



Optimization of Financing Components for Small and Medium-sized Industries Using Mathematical Modeling

Sadegh Rezaei Monfared^{*}, Javad Iranban^{**}, Reza Radfar^{***}, Ali Hajiha^{****}

Received: 2024/09/10

Accepted: ۲۰۲۴/۰۹/۱۰

Abstract

Introduction: This article examines and optimizes the financing of small and medium enterprises (SMEs) using mathematical modeling and Monte Carlo simulation method. Mathematical modeling, as one of the important tools in financial analysis and decision-making, helps managers and decision-makers to more accurately predict and manage their financial needs and cash flows, and financing of small and medium enterprises requires efficient and accurate approaches due to financial constraints and complexities related to uncertainty in access to financial resources.

Methodology: First, a comprehensive mathematical model was developed to describe the financial flows and investment needs of SMEs. This model includes parameters such as fixed and variable costs, interest rate, loan repayment period, initial investment amount, investment rate of return and various environmental indicators. To optimize the model and reduce financial risks, the Monte Carlo method was used by simulating 10,000 random scenarios.

Results and Discussion: The results of the simulations showed that the average net present value (NPV) was -491707.38, indicating a negative return on investments. Also, the average value created was 90050.47, indicating some value creation through supportive policies and economic environment conditions. However, this amount was not enough to compensate for the overall loss. The standard deviation of NPV was 130668.59 and the standard deviation of value created was 0.55, indicating high volatility and stability of the results, respectively.

Conclusion: Based on the research findings, suggestions were made to improve the financing of SMEs, including diversifying financing sources, using external resources, increasing financial transparency, strengthening the training and empowerment of financial managers, increasing interaction with public and private institutions, and using modern financial technologies.

Keywords: Small and Medium Enterprises (SMEs), Financing, Mathematical Modeling, Monte Carlo Simulation.

JEL Classification: D24, C60

^{*} Ph.D. Student, Department of Industrial Management, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. (Corresponding Author) Email: sadeghrezaeim@iau.ac.ir

^{**} Associate Professor, Department of Industrial Management, Shiraz Branch, Islamic Azad University, Shiraz, Iran.

^{***} Professor, Department of Industrial Management, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

^{****} Assistant Professor, Department of Industrial Management, North Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.



بهینه‌سازی مولفه‌های تامین مالی صنایع کوچک و متوسط با استفاده از مدل‌سازی ریاضی

صادق رضایی منفرد*، جواد ایرانبان**، رضا رادفر***، علی حاجیهها****

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۵/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۹/۲۰

چکیده

این مقاله به بررسی و بهینه‌سازی تامین مالی صنایع کوچک و متوسط (SMEs) با استفاده از مدل‌سازی ریاضی و روش شبیه‌سازی مونت کارلو می‌پردازد. مدل‌سازی ریاضی به عنوان یکی از ابزارهای مهم در تحلیل و تصمیم‌گیری‌های مالی، به مدیران و تصمیم‌گیرندگان کمک می‌کند تا به شکل دقیق‌تری نیازهای مالی و جریان‌های نقدی خود را پیش‌بینی و مدیریت کنند و تامین مالی صنایع کوچک و متوسط به دلیل محدودیت‌های مالی و پیچیدگی‌های مرتبط با عدم قطعیت در دسترسی به منابع مالی، نیازمند رویکردهای کارآمد و دقیق است. ابتدا، یک مدل ریاضی جامع برای توصیف جریان‌های مالی و نیازهای سرمایه‌گذاری SMEs توسعه داده شد. این مدل شامل پارامترهایی مانند هزینه‌های ثابت و متغیر، نرخ بهره، دوره بازپرداخت وام، میزان سرمایه‌گذاری اولیه، نرخ بازده سرمایه‌گذاری و شاخص‌های محیطی مختلف است. برای بهینه‌سازی مدل و کاهش ریسک‌های مالی، از روش مونت کارلو با شبیه‌سازی ۱۰,۰۰۰ سناریوی تصادفی استفاده شد. نتایج شبیه‌سازی‌ها نشان داد که میانگین ارزش خالص فعلی (NPV) برابر با ۴۹۱۷۰۷,۳۸- است که حاکی از بازدهی منفی سرمایه‌گذاری‌ها است. همچنین، میانگین ارزش خلق شده برابر با ۹۰۰۵۰,۴۷ بود که نشان‌دهنده ایجاد مقداری ارزش از طریق سیاست‌های حمایتی و شرایط محیط اقتصادی است. با این حال، این مقدار کافی نبوده تا زیان کلی را جبران کند. انحراف معیار NPV برابر با ۱۳۰۶۶۸,۵۹ و انحراف معیار ارزش خلق شده برابر با ۰,۵۵ بود که به ترتیب نشان‌دهنده نوسانات زیاد و پایداری نتایج هستند. بر اساس یافته‌های پژوهش، پیشنهاداتی برای بهبود تامین مالی SMEs ارائه شد که شامل تنوع‌بخشی به منابع تامین مالی، استفاده از منابع خارجی، افزایش شفافیت مالی، تقویت آموزش و توانمندسازی مدیران مالی، افزایش تعامل با نهادهای دولتی و خصوصی و استفاده از فناوری‌های نوین مالی است.

