative section includes 17 experts, who were selected using a purposive and theoretical non-probability sampling method combined with the snowball technique. In the qualitative phase, content analysis and coding techniques were used to identify and extract the indicators, components, and variables of the model. The qualitative findings revealed that the commercialization model consists of the variables: "Discovery and Ideation," "Evaluation and Formation," "Production and Exploitation," "Market and Sales," and "Feedback and Retrieval." The quantitative findings, using the interpretive-structural modeling method, showed that the model comprises four levels, with "Discovery and Ideation" having the most significant impact on "Evaluation and Formation." "Evaluation and Formation" affects "Market and Sales" and "Production and Exploitation," and ultimately, these variables influence "Feedback and Retrieval." The findings from the structural equation modeling method demonstrated that there is a positive and significant effect among all the predicted relationships in the model, confirming the model's validity. To enhance the commercialization of innovative chemical products, discovery and ideation should align with sustainable development goals and the circular economy.

Keywords: *Commercialization, Innovative Products, Chemical Knowledge-Based Companies.*

Introduction

In today's rapidly evolving knowledge-based economy, knowledge-based companies play a pivotal role in driving innovation and economic growth. These organizations, particularly in the chemical sector, are increasingly recognized for their potential to create new products and services that can significantly impact both the economy and society. However, the commercialization of these innovative products remains a critical challenge. Without effective commercialization strategies, even the most groundbreaking innovations may fail to reach the market, thus limiting their potential impact (Cheah & Yuen-Ping, 2021; Woodfield et al., 2023). The ability to scale and commercialize innovative products is essential to avoid failure (RB et al., 2022). Many technological advancements and innovative ideas often do not find a market and remain at the developmental stage, eventually losing relevance (Bilovodska et al., 2020). This challenge is particularly pronounced in the chemical industry, where environmental sustainability is of paramount importance. The development of eco-friendly innovative products not only reduces environmental impact but also creates value within the economic system (De Jesus et al., 2018; Ncube et al., 2023). However, as noted by researchers, the majority of commercialization processes fail due to inadequate risk assessment and product development strategies at various stages (K. Daneshjoovash et al., 2021). The commercialization of innovative products is one of the key factors for the success of knowledge-based companies. The purpose of this study is to identify and extract the variables related to commercialization, to develop a model by determining the relationships among these variables, and to test the model.

Methods and Materials

This study adopted a developmental approach aimed at improving or generating new commercialization methods for knowledge-based products in the chemical sector. The research utilized a mixed-methods approach, combining qualitative and quantitative techniques to achieve a comprehensive understanding of the commercialization process. The qualitative phase involved content analysis and coding techniques to identify and extract the components, indicators, and variables essential for building a commercialization model. In this phase, 17 experts were selected through purposive and theoretical non-probability sampling, complemented by the snowball technique. The qualitative data were analyzed to develop a theoretical model, which was then validated using interpretive-structural modeling (ISM). The ISM approach was employed to understand the relationships between the identified variables and to construct a hierarchical structure of these variables. Subsequently, the model was tested using structural equation modeling (SEM) with partial least squares (PLS) to verify the hypothesized relationships and to confirm the model's validity.

Findings and Results

The qualitative findings revealed that the commercialization model for innovative products in the chemical sector comprises five key variables: "Discovery and Ideation," "Evaluation and Formation," "Production and Exploitation," "Market and Sales," and "Feedback and Retrieval." The ISM results indicated that these variables are structured into four levels, with "Discovery and Ideation" having the most significant impact, followed by "Evaluation and Formation," which in turn influences both "Market

and Sales" and "Production and Exploitation." Ultimately, these variables affect "Feedback and Retrieval." The SEM analysis confirmed the validity of the model, demonstrating positive and significant effects among all predicted relationships. For example, the relationship between "Discovery and Ideation" and "Evaluation and Formation" showed a significant beta coefficient of 0.543 with a t-value of 7.846. Similarly, "Evaluation and Formation" significantly impacted "Market and Sales" ($\beta = 0.349$, $t = 3.352$) and "Production and Exploitation" ($\beta = 0.082$, $t = 2.450$). The model's predictive power was also confirmed, with R^2 values of 0.586 for "Production and Exploitation" and 0.848 for "Market and Sales," indicating a strong predictive capability.

Discussion and Conclusion

The findings of this study underscore the critical importance of aligning discovery and ideation processes with sustainable development goals and the principles of the circular economy to enhance the commercialization success of innovative chemical products. The introduction of the "Feedback and Retrieval" stage in the commercialization model is a significant innovation of this research. This stage emphasizes the importance of environmental sustainability and the circular economy in the lifecycle of chemical products, aiming to increase the success rate of commercialization efforts (Tawate et al., 2019). This stage focuses on evaluating product performance post-consumption and highlights the role of sustainable development, the circular economy, and green chemistry in designing new products from diverse sources and promoting green consumption (Martínez-Noya & Garcia-Canal, 2021; Ye et al., 2022).

The interpretive-structural modeling findings indicate that "Discovery and Ideation" is the most influential variable, affecting "Evaluation and Formation," which was further confirmed by structural equation modeling. This finding suggests that knowledge-based companies can achieve success in product evaluation and formation by generating suitable and practical ideas. Chemical prototypes must receive approval from relevant authorities and obtain the necessary legal permits for production (Cheah & Yuen-Ping, 2021). To improve this relationship, it is recommended that companies identify and define market needs, networks, and stakeholders before starting the process and design solutions to meet these needs. Establishing trust-based relationships, consistently focusing on feedback, and sharing resources during collaborations with stakeholders are also advised.

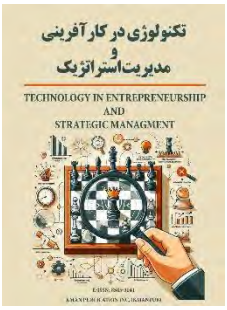
At the second level, "Evaluation and Formation" influences both "Production and Exploitation" and "Market and Sales." This relationship indicates that governmental support and collaboration between government agencies and businesses, as well as the establishment of relevant business development infrastructure, are crucial for the success of knowledge-based companies. Government support and early-stage prototyping and testing play a significant role in legitimizing production and ensuring product quality (Meijer et al., 2019). Therefore, it is suggested that competent organizations evaluate potential projects based on innovation in knowledge, the achievement of sustainable development goals, and compliance with existing standards and regulations. They should also assess the commercial risk of innovative chemical products, as most projects fail due to a lack of commercial risk assessment.

The third level highlights the impact of "Production and Exploitation" on "Market and Sales" and "Feedback and Retrieval," and the influence of "Market and Sales" on "Feedback and Retrieval." The findings suggest that timely and high-quality production meets customer demands, leading to increased sales and market share growth. To improve production and exploitation, it is recommended that a circular

supply chain be designed to align with sustainable goals. The closed-loop supply chain should focus on green production, green purchasing, material management, green distribution and marketing, and reverse logistics, with all activities conducted on digital and green platforms.

This study faced limitations, including the cross-sectional nature of data collection, the generalizability of findings to other organizations, and the limited theoretical literature on the role of the circular economy and digital transformation in commercializing innovative products. Future research should explore the relationship between the commercialization of innovative products, sustainable business model design, and the circular economy in different populations. Additionally, the role of stakeholder participation in creating markets and commercializing innovations should be further investigated.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



شاپای الکترونیکی: ۸۵۸۵-۳۰۴۱

تکنولوژی در کارآفرینی و مدیریت استراتژیک

دوره ۳، شماره ۲، صفحه ۲۶۷-۲۵۰

IMAN PUBLISHING INSTITUTE

وبسایت مجله

تاریخچه مقاله
دریافت شده در تاریخ ۱۱ اردیبهشت ۱۴۰۳
اصلاح شده در تاریخ ۱۶ تیر ۱۴۰۳
پذیرفته شده در تاریخ ۲۸ تیر ۱۴۰۳
منتشر شده در تاریخ ۰۱ مرداد ۱۴۰۳

طراحی و تبیین مدل تجاری سازی محصولات نوآورانه شرکت‌های دانش بنیان در حوزه شیمیایی با رویکرد آمیخته

میلاد محمدی[۱]، محمود مدیری[۲*]، غلامرضا هاشم زاده خوراسگانی[۲]

۱. گروه مدیریت تکنولوژی، واحد رودهن، دانشگاه آزاد اسلامی، رودهن، ایران
۲. گروه مدیریت صنعتی، واحد تهرن جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

*ایمیل نویسنده مسئول: m_modiri@azad.ac.ir

اطلاعات مقاله

نوع مقاله

پژوهشی اصیل

نحوه استناد به این مقاله:

محمدی، میلاد.، مدیری، محمود.، و هاشم زاده خوراسگانی، غلامرضا. (۱۴۰۳). طراحی و تبیین مدل تجاری سازی محصولات نوآورانه شرکت‌های دانش بنیان در حوزه شیمیایی با رویکرد آمیخته. *تکنولوژی در کارآفرینی و مدیریت استراتژیک*، ۳(۲)، ۲۶۷-۲۵۰.

© ۱۴۰۳ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده است. انتشار این مقاله به‌صورت دسترسی آزاد مطابق با گواهی (CC BY-NC 4.0) صورت گرفته است.

چکیده

تجاری سازی محصولات نوآورانه یکی از رموز موفقیت شرکت‌های دانش بنیان می‌باشد. هدف این مطالعه شناسایی و استخراج متغیرهای تجاری سازی، تولید مدل از طریق تعیین روابط و آزمون آن می‌باشد. تحقیق از نظر نتایج پژوهش، توسعه‌ای و از لحاظ اجرای پژوهش آمیخته (کیفی-کمّی) است. جامعه آماری در بخش کیفی شامل ۱۷ نفر از خبرگان می‌باشد که به روش نمونه گیری غیر احتمالی هدفمند و نظری و با تکنیک گلوله برفی انتخاب شدند. در فاز کیفی از تحلیل محتوای و تکنیک کدگذاری برای شناسایی و استخراج شاخص ها، مولفه‌ها و متغیرهای مدل استفاده شده است. یافته‌های بخش کیفی نشان داد مدل تجاری سازی تحقیق دارای متغیرهای «کشف و ایده پردازی»، «ارزیابی و شکل گیری»، «تولید و بهره برداری»، «بازار و فروش»، و «بازخورد و بازیابی» می‌باشد. یافته‌های بخش کمی به روش مدلسازی تفسیری-ساختاری نشان داد که مدل دارای چهار سطح می‌باشد به گونه‌ای که متغیر « کشف و ایده پردازی» بیشترین تاثیرگذاری را بر «ارزیابی و شکل گیری» دارد. «ارزیابی و شکل گیری» بر «بازار و فروش» و «تولید و بهره برداری» اثر دارد و در نهایت این متغیرها بر «بازخورد و بازیابی» نفوذ دارد. یافته‌های آزمون روابط با روش مدلسازی معادلات ساختاری نشان داد که بین همه روابط پیش بینی شده در مدل، اثر مثبت و معنی‌داری وجود دارد و رابطه در مدل تایید شد و برای بهبود تجاری سازی محصولات نوآورانه شیمیایی باید کشف و ایده پردازی متناسب با اهداف توسعه پایدار و اقتصاد مدور صورت گیرد.

کلیدواژگان: *تجاری سازی، محصولات نوآورانه، شرکت‌های دانش‌بنیان شیمیایی.*

مقدمه

امروزه، جهان اقتصادی مبتنی بر دانش رو به گسترش است و سازمان‌هایی مانند شرکت‌های دانش بنیان در این حوزه توانسته اند با ایجاد نوآوری‌های جدید و ارائه خدمات و محصولات به مصرف کنندگان به این اقتصاد کمک کند و موجب رشد و توسعه کشورها شوند (Cheah & Yuen-Ping, 2021). نوآوری بدون حضور استراتژی‌های تجاری سازی نمی‌تواند به عنوان محصولات یا خدمات وارد بازار شود (Woodfield et al., 2023). ایجاد کالاهای مبتکرانه نیاز به شایستگی اساسی مقیاس‌سازی و تجاری‌سازی دارند تا با شکست مواجه نشوند (Rb et al., 2022). اغلب فناوری‌ها، دانش فنی و ایده‌های نوآورانه خریدار خود را پیدا نمی‌کنند و در سطح توسعه و ایده باقی می‌مانند و متعاقباً ارتباط خود را از دست می‌دهند (Bilovodska et al., 2020). چوخرای و همکاران (۲۰۲۲) اذعان می‌کند که باید به مواردی مهمی که در فرآیند انتقال، تجاری سازی و عرضه به بازار موثر است توجه کرد (Çolak & Kağnıcıoğlu, 2023). به خصوص، در محصولات با ترکیب شیمی، نوآوری زیست محیطی در کاهش اثرات زیست محیطی، کاهش آلودگی، و استفاده مسئولانه از منابع طبیعی و انرژی بسیار اهمیت دارد (De Jesus et al., 2018). ایده‌ها و طراحی محصول جدید نوآورانه دوستدار محیط زیست، در سیستم اقتصادی ارزش ایجاد می‌کند (Ncube et al., 2023).

محققان معتقدند که اکثر فرآیندهای تجاری سازی به دلیل ارزیابی ناکارآمد ریسک ها، توسعه محصولات تحقیق و توسعه در هر مرحله از فرآیند شکست می‌خورند (K. Daneshjoovash et al., 2021; S. K. Daneshjoovash et al., 2021). موفقیت دستیابی به تجاری سازی به دلیل چالش‌های بسیاری، دشوار است (Olawore et al., 2023). به طور مثال، شرکت‌ها باید اقتصاد مدور را در فرآیندهای نوآوری در نظر بگیرند (Kaipainen & Aarikka-Stenroos, 2021). تا نگرانی‌های زیست‌محیطی کلیدی مانند آلودگی هوا، آلودگی خاک و تغییرات آب و هوایی کاهش یابد (Tawate et al., 2019). شرکت‌های دانش بنیان مبتنی بر شیمی، به دلیل ماهیت خطرناک بهداشتی و زیست محیطی محصولات، به استراتژی خاص برای تجاری سازی نیازمند است (Cainelli et al., 2020) و تحقیقات بیشتری برای شناسایی و توصیف موفقیت تجاری سازی بازار و همچنین در مورد چگونگی تقویت فعالانه فرآیندهای تجاری سازی و افزایش احتمال موفقیت بازار یک نوآوری هنوز مورد نیاز است (Tiberius et al., 2021).

تجاری‌سازی با چالش‌های بسیاری (Olawore et al., 2023) مانند افزایش ورودی‌های منابع و ضایعات تولید (Evertsen et al., 2022)، افزایش تقاضای بازار برای محصولات نوآورانه سبز (Sarkar et al., 2022) افزایش آلودگی‌های زیست‌محیطی (De Jesus et al., 2018)، استفاده مجدد، بازیافت یا بازیابی و مشکلات مدیریت پسماند (Ncube et al., 2023)، دستیابی به توسعه پایدار نوآوری (Chen & Kim, 2023)، مدل‌های کسب وکار سنتی در دنیای دیجیتال مواجه شده است که به منظور غلبه بر این چالش ها، تلاشی هماهنگ برای تجاری سازی و حفظ عملکرد تجاری (Kim et al., 2020) در عمل و علم نیاز است.

شرکت‌های دانش بنیان به دلیل تولید محصولات نوآورانه که تقاضای جدیدی از بازار را در نظر می‌گیرند، برای رشد اقتصادی بسیار مهم هستند. اما محصولاتی که مبتنی بر دانش هستند و در محیط بازار و مصرف کنندگان، ناشناخته هستند، بر اساس رفتار خرید مصرف کنندگان، مشتریان تمایل چندانی به خرید محصولات ناشناخته نخواهند داشت. بنابراین، آن‌ها با چالش تجاری سازی و فروش محصول مواجه هستند. از منظر مشتریان و جامعه، کیفیت و سازگاری با محیط زیست محصولات نوآورانه شیمیایی از اهمیت بالایی برای بازار برخوردار است، اما در بخش تجاری سازی نادیده گرفته می‌شوند و موجب می‌شود تا طرح تجاری سازی با شکست مواجه گردد و کارآفرینان نمی‌توانند محصولات خود را تجاری کنند. بنابراین مدیران شرکت‌های دانش بنیان نیازمند به یک استراتژی مناسب برای تجاری سازی محصولات نوآورانه

E-ISSN: 3041-8585

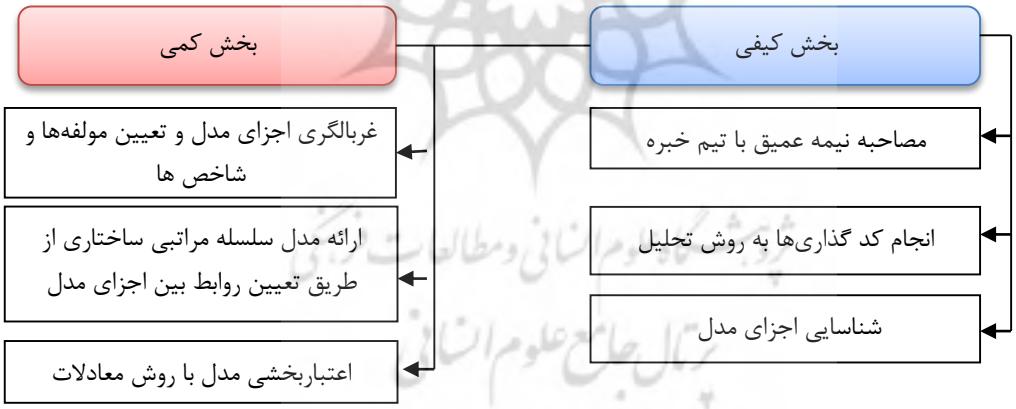
شیمیایی خود دارند تا با شکست مواجه نشوند. بدین منظور این تحقیق به دنبال شناسایی متغیرها، مولفه‌ها و شاخص ها، تعیین روابط بین آن‌ها و تولید مدل و آزمون مدل تجاری سازی محصولات نوآورانه شرکت‌های دانش بنیان در حوزه شیمیایی است.