واژگای کلیدی: صنایع کوچک و متوسط (SMEs)، تامین مالی، مدل‌سازی ریاضی، شبیه‌سازی مونت کارلو.

طبقه‌بندی D24, C60: JEL

* دانشجوی دکتری، گروه مدیریت صنعتی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. (نویسنده مسئول) پست الکترونیکی: sadeghrezaeim@iau.ac.ir

** دانشیار گروه مدیریت صنعتی، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران.

*** استادگروه مدیریت صنعتی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

**** استادیار گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۱. مقدمه

صنایع کوچک و متوسط (SMEs) نقش حیاتی در اقتصاد جهانی ایفا می‌کنند و بخش عمده‌ای از اشتغال و تولید ناخالص داخلی بسیاری از کشورها را به خود اختصاص می‌دهند (سعیدی و همکاران، ۱۴۰۲). با این حال، تامین مالی این صنایع همواره چالشی بزرگ بوده است (الهی شیروان و همکاران، ۱۴۰۲). محدودیت‌های مالی، ریسک‌های بالا و عدم قطعیت‌های موجود در بازارهای مالی از جمله عواملی هستند که دستیابی به منابع مالی پایدار و کارآمد را برای SMEs دشوار می‌سازند (یارمند و همکاران، ۱۴۰۲). به منظور مدیریت این چالش‌ها، رویکردهای نوین و ابزارهای پیشرفته‌ای نیاز است که توانایی تحلیل و ارزیابی دقیق‌تر شرایط مالی را داشته باشند (حسینی و همکاران، ۱۴۰۲). یکی از این ابزارها، مدل‌سازی ریاضی است که امکان ایجاد یک چارچوب سیستماتیک برای تحلیل جریان‌های مالی و نیازهای سرمایه‌گذاری را فراهم می‌آورد (فیروز آبادی و همکاران، ۱۴۰۰). با استفاده از مدل‌های ریاضی، می‌توان به شبیه‌سازی و پیش‌بینی رفتار سیستم‌های مالی در شرایط مختلف پرداخت و تصمیم‌گیری‌های بهینه‌تری انجام داد. علاوه بر این، بهینه‌سازی مدل‌های مالی با توجه به عدم قطعیت‌های موجود در بازار نیازمند تکنیک‌های محاسباتی قدرتمندی است. روش مونت کارلو یکی از این تکنیک‌هاست که با استفاده از شبیه‌سازی‌های تصادفی می‌تواند به تحلیل و ارزیابی رفتار سیستم در مواجهه با تغییرات و نوسانات مختلف کمک کند. این روش به ویژه در مسائل مالی که دارای پیچیدگی‌های بالا و عدم قطعیت‌های متعدد هستند، کاربرد گسترده‌ای دارد.

این پژوهش، به مدل‌سازی ریاضی تامین مالی صنایع کوچک و متوسط و بهینه‌سازی آن با استفاده از روش مونت کارلو پرداخته است. ابتدا مدل ریاضی جامعی برای توصیف نیازهای مالی و سرمایه‌گذاری SMEs توسعه داده شده است. سپس با شبیه‌سازی ۱۰,۰۰۰ سناریوی تصادفی توسط روش مونت کارلو، به تحلیل و بهینه‌سازی مدل پرداخته‌ایم. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که استفاده از روش مونت کارلو می‌تواند به بهبود تصمیم‌گیری‌های مالی و کاهش ریسک‌های مرتبط با تامین مالی SMEs منجر شود.

در ادامه، ساختار مقاله به این صورت سازماندهی شده است: در بخش دوم به بررسی مبانی نظری و مطالعات پیشین پرداخته می‌شود، در بخش سوم مدل ریاضی و روش مونت کارلو

معرفی می‌گردد، در بخش چهارم نتایج شبیه‌سازی و تحلیل آن‌ها ارائه می‌شود و در نهایت، در بخش پنجم نتایج و پیشنهادات کاربردی پژوهش مورد بحث قرار می‌گیرد.