روش پژوهش

تحقیق از لحاظ نتایج پژوهش، تحقیق توسعه‌ای می‌باشد چرا که کار نظام مند مبتنی بر دانش موجود که حاصل از تحقیقات و یا تجربه علمی بوده و عمدتاً به منظور بهبود و یا تولید موارد جدیدی از روش تجاری سازی محصولات دانش بنیان انجام می‌شود. فرآیند اجرای پژوهش به روش آمیخته (کیفی-کمی) می‌باشد. در این تحقیق از پژوهش کیفی با هدف کشف و جستجوی فرضیه‌ها یا نظریه‌های جدید مبتنی بر درک عمیق معنای پدیده تجاری سازی استفاده است. در بخش کیفی، ماهیت و روش تحقیق تحلیل محتوای است. در این بخش به مرور مبانی نظری و مطالعه ادبیات تحقیق پرداخته شد و با تکنیک تحلیل محتوای به مصاحبه نیمه عمیق نیمه ساخت یافته با خبرگان پرداخته می‌شود و پس از شناسایی متغیرها و مؤلفه‌های به دست آمده از مصاحبه با خبرگان با استفاده از اصل قیاسی و استقرایی به کمک تکنیک کدگذاری داده ها، مدل نظری، ارائه شده است. در بخش کمی، با استفاده از تکنیک مدلسازی تفسیری-ساختاری مبتنی بر نظرات خبرگان، ارتباط بین متغیرهای شناسایی شده و مدل مفهومی طراحی خواهد شد. در نهایت آزمون مدل طراحی شده با روش مدلسازی معادلات ساختاری و با تکنیک حداقل مربعات جزئی با نظرات کارشناسان انجام می‌شود. به طور کلی شکل ۱ گام‌های فرآیند اجرای تحقیق را نشان می‌دهد:

شکل ۱

فرآیند اجرای تحقیق



جامعه تحقیق در بخش کیفی، خبرگان شامل مدیران ارشد، کارشناسان و مشاورین پارک‌های علم و فناوری استان تهران و معاونت علمی، فناوری و اقتصادی دانش بنیان ریاست جمهوری می‌باشند که به صورت نمونه گیری غیر احتمالی هدفمند و نظری با تکنیک گلوله برفی به تعداد ۱۷ نفر تا رسیدن به اشباع نظری انتخاب شدند. این خبرگان دارای ویژگی‌های همانند دارا بودن تحصیلات دانشگاهی مرتبط و کارشناسی ارشد به بالاتر، تجربه کاری حداقل ۲۰ سال به بالا، داشتن پست مدیریتی و تخصصی حداقل ۱۵ سال، سابقه فعالیت پژوهشی و فعالیت‌های مرتبط، انگیزه کافی و همکاری با محقق و در دسترس بودن بودند. جامعه آماری در بخش کمی برای آزمون و اعتباربخشی مدل، شرکت‌های دانش بنیان محصولات شیمیایی مستقر در پارک‌های علم و فناوری استان تهران به تعداد ۵ شرکت و جامعه ۷۸ نفره می‌باشد. نمونه آماری به دلیل تخصصی بودن و تعداد کم جامعه آماری، سرشماری کامل انتخاب و همه جامعه آماری در پاسخ شرکت داده شدند.

برای گردآوری داده‌ها از ابزار پرسش نامه در مراحل مختلف تحقیق انجام شده است. از یک پرسش نامه بر اساس طیف ۵ گزینه‌ای لیکرت برای غربالگری مولفه‌ها و همچنین آزمون مدل استفاده شده است. پرسش نامه مقایسات زوجی طراحی شده بر اساس طیف "بدون تأثیر (۰)"، "تاثیر کم (۱)"، "تاثیر زیاد(۲)" و "تاثیر خیلی زیاد (۳)" برای طراحی مدل به روش مدلسازی تفسیری-ساختاری بهره گرفتیم.

قابلیت اطمینان بخش کیفی با استفاده از اعتبار، اطمینان پذیری، انطباق پذیری، قابلیت انتقال و اصالت بررسی شده است (Elo et al., 2014). برای انتقال‌پذیری و تعمیم یافته‌ها به گروه‌ها از ضریب توافق دلفی فازی استفاده شده است که در این روش، یکسانی پاسخ‌های متخصصان به سوال‌های پرسشنامه در دورهای متوالی (ثبات) و میزان توافق پاسخ‌دهندگان (همگرایی) مورد بررسی قرار دادیم. هدف روش دلفی جمع‌آوری اطلاعات از کارشناسان و دستیابی به قابل اعتمادترین همگرایی نظرات در دوره‌های چندگانه پرسش‌نامه در مورد یک موضوع خاص است (Tuni et al., 2023). روش دلفی فازی منطق مجموعه فازی را در روش دلفی ادغام می‌کند که ابهامات احتمالی و عدم قطعیت‌های مرتبط با پاسخ‌ها را کاهش می‌دهد (Al-Rikabi & Montazer, 2023). از روش مدلسازی تفسیری-ساختاری به دلیل نبود روابط پیش‌فرض بین عناصر مدل استفاده می‌شود (Samansiri et al., 2023). مدلسازی تفسیری- ساختاری می‌تواند برای تجسم وابستگی‌ها و روابط مبهم بین عوامل تأثیرگذار در سیستم در قالب یک گراف یا ماتریس جهت دار استفاده شود. این مدل ساختاری شامل روابط تأثیر مستقیم و غیرمستقیم بین عوامل تأثیرگذار و شامل تأثیر کلی عوامل بر سیستم می‌باشد (Wang et al., 2023). برای اعتبار سنجی روابط عوامل به دست آمده از مدل ساختاری سلسله مراتبی مدلسازی تفسیری-ساختاری می‌توان از مدل سازی معادلات ساختاری حداقل مربعات جزئی [1] (PLS-SEM) استفاده کرد (Kumar et al., 2022). در این تحقیق از مدل سازی معادلات ساختاری جزئی حداقل مربعات برای آزمون، اندازه گیری‌ها و پیش بینی‌ها در مدل سلسله مراتبی ساختار برای کاهش پیچیدگی مدل از حداقل مربعات جزئی ا ستفاده کردیم (Raguseo et al., 2021).

یافته‌ها

به منظور شناسایی و استخراج شاخص‌ها و ملوفه‌های مدل، مصاحبه نیمه‌ساختاریافته با خبرگان صورت گرفت و با روش تحلیل محتوای ترکیبی، شاخص‌ها (کدگذاری باز)، مولفه‌ها (کدگذاری محوری) و متغیرهای تحقیق (کدگذاری انتخابی) در سه سطح شناسایی و استخراج شد. در کدگذاری‌ها ارتباط بین کدها مشخص شدند. سپس به منظور تایید مولفه‌ها و متغیرهای مدل از روش دلفی فازی برای اعتبار اجماع خبرگان در خصوص اهمیت مولفه‌ها استفاده شد. بدین منظور یک پرسش‌نامه با طیف ۵ گزینه‌ای لیکرت طراحی شد و فراوانی نظر افراد و موافقت آن‌ها در خصوص اهمیت کدها جمع‌آوری و داده‌ها تحلیل شدند. دلفی فازی در سه دور متوالی انجام شد که در دور اول برخی اصلاحت ناشی از خلاقیت اعضای پانل انجام شد. برای تایید توافق‌ها، اختلاف میانگین بین نظرها در دو مرحله بر اساس قاعده پارتو (۲۰/۸۰) تحلیل و امتیاز آن با حد آستانه ۰/۲ مقایسه شد که نتیجه آن تایید همه مولفه‌ها و متغیرهای مدل نظری بود. یافته‌های بخش کیفی در جدول ۱ آمده است:

[1] Partial least square-structural equation modeling

E-ISSN: 3041-8585

جدول ۱

متغیرها، مولفه‌ها و شاخص‌های مدل تجاری سازی محصولات نوآورانه شرکت‌های دانش بنیان

متغیر ها	مولفه ها	شاخص‌های تجاری سازی
کشف و ایده پردازی	ایده یابی	تحقیق و توسعه- زیرساخت فناوری- چرخه عمر محصول- نوآوری پایداری محصولات شیمیایی- نوآوری‌های فنی شیمیایی
	نیازسنجی	شناسایی حوزه‌های کاربردی- شناسایی نیازهای شبکه‌ها و ذینفعان- تعریف نیازهای بازارها
	نمونه سازی	ارزیابی بهترین ایده ها- بازخورد خریداران اولیه- نمونه سازی سریع- تجزیه و تحلیل هزینه و قیمت گذاری محصول نهایی
ارزیابی و شکل گیری	ارزیابی طرح	ارزیابی ممکن ها- ارزیابی سطح ریسک تجاری سازی محصول- ارزیابی نوآوری دانش محصول- ارزیابی نوآوری‌های پایداری
	حمایت طرح	تسهیل ثبت اختراع- محافظت از مالکیت معنوی- مقررات و چارچوب‌های قانونی- گواهی‌ها و برچسب‌گذاری
	تسهیل طرح	اشتراک منافع با محیط بیرونی- شبکه ارتباط متقابل بین بازیگران بازار- حمایت مالی
تولید و بهره برداری	تامین	زنجیره تامین حلقه بسته- سیستم تامین مالی- برنامه‌های سرمایه‌گذاری تولید
	تولید	ظرفیت تولید در مقیاس بزرگ برای تضمین سهم بازار- کیفیت تولیدات- دیجیتال سازی فرآیند تولید- برنامه ریزی تولید مدور
	مدیریت	فرآیندهای تاب آور- فعالیت‌های پویا درون سازمانی- فرهنگ نوآوری سازمانی- تقویت همکاری‌های چند جانبه و ارتقای توسعه پایدار- مدیریت تحول دیجیتال
بازار و فروش	بازارسازی	تیم بازاریابی و فروش- مشارکت دادن بازار- بازاریابی دیجیتال و رسانه‌های اجتماعی- توسعه سیاست‌های ارتباطی
	تجاری سازی	تفکر سیستمی و استراتژیک در مورد چگونگی ادامه تجاری سازی- خدمات پس از فروش- تحقیقات بازاریابی بازار محصولات شیمیایی- تلاش‌های برندسازی
بازخورد و بازیابی	ارزیابی پایداری	پایداری اجتماعی- پایداری سود- انتظارات کارایی محصول- سطح تأثیر یک محصول بر محیط زیست
	توسعه مدور	سیستم ارزیابی و نظارت چرخه عمر محصول- استراتژی مدور محصول- توسعه و طراحی مناسب محصول- دوام بازار محصولات جدید

از آن جایی که پیش فرض‌ها برای متغیرهای مدل تجاری سازی محصولات نوآورانه شرکت‌های دانش بنیان مشخص نیست، بنابراین در این تحقیق از تکنیک مدلسازی تفسیری-ساختاری بر اساس نظرات خبرگان استفاده شده است. بدین منظور، ۱۷ خبره به میزان موثر بودن هر یک از متغیرها بر یکدیگر را به صورت بدون تاثیر (۰)، تاثیر کم (۱)، موثر است (۲) تاثیر زیاد دارد (۳) پاسخ دادند و پس از تجمیع نظرات، ماتریس ساختاری روابط درونی به دست آمد که در جدول ۲ آمده است:

جدول ۲

ماتریس ساختاری روابط درونی

متغیرهای تجاری سازی محصولات نوآورانه		کشف و ایده پردازی	ارزیابی و شکل گیری	تولید و بهره برداری	بازار و فروش	بازخورد و بازیابی
کشف و ایده پردازی	۱	۰	۳۸	۴۲	۴۸	۳۰
ارزیابی و شکل گیری	۲	۲۸	۰	۴۲	۳۹	۳۳
تولید و بهره برداری	۳	۲۲	۲۸	۰	۴۴	۴۳
بازار و فروش	۴	۳۲	۲۴	۴۰	۰	۳۸
بازخورد و بازیابی	۵	۳۰	۲۹	۳۱	۳۲	۰

سپس ماتریس روابط ساختاری بر اساس پیشنهاد بولانوس و همکارانش (۲۰۰۵) به ماتریس باینری صفر و یک تبدیل شد. سپس ماتریس دستیابی اولیه با بررسی سازگاری بر اساس قاعده بولین به ماتریس دستیابی نهایی تبدیل شد. سازگاری بر این مبنا است که اگر عامل A با B در ارتباط باشد و B نیز با C مرتبط باشد، آنگاه لزوما C با A در ارتباط است. محاسبات انجام شده و ماتریس سازگاری تشکیل شده برای متغیرها در جدول ۳ آمده است. در این جدول سلول‌های سازگار با * مشخص شده است.

جدول ۳

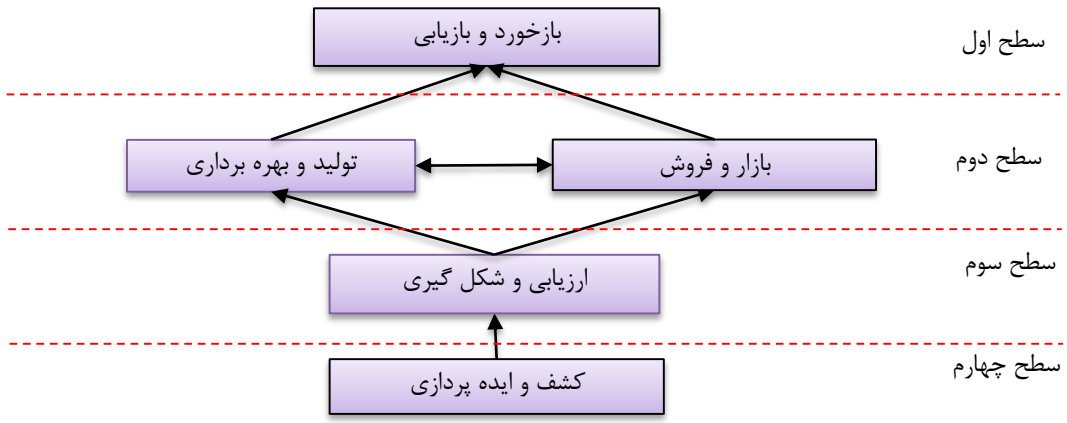
ماتریس دستیابی پس از سازگاری

متغیرهای تجاری سازی محصولات نوآورانه		کشف و ایده پردازی	ارزیابی و شکل گیری	تولید و بهره برداری	بازار و فروش	بازخورد و بازیابی
کشف و ایده پردازی	۱	۱	۱	۱	۱	۱*
ارزیابی و شکل گیری	۲	۰	۱	۱	۱	۱*
تولید و بهره برداری	۳	۰	۰	۱	۱	۱
بازار و فروش	۴	۰	۰	۱	۱	۱
بازخورد و بازیابی	۵	۰	۰	۰	۰	۱

در ادامه برای ایجاد مدل ساختاری، مجموعه تقاطع برای قابل دستیابی و مقدم برای همه عناصر بر اساس پیشنهاد کریمی شیرازی و همکاران (۲۰۱۷) با حاصل جمع ستون (قدرت هدایت) و سطر (قدرت وابستگی) به دست آمد. در نهایت با مرتب کرد صعودی متغیرها، با استفاده از مفاهیم ابتدایی نظریه گراف جهت دار، یک مدل تفسیری-ساختاری به صورت شکل ۲ توسعه داده شده است.