۲. مروری بر ادبیات

تامین مالی صنایع کوچک و متوسط

صنایع کوچک و متوسط به عنوان یکی از ارکان اصلی اقتصاد کشورها، نقش اساسی در ایجاد اشتغال، نوآوری و توسعه اقتصادی ایفا می‌کنند (بلوو ۱، ۲۰۱۸). با این حال، این صنایع به دلیل محدودیت‌های مالی و اعتباری، همواره با چالش‌های متعددی در زمینه تامین مالی مواجه بوده‌اند (باترانسا ۲، ۲۰۲۲). تامین مالی **SMEs** معمولاً از منابع داخلی مانند سرمایه‌گذاری‌های شخصی و سود بازگشتی و همچنین منابع خارجی مانند وام‌های بانکی، سرمایه‌گذاری‌های خطرپذیر و منابع مالی دولتی تامین می‌شود (پیرفرکر و همکاران، ۱۴۰۲). با این حال، دستیابی به این منابع به دلیل عوامل مختلفی از جمله ریسک بالا، اعتبار پایین و عدم دسترسی به اطلاعات مالی مناسب، دشوار است (زرگر و همکاران، ۱۴۰۲).

مدلسازی ریاضی در تامین مالی

مدلسازی ریاضی به عنوان یکی از ابزارهای مهم در تحلیل و تصمیم‌گیری‌های مالی، به مدیران و تصمیم‌گیرندگان کمک می‌کند تا به شکل دقیق‌تری نیازهای مالی و جریان‌های نقدی خود را پیش‌بینی و مدیریت کنند. مدل‌های ریاضی می‌توانند شامل معادلات دیفرانسیل، مدل‌های احتمالاتی و مدل‌های آماری باشند که هر یک به نوبه خود توانایی تحلیل جنبه‌های مختلف مالی را دارند. استفاده از مدل‌های ریاضی در تامین مالی **SMEs** می‌تواند به شناسایی نقاط قوت و ضعف، ارزیابی ریسک‌ها و تصمیم‌گیری‌های بهینه در مواجهه با تغییرات بازار کمک کند.

روش مونت کارلو در بهینه‌سازی

روش مونت کارلو یک تکنیک محاسباتی مبتنی بر شبیه‌سازی‌های تصادفی است که برای حل مسائل پیچیده و تحلیل سیستم‌های دارای عدم قطعیت استفاده می‌شود. این روش ابتدا

¹ Bello

² Batrancea

توسط دانشمندان در پروژه منهن برای مطالعه واکنش‌های هسته‌ای توسعه یافت و سپس در زمینه‌های مختلف از جمله مالی و اقتصادی به کار گرفته شد. در روش مونت کارلو، با تولید تعداد زیادی از سناریوهای تصادفی و تحلیل نتایج آن‌ها، می‌توان به ارزیابی رفتار سیستم در شرایط مختلف پرداخت. روش مونت کارلو در تامین مالی **SMEs** می‌تواند به تحلیل و ارزیابی عدم قطعیت‌های مالی، شناسایی ریسک‌ها و بهینه‌سازی تصمیم‌گیری‌ها کمک کند. با استفاده از این روش، می‌توان تاثیر تغییرات مختلف در پارامترهای مالی مانند نرخ بهره، هزینه‌ها و بازدهی سرمایه‌گذاری را شبیه‌سازی و تحلیل کرد. این روش به ویژه در شرایطی که اطلاعات کافی برای تحلیل دقیق موجود نیست یا سیستم دارای پیچیدگی‌های بالایی است، بسیار کارآمد است.

مطالعات متعددی به بررسی تامین مالی **SMEs** و استفاده از روش‌های شبیه‌سازی و بهینه‌سازی در این زمینه پرداخته‌اند. برخی از پژوهش‌ها به بررسی مدل‌های مختلف تامین مالی و تاثیر آن‌ها بر عملکرد مالی **SMEs** پرداخته‌اند. همچنین، برخی مطالعات به کاربرد روش‌های مونت کارلو و سایر تکنیک‌های شبیه‌سازی در تحلیل و بهینه‌سازی تامین مالی پرداخته‌اند. این مطالعات نشان می‌دهند که استفاده از روش‌های پیشرفته محاسباتی می‌تواند به بهبود مدیریت مالی و کاهش ریسک‌های مرتبط با تامین مالی **SMEs** منجر شود.