شکل ۲

مدل تفسیری-ساختاری مدل تجاری سازی محصولات نوآورانه محصولات شیمیایی



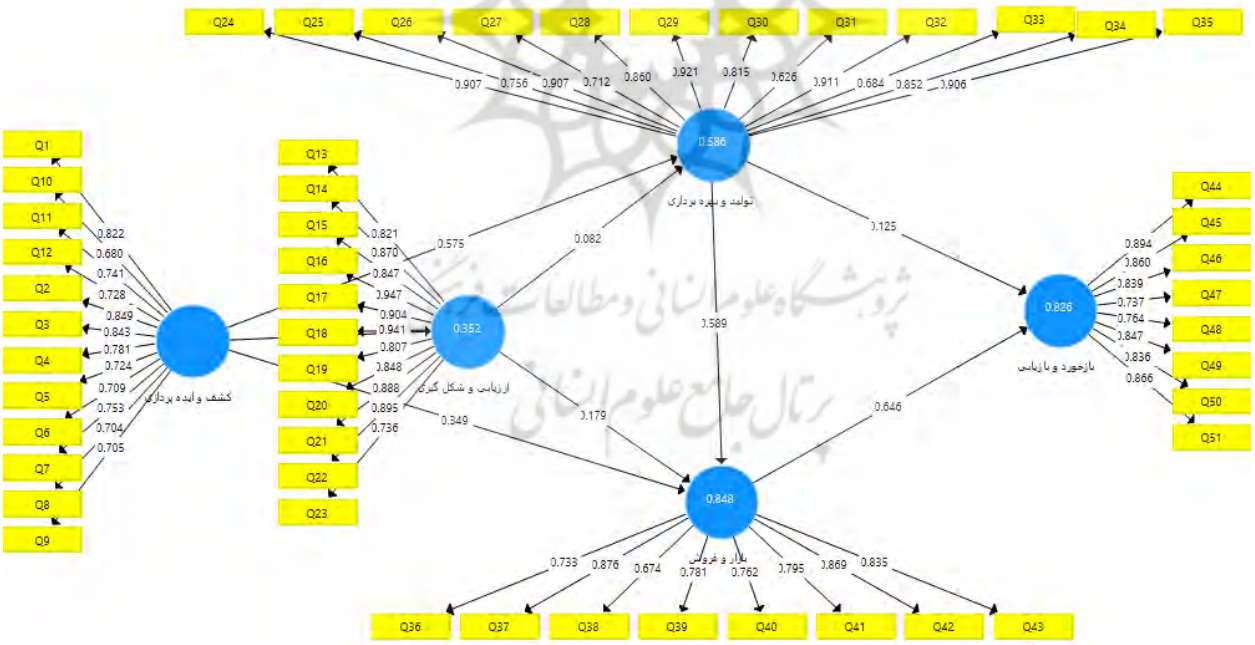
E-ISSN: 3041-8585

بر اساس یافته‌ها، هرچه مقادیر وابستگی اجزا در لایه بالایی مدلسازی تفسیری-ساختاری مانند «بازخورد و بازیابی» بیشتر باشد، این متغیر بیشتر توسط متغیرهای دیگر ایجاد می‌شود. برعکس، متغیر «کشف و ایده پردازی» بیشتر احتمال دارد که متغیرهای تجاری سازی ریشه‌ای باشند و زمانی که تعداد بیشتری از متغیرها در سطح پایین‌تر مدل مدلسازی تفسیری-ساختاری باشد، متغیرهای محرک هستند که متغیرهای دیگری را ایجاد می‌کنند. بنابراین، برای اولویت‌بندی تجاری سازی، باید به مدیریت متغیرهایی با ارزش‌های محرک بالا و آنهایی که در سطوح پایین‌تر مدلسازی تفسیری-ساختاری هستند توجه بیشتری شود.

در ادامه برای اعتبار سنجی مدل مدلسازی تفسیری-ساختاری، از روش مدلسازی معادلات ساختاری استفاده می‌کنیم. در واقع ما از مدلسازی معادلات ساختاری با حداقل مربعات جزئی برای تست روابطی که در روش مدلسازی تفسیری-ساختاری کشف شده است، استفاده کرده ایم. به طور کلی می‌توان گفت که مدلسازی معادلات ساختاری با حداقل مربعات جزئی روابط بین سازه‌ها و معیارهای کیفیت ساخت سازه‌ها در مدلسازی تفسیری-ساختاری را با ضرایب همبستگی فراهم می‌کند. بدین منظور داده‌ها جمع آوری و و با نرم افزار اسمارت پی ال اس ۳ تحلیل شدند. شکل ۳ تحلیل عاملی مدل تجاری سازی محصولات نوآورانه شیمیایی را نشان می‌دهد. برای اندازه‌گیری مدل، پایایی شاخص[1]، پایایی سازه[2]، روایی همگرا[3] و روایی واگرا[4] را ارزیابی کردیم. ابتدا، پایایی شاخص بر اساس معیار بار عاملی ارزیابی شد که باید بیشتر از ۰/۵ باشد، همانطور که در شکل ۳ نشان داده شده است، این معیار رعایت شده است.

شکل ۳

تحلیل عاملی مدل تجاری سازی محصولات نوآورانه شیمیایی



[1] indicator reliability
[2] construct reliability
[3] convergent validity
[4] discriminant validity

پایایی سازه‌ها با استفاده از قابلیت اطمینان ترکیبی[1] (CR) و آلفای کرونباخ (بیش از ۰/۷)سنجش شد. این مقدار برای همه سازه‌ها دارای مقادیر بالای ۰/۸ هستند، که نشان می‌دهد سازه‌ها قابل اعتماد هستند. روایی همگرا با استفاده از میانگین واریانس استخراج شده[2] (AVE) (ضریب بالای ۰/۵) مورد آزمایش قرار گرفت. روایی همگرا نشان می‌دهد که تمام سازه‌ها دارای میانگین واریانس استخراج شده بالای ۰/۵ هستند. این یافته‌ها در جدول ۴ آمده است. بنابراین، به طور خلاصه، پایایی سازه، پایایی شاخص و روایی همگرا سازه‌ها رضایت بخش بود.

جدول ۴

نتایج پایایی و روایی همگرا

	میانگین واریانس	آلفای کرونباخ	پایایی ترکیبی
تولید و بهره برداری	۰.۶۸۴	۰.۹۵۷	۰.۹۶۲
ارزیابی و شکل گیری	۰.۷۵۰	۰.۹۶۶	۰.۹۷۰
بازار و فروش	۰.۶۲۹	۰.۹۱۶	۰.۹۳۱
بازخورد و بازیابی	۰.۶۹۲	۰.۹۳۶	۰.۹۴۷
کشف و ایده پردازی	۰.۵۷۰	۰.۹۴۸	۰.۹۴۱

بر اساس هیر و آلامر[3] (۲۰۲۲) برای روایی واگرا مدل اندازه گیری از ضریب همبستگی و شاخص فورنل و لارکر [4] (۱۹۸۱) استفاده شده است. جدول ۵ یافته‌های روایی واگرا را نشان می‌دهد. همان گونه که از نتایج این جدول پیداست، در سطح اطمینان ۹۵ درصد قطر اصلی ماتریس جذر میانگین واریانس استخراج شده متغیرها از مقادیر زیرین خود بیشتر می‌باشد و در نتیجه متغیرها از سطح همبستگی قابل قبولی با یکدیگر برخوردار هستند.

جدول ۵

ضرایب همبستگی و روایی واگرا میان متغیرهای تحقیق

	تولید و بهره برداری	ارزیابی و شکل گیری	بازار و فروش	بازخورد و بازیابی	کشف و ایده پردازی
تولید و بهره برداری	۰.۸۲۷				
ارزیابی و شکل گیری	۰.۵۸۹	۰.۸۶۶			
بازار و فروش	۰.۸۲۸	۰.۷۰۱	۰.۷۹۳		
بازخورد و بازیابی	۰.۸۲۵	۰.۷۵۳	۰.۷۹۷	۰.۸۳۲	
کشف و ایده پردازی	۰.۷۴۳	۰.۵۹۳	۰.۷۳۲	۰.۸۴۰	۰.۷۵۵

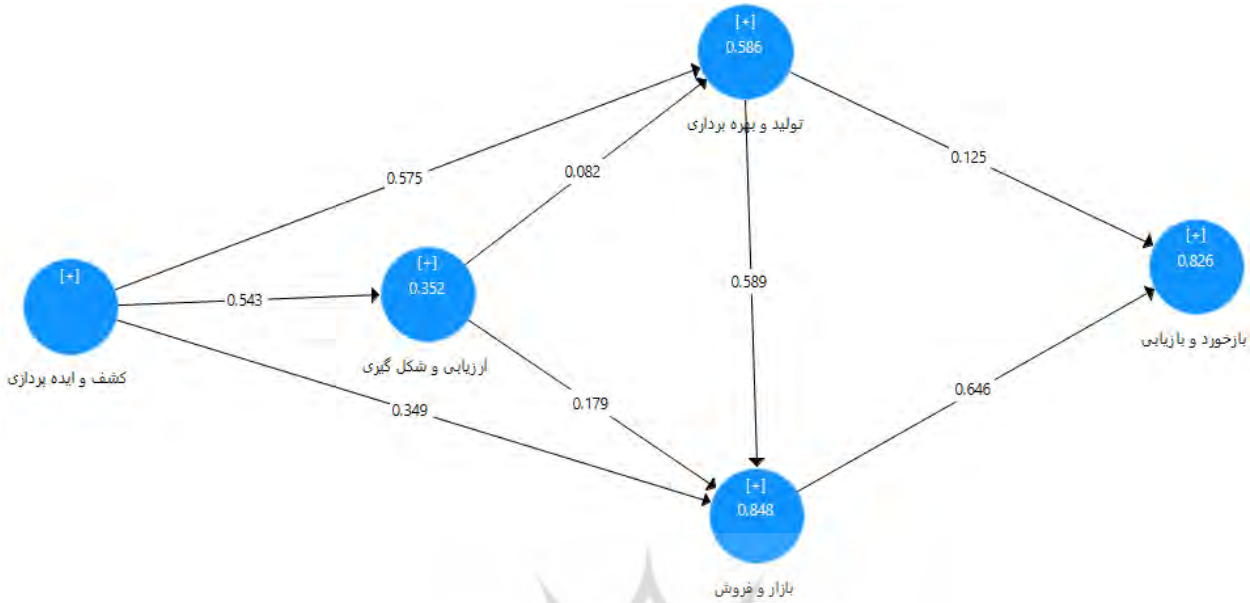
پس از تایید مدل اندازه گیری، می‌تواند مدل ساختاری را اجرا کرد. شکل ۴ مدل ساختاری تحلیل عاملی تاییدی و ضرایب مسیر و شکل ۵ مدل ساختاری ضرایب معناداری را نشان می‌دهد:

[1] composite reliability
[2] average variance extracted
[3] Hair & Alamer
[4] Fornell & Larcker

E-ISSN: 3041-8585

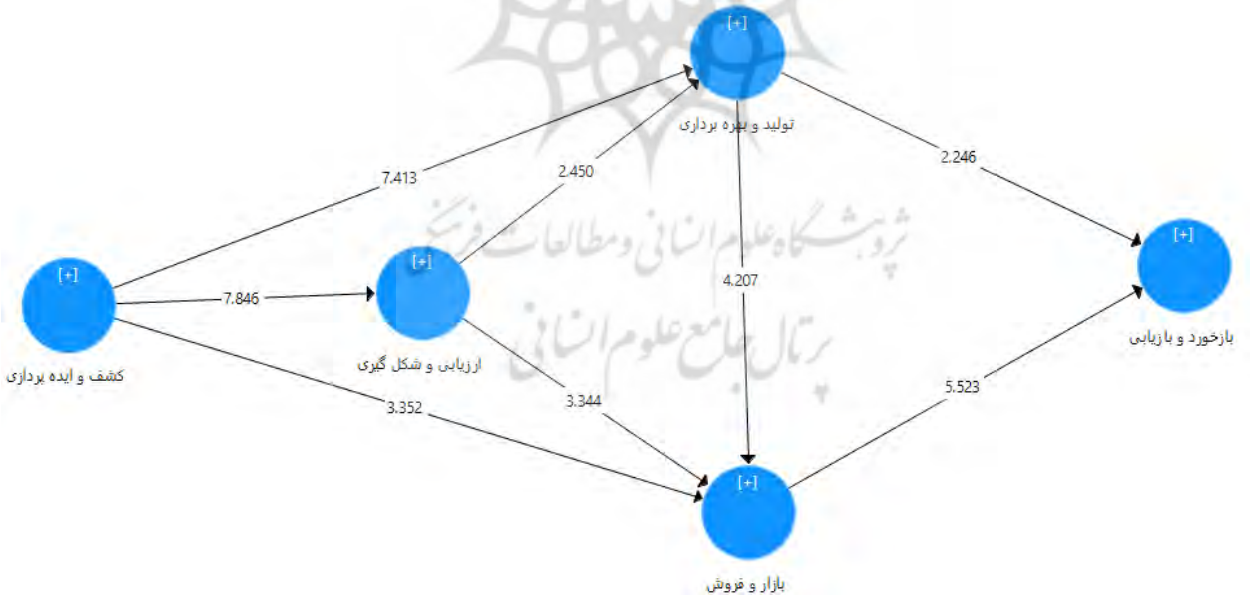
شکل ۴

مدل ساختاری تحلیل عاملی تاییدی و ضرایب مسیر



شکل ۵

مدل ساختاری ضرایب معناداری (T)



طبق هیر و آلامر (۲۰۲۲)، برای ارزیابی کیفیت مدل ساختاری از واریانس توضیح داده شده R^2، و ارتباط پیش بینی Q^2 استفاده می‌شود. مقادیر ۰/۲۵ ضعیف، ۰/۵ متوسط و ۰/۷۵ قابل توجه برای R^2 می‌باشد و سه مقدار ۰/۰۲، ۰/۱۵ و ۰/۳۵ قدرت پیش‌بینی کم، متوسط و قوی برای Q^2 تعریف شده است. مقادیر R^2 و Q^2 در جدول ۶ آمده است.

جدول ۶

نتایج مربوط به قدرت پیش بینی مدل در خصوص متغیرهای وابسته

متغیرها	Q^2	R^2
تولید و بهره برداری	۰.۳۵۸	۰.۵۸۶
ارزیابی و شکل گیری	۰.۲۲۹	۰.۳۵۲
بازار و فروش	۰.۴۷۶	۰.۸۴۸
بازخورد و بازیابی	۰.۵۱۷	۰.۸۲۶
کشف و ایده پردازی	-	-

یافته‌های جدول ۶ نشان می‌دهد که بر اساس مقادیر Q^2 در مجموع متغیرهای مستقل توانسته اند متغیرهای وابسته را بیش از ۲۲ درصد پیش بینی کنند که درصد بالایی می‌باشد و نشان می‌دهد که قدرت پیش بینی متغیرها بسیار قوی می‌باشد. همچنین، مقادیر R^2 برای متغیرهای وابسته بیشتر از ۳۵ درصد و در حد بسیار مناسبی قرار دارد. در نتیجه بیش از ۳۵ درصد از واریانس(تغییرات) متغیرهای وابسته توسط متغیرهای دیگر پیش بینی شده است. در ادامه بررسی مدل ساختاری، ضرایب معناداری تی برای آزمون رابطه یا فرضیه بین متغیرهای مکنون تحلیل می‌شود. این نتایج در جدول ۷ آمده است.

جدول ۷

نتایج معادلات ساختاری و آزمون روابط

رابطه	مسیر: متغیر مستقل ← متغیر وابسته	β	T_val ue	سطح معنی داری	نتیجه
۱	کشف و ایده پردازی←ارزیابی و شکل گیری	۰/۵۴۳	۷/۸۴۶	۰/۰۰۰	تایید
۲	کشف و ایده پردازی← تولید و بهره برداری	۰/۵۷۵	۷/۴۱۳	۰/۰۰۰	تایید
۳	کشف و ایده پردازی← بازار و فروش	۰/۳۴۹	۳/۳۵۲	۰/۰۰۱	تایید
۴	ارزیابی و شکل گیری← تولید و بهره برداری	۰/۰۸۲	۲/۴۵۰	۰/۰۱۵	تایید
۵	ارزیابی و شکل گیری← بازار و فروش	۰/۱۷۹	۳/۳۴۴	۰/۰۰۱	تایید
۶	تولید و بهره برداری← بازار و فروش	۰/۵۸۹	۴/۲۰۷	۰/۰۰۰	تایید
۷	تولید و بهره برداری← بازخورد و بازیابی	۰/۱۲۵	۲/۲۴۶	۰/۰۲۵	تایید
۸	بازار و فروش← بازخورد و بازیابی	۰/۶۴۶	۵/۵۲۳	۰/۰۰۰	تایید

|t|>1.96 Significant at P<0.05

E-ISSN: 3041-8585

همانطور که در جدول ۷ ملاحظه می‌شود، مقادیر t محاسبه شده برای همه روابط بین متغیرهای مستقل و وابسته موجود در مدل بزرگتر از ۱/۹۶ بوده و در سطح ۹۵ درصد معنادار می‌باشد. رابطه اول اثر معنی داری بین «کشف و ایده پردازی» و «ارزیابی و شکل گیری» (β=۰/۵۴۳ و t=۷/۸۴۶) مثبت و معنی‌داری را نشان می‌دهد. رابطه دوم اثر مثبت و معنی‌دار « کشف و ایده پردازی » بر «تولید و بهره برداری» (β=۰/۵۷۵ و t=۷/۴۱۳) را نشان می‌دهد. در رابطه سوم، اثر «کشف و ایده پردازی» بر «بازار و فروش» با توجه معنی دار بودن آماره t=۳/۳۵۲ بیشتر از ۱/۹۶ است، تایید شد. رابطه چهارم معنی‌داری اثر «ارزیابی و شکل گیری» بر «تولید و بهره برداری» (β=۰/۰۸۲ و t=۲/۴۵) به تصویر می‌کشد. رابطه پنجم، اثر «ارزیابی و شکل‌گیری» بر «بازار و فروش» با توجه معنی دار بودن آماره t=۳/۳۴۴ که بیشتر از ۱/۹۶ است، تایید شد. رابطه ششم اثر مثبت و معنی‌دار «تولید و بهره برداری» بر «بازار و فروش» (β=۰/۵۸۹ و t=۴/۲۰۷) را نشان می‌دهد. رابطه هفتم، اثر معنی داری بین «تولید و بهره برداری» و «بازخورد و بازیابی» با توجه معنی دار بودن آماره t=۲/۲۴۶ که بیشتر از ۱/۹۶ است، تایید شد. رابطه هشتم نشان می‌دهد که بر مبنای داده‌ها، «بازار و فروش» اثر مثبت و معنی‌دار بر «بازخورد و بازیابی» دارد (β=۰/۶۴۶ و t=۵/۵۲۳). به‌طور کلی، هر هشت رابطه مورد بررسی در مدل بر مبنای داده‌های مورد مطالعه تأیید شدند.