بررسی مطالعات پیشین حاکی از آن است که برای نشان دادن نقش کسب و کارهای کوچک و متوسط در بحث اقتصاد، از معیارهای مختلفی استفاده شده است؛ سهم کسب و کارهای کوچک و متوسط در تعداد بنگاهها سهم اشتغال کسب و کارهای کوچک و متوسط در کل اشتغال (هانایاشاه و همکاران، ۲۰۲۲، و حیودین و همکاران، ۲۰۲۲، کری و ثوریک، ۱۹۹۸، بک و همکاران، ۲۰۰۵) و تعداد کارکنان کسب و کارهای کوچک و متوسط (امینی و همکاران، ۱۴۰۲)، میزان یا سهم ارزش افزوده خلق شده توسط کسب و کارهای کوچک و متوسط (یارمند و همکاران، ۱۴۰۲، خادم محمدی، ۱۳۸۳) و سهم کسبوکارهای کوچک و متوسط در تولید ناخالص داخلی (چوختای و علم، ۲۰۱۴) از متغیرهایی است که برای توضیح اثرات کسب و کارهای کوچک و متوسط بر متغیر وابسته در مدل‌سازی‌های رشد به کار رفته است. درجدول (۱) اهم یافته‌های مطالعات تجربی خارجی و داخلی مرتبط ارائه گردیده است.

نتیجه	جامعه آماری	پژوهشگر / سال
داده‌های آماری و مدل‌سازی معادلات ساختاری نشان داد که تأثیر مشترک آمیخته بازاریابی و دانش بازاریابی تخصصی بر عملکرد صادرات مثبت و معنادار است. برای افزایش سودآوری شرکت، برای مدیران ارشد و مدیران فروش بسیار مهم است که این دو عامل را به رسمیت بشناسند و برای کسب مهارت‌های لازم، آموزش‌های مربوطه را طی کنند. علاوه بر این، مدیران باید از کانال‌های توزیع مناسب برای افزایش صادرات خود استفاده کنند و در عین حال کیفیت و بسته‌بندی محصول را بر اساس ترجیحات خریداران تطبیق دهند.	شرکت‌های کوچک و متوسط فعال در صادرات میوه‌های خشک مشهد در سال ۱۴۰۱	یارمند و همکاران (۱۴۰۲)
رشد ارزش افزوده کارگاه‌های صنعتی کوچک و متوسط دارای اثری مثبت و معنادار بر رشد ارزش افزوده کارگاه‌های صنعتی دارای ده نفر کارکن و بیشتر طی دوره مورد بررسی است؛ رشد نوآوری در صنایع کوچک و متوسط قادر است اثری مثبت و معنادار بر رشد ارزش افزوده در بخش صنایع کوچک و متوسط داشته باشد، و افزایش باز بودن اقتصاد ایران علیرغم تأثیر مثبت و معنادار بر رشد ارزش افزوده کارگاه‌های صنعتی دارای ده نفر کارکن و بیشتر، دارای تأثیری منفی بر رشد ارزش افزوده صنایع کوچک و متوسط است.	صنایع کوچک و متوسط در ۲۸ استان ایران طی ۹۳-۱۳۸۴	ستایش و همکاران (۱۴۰۱)
در مدل ارزش‌آفرینی در شرکت‌های کوچک و متوسط شامل شرایط علی (عوامل راهبردی محیط درونی و عوامل راهبردی بیرونی)، عوامل زمینه‌ای (شرکتی و مالی)، عوامل مداخله‌گر، راهبردها (استراتژی نوآوری راهبردی، مدیریت مالی راهبردی، تغییر جهت/ کاهش، ائتلاف استراتژیک) و پیامدها (از بعد اقتصادی، اجتماعی و مالی) می‌باشد. همچنین، مدل پیشنهادی منجر به درک بهتر مدیران شرکت‌های کوچک و متوسط از ارتباط میان معیارهای ارزش‌آفرینی و خلق ارزش می‌گردد.	شرکت‌های کوچک و متوسط در بورس اوراق بهادار تهران	منجم و همکاران (۱۴۰۱)
یشتیرین تأثیر بر توسعه کسب و کارهای کوچک و متوسط شامل معیار مالی، ارزش افزوده، محیط خارجی، فرآیندها، منابع انسانی، صادرات، تولید با فناوری بالا، محصولات و نوآوری‌ها مربوط به عملکرد شرکت می‌باشد و نوآوری در تکنولوژی شامل قابلیت نوآوری کارآفرینان، زیرساخت فناوری، فرهنگ نوآوری و	شرکت کوچک و متوسط فعال در شهرک صنعتی استان گلستان	مقسم و همکاران (۱۴۰۱)

حمایت دولت از نوآوری فناورانه بر عملکرد شرکت های تولیدی
تأثیر مثبت دارد

شرکتها و موسسات دانش بنیان ، شرکت یا موسسه