در نهایت از شاخص «GOF[1]» برای سنجش برازش مدل مفهومی نهایی، استفاده می‌گردد. محققین به ترتیب مقادیر ۰/۰۱، ۰/۲۵ و ۰/۳۶ را برای برازش ضعیف، متوسط و قوی شاخص GOF ارائه کرده است. بر اساس یافته ها، مقدار معیار GOF بصورت زیر به دست آمد:

$$GOF = \sqrt{\overline{0.665} \times \overline{0.653}} = 0.660$$

از آن جایی که مقدار به دست آمده بیشتر از مقدار ۰/۳۶ است، در نتیجه برازش کلی مدل قوی می‌باشد. بنابراین می‌توان این‌گونه برداشت نمود که مدل ارائه شده دارای برازش مطلوبی بوده و داده‌های گردآوری‌شده به خوبی توانسته‌اند مدل طراحی‌شده را پوشش دهند و با قدرت بالایی مدل را تائید نمایند.

بحث و نتیجه‌گیری

امروزه، شرکت‌های دانش بنیان در حوزه مواد پیشرفته و محصولات مبتنی بر فناوری‌های شیمیایی به خلق محصولات نوآورانه می‌پردازند که موفقیت آن‌ها به تجاری سازی وابسته است. بنابراین، یک تحقیق یک تحقیق کیفی-کمی صورت گرفت. در بخش کیفی، شاخص ها، مولفه‌ها و متغیرهای شناسایی و به روش تحلی محتوای استخراج شدند. نتایج بخش کیفی نشان داد مدل نظری دارای پنج متغیر شامل «کشف و ایده پردازی»، «ارزیابی و شکل گیری»، «تولید و بهره برداری»، «بازار و فروش»، و «بازخورد و بازیابی» می‌باشد. ایجاد یک مرحله به نام «بازخورد و بازیابی» در مدل تجاری سازی از نوآوری این تحقیق می‌باشد و هدف از این مرحله، توجه بر مسائل زیست محیطی و توسعه پایدار محصولات نوآورانه شیمیایی در طول چرخه عمر برای افزایش موفقیت تجاری سازی می‌باشد. هدف این مرحله، بررسی و ارزیابی عملکرد محصول تولید شده پس از مصرف می‌باشد و بر نقش توسعه پایدار، اقتصاد مدور و شیمی سبز در جستجوی رویکردهای نوآورانه برای طراحی محصولات جدید از منابع مختلف و مصرف سبز تمرکز دارد. بر طبق تاوات و همکاران (۲۰۱۹)، بازخورد فرآیندهای تجاری سازی را تسهیل می‌کند و اجازه می‌دهد تا تغییرات مناسب در زمان واقعی ایجاد شود و بنابراین شانس موفقیت تجاری سازی فناوری را بهبود می‌بخشد (Tawate et al., 2019). طبق مطالعه یه و همکاران (۲۰۲۲)، روش‌های نظارت و استراتژی‌های جامع برای زباله تولید شده در طی تولید محصولات در تجاری سازی نیازمند بررسی بیشتر است (Ye et al., 2022). مارتینز-نویا و گارسیا-کانال (۲۰۲۱) تاکید دارد که بازخورد عملکرد نوآوری بر تصمیم‌گیری‌های شرکت‌ها برای تغییر مناسب موثر است (Martínez-Noya & Garcia-Canal, 2021).

[1] Goodness of Fit

یافته‌های بخش مدلسازی تفسیری-ساختاری برای تعیین روابط و فرض‌ها استفاده شده است. بر اساس این یافته ها، نشان می‌دهد که بیشترین تاثیرگذاری را متغیر «کشف و ایده پردازی» دارد و بر «ارزیابی و شکل گیری» اثرگذار است و این رابطه در مدلسازی معادلات ساختاری تایید شد. این یافته نشان می‌دهد که شرکت‌های دانش بنیان با تولید ایده مناسب و کاربردی می‌توانند در ارزیابی و شکل گیری تولید محصول موفق گردند. ایده‌ها و نمونه‌های شیمیایی ساخت شده باید به تایید نهادهای مرتبط و سازمان‌های صادر کننده مجور برسد و اقدامات قانونی برای تولید را انجام دهند. چیه و همکاران (۲۰۲۱)، نشان می‌دهد که شایستگی فنی و فناروی‌های با پتانسیل نوآوری بالا بر کسب حمایت‌های مالی دولت مانند ایجاد منابع مالی بعدی، صدور مجوز و همکاری موثر است و احتمالاً عملکرد تجاری‌سازی را بهبود می‌دهد (Cheah & Yuen-Ping, 2021). برای بهبود این رابطه پیشنهاد می‌شود برای کشف ایده‌ها باید نیازهای بازار، شبکه‌ها و ذینفعان شناسایی و تعریف شود و طراحی برای رفع این نیازها اقدام گردد. توصیه می‌شود که شرکت‌ها از قبل شروع، روابط مبتنی بر اعتماد را شکل دهند، مکررا اصل بازخورد توجه کنند، و در طی همکاری با ذینفعان، منابع را به اشتراک بگذارند.

در سطح دوم متغیر «ارزیابی و شکل گیری» قرار دارد که بر دو متغیر «تولید و بهره برداری» و «بازار و فروش» نفوذ دارد. این رابطه نشان می‌دهد که حمایت‌های ارگان‌های دولتی و همکاری بین آن‌ها و همچنین ایجاد زیرساخت‌های مرتبط با توسعه کسب و کار می‌تواند در موفقیت تولید شرکت‌های دانش بنیان موثر باشد و محصولات با سرعت بیشتری تولید و وارد بازار شود. در این رابطه، میجر و همکاران (۲۰۱۹) تاکید می‌کند که حمایت‌های دولت و نمونه سازی اولیه و آزمایشی در مراحل اولیه در مشروعیت بخشیدن به تولید و کیفیت محصول موثر است (Meijer et al., 2019). بنابراین پیشنهاد می‌شود سازمان‌های ذی صلاح طرح‌های ممکن را از لحاظ نوآوری در دانش، نوآوری در اهداف دستیابی به توسعه پایدار و ارزیابی ممکن‌ها را بر اساس استانداردها و قوانین موجود مورد ارزیابی قرار بدهند و بهترین طرح را پیشنهاد و تایید کنند. همچنین سطح ریسک تجاری محصولات نوآورانه شیمیایی را ارزیابی کنند چرا که اکثر طرح‌ها به دلیل نداشتن ارزیابی ریسک تجاری با شکست مواجه می‌شوند.

در سطح سوم اثرگذار «تولید و بهره وری» بر «بازار و فروش» و «بازخورد و بازیابی» تاثیر دارد. همچنین «فروش و بازار» بر «بازخورد و بازیابی» اثر دارد. بر اساس این یافته، تولیداتی که به موقع بوده و کیفیت مناسبی را دارد، خواسته‌های مشتریان پاسخ داده می‌شود و موجب افزایش فروش و رشد سهم بازار می‌گردد. به منظور بهبود تولید و بهره برداری، شبکه تامین مدور متناسب با اهداف پایدار طراحی گردد. در زنجیره تامین حلقه بسته مواردی مانند تولید سبز، خرید سبز، مدیریت مواد، توزیع سبز و بازاریابی و همچنین لجستیک معکوس توجه شود و تمامی فعالیت‌ها در بستر پلتفرم‌های دیجیتال و مبتنی بر سبز صورت بگیرد.

این تحقیق با محدودیت‌هایی علمی و اجرایی مانند پیمایش مقطعی برای جمع آوری داده ها، تعمیم یافته‌های این مطالعه به سایر سازمان‌ها، محدودیت ادبیات نظری در خصوص نقش اقتصاد مدو و تحول دیجیتال در تجاری‌سازی محصولات نوآورانه روبرو در انجام پژوهش روبرو بوده است. بنابراین به محققین آینده پیشنهاد می‌شود پیشنهاد می‌شود جستجوی بیشتر در رابطه بین تجاری‌سازی محصولات نوآورانه و طراحی مدل کسب‌وکار پایدار و اقتصاد مدور در جامعه آماری دیگر انجام شود. همچنین، یکی از عوامل مهم در کشف ایده و موفقیت در بازار، مشارکت ذینفعان در تجاری سازی و ایجاد بازار محصولات نوآورانه است. پیشنهاد می‌شود، بررسی مشارکت سهامداران در ایجاد بازار و تجاری‌سازی نوآوری‌ها انجام شود.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافعی وجود ندارد.

E-ISSN: 3041-8585

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

موازین اخلاقی

در این پژوهش تمامی موازین 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

Al-Rikabi, Y. K., & Montazer, G. A. (2023). Designing an E-learning Readiness Assessment Model for Iraqi Universities Employing Fuzzy Delphi Method. *Education and Information Technologies*, 1-41. https://doi.org/10.1007/s10639-023-11889-0

Bilovodska, O., Melnyk, Y., Alenin, Y., & Arkusha, L. (2020). Implementation of marketing and legal tools in the process of commercialization for innovative products in strategic management and entrepreneurship. *International Journal for Quality Research*, *14*(4), 1261-1278. https://doi.org/10.24874/IJQR14.04-18

Cainelli, G., D'Amato, A., & Mazzanti, M. (2020). Resource efficient eco-innovations for a circular economy: Evidence from EU firms. *Research Policy*, *49*(1), 103827. https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.103827

Cheah, S. L. Y., & Yuen-Ping, H. O. (2021). Commercialization performance of outbound open innovation projects in public research organizations: The roles of innovation potential and organizational capabilities. *Industrial Marketing Management*, *94*, 229-241. https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2021.02.012

Chen, P., & Kim, S. (2023). The impact of digital transformation on innovation performance-The mediating role of innovation factors. *Heliyon*, *9*(3), e13916. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13916

Çolak, H., & Kağnıcıoğlu, C. H. (2023). Predicting the Blockchain Technology Acceptance in Supply Chains with Inter-Firm Perspective: An Integrated DEMATEL and PLS-SEM Approach. *Journal of Business-to-Business Marketing*, 1-24. https://doi.org/10.1080/1051712X.2023.2214543

Daneshjoovash, K., Jafari, P., & Khamseh, A. (2021). Commercialization cycle of entrepreneurial ideas in high-technology firms. *Journal of Innovation and Creativity in Human Science*, *10*(3), 41-68. https://www.sid.ir/paper/392731/en

Daneshjoovash, S. K., Jafari, P., & Khamseh, A. (2021). Effective commercialization of high-technology entrepreneurial ideas: a meta-synthetic exploration of the literature. *Journal of Small Business & Entrepreneurship*, *33*(6), 663-688. https://doi.org/10.1080/08276331.2020.1789825

De Jesus, A., Antunes, P., Santos, R., & Mendonça, S. (2018). Eco-innovation in the transition to a circular economy: An analytical literature review. *Journal of Cleaner Production*, *172*, 2999-3018. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.111

Elo, S., Kääriäinen, M., Kanste, O., Pölkki, T., Utriainen, K., & Kyngäs, H. (2014). Qualitative content analysis: A focus on trustworthiness. *Sage Open*, *4*(1), 2158244014522633. https://doi.org/10.1177/2158244014522633

Evertsen, P. H., Rasmussen, E., & Nenadic, O. (2022). Commercializing circular economy innovations: A taxonomy of academic spin-offs. *Technological Forecasting and Social Change*, *185*, 122102. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.122102

Kaipainen, J., & Aarikka-Stenroos, L. (2021). From vision to commercialization of a circular economy innovation: a longitudinal study of overcoming challenges throughout the full innovation process. In *Sustainable Innovation and Entrepreneurship*. Edward Elgar. https://doi.org/10.4337/9781800373099.00013

Kim, J. H., Seok, B. I., Choi, H. J., Jung, S. H., & Yu, J. P. (2020). Sustainable management activities: A study on the relations between technology commercialization capabilities, sustainable competitive advantage, and business performance. *Sustainability*, *12*(19), 7913. https://doi.org/10.3390/su12197913

Kumar, V., Vrat, P., & Shankar, R. (2022). Factors influencing the implementation of industry 4.0 for sustainability in manufacturing. *Global Journal of Flexible Systems Management*, *23*(4), 453-478. https://doi.org/10.1007/s40171-022-00312-1

Martínez-Noya, A., & Garcia-Canal, E. (2021). Innovation performance feedback and technological alliance portfolio diversity: The moderating role of firms' R&D intensity. *Research Policy*, *50*(9), 104321. https://doi.org/10.1016/j.respol.2021.104321

Meijer, L. L. J., Huijben, J. C. C. M., Van Boxstael, A., & Romme, A. G. L. (2019). Barriers and drivers for technology commercialization by SMEs in the Dutch sustainable energy sector. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *112*, 114-126. https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.05.050

Ncube, A., Mtetwa, S., Bukhari, M., Fiorentino, G., & Passaro, R. (2023). Circular Economy and Green Chemistry: The Need for Radical Innovative Approaches in the Design for New Products. *Energies*, *16*(4), 1752. https://doi.org/10.3390/en16041752

Olawore, A. S., Wong, K. Y., Ma'aram, A., & Sutopo, W. (2023). Prioritization of Technology Commercialization Success Factors Using Fuzzy Best Worst Method. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 100096. https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100096

Raguseo, E., Pigni, F., & Vitari, C. (2021). Streams of digital data and competitive advantage: The mediation effects of process efficiency and product effectiveness. *Information & Management*, *58*(4), 103451. https://doi.org/10.1016/j.im.2021.103451

Rb, D., Patil, R. R., Angadi, S. S., & Kulkarni, D. M. (2022). Commercialization of innovative pharmaceutical products - practical aspects and problems: a review. *Indian Journal of Research Methods in Pharmaceutical Sciences*, *1*(1), 6-11. https://ijrmps.com/wp-content/uploads/journal/published_paper/volume-1/issue-2/IJRMPS_gkNz4S7e.pdf

Samansiri, S., Fernando, T., & Ingirige, B. (2023). Critical Failure Factors of Flood Early Warning and Response Systems (FEWRS): A Structured Literature Review and Interpretive Structural Modelling (ISM) Analysis. *Geosciences*, *13*(5), 137. https://doi.org/10.3390/geosciences13050137

Sarkar, B., Ullah, M., & Sarkar, M. (2022). Environmental and economic sustainability through innovative green products by remanufacturing. *Journal of Cleaner Production*, *332*, 129813. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129813

Tawate, S., Gupta, R., & Jain, K. (2019). Development of a Technology Commercialization Model for Indian Biotechnology Firms. *Ieee Transactions on Engineering Management*, 1-13. https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8850335/

Tiberius, V., Schwarzer, H., & Roig-Dobon, S. (2021). Radical innovations: between established knowledge and future research opportunities. *Journal of Innovation & Knowledge*, *6*(3), 145-153. https://doi.org/10.1016/j.jik.2020.09.001

Tuni, A., Ijomah, W. L., Gutteridge, F., Mirpourian, M., Pfeifer, S., & Copani, G. (2023). Risk assessment for circular business models: A fuzzy Delphi study application for composite materials. *Journal of Cleaner Production*, *389*, 135722. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.135722

Wang, C., Sun, Y., Lim, M. K., Ghadimi, P., & Azadnia, A. H. (2023). An analysis of barriers for successful implementation of municipal solid waste management in Beijing: an integrated DEMATEL-MMDE-ISM approach. *Industrial Management & Data Systems*, *123*(3), 931-966. https://doi.org/10.1108/IMDS-08-2022-0464

Woodfield, P. J., Ooi, Y. M., & Husted, K. (2023). Commercialisation patterns of scientific knowledge in traditional low- and medium-tech industries. *Technological Forecasting and Social Change*, *189*, 122349. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122349

Ye, Y., Zhou, J., Guan, X., & Sun, X. (2022). Commercialization of cultured meat products: Current status, challenges, and strategic prospects. *Future Foods*, 100177. https://doi.org/10.1016/j.fufo.2022.100177

E-ISSN: 3041-8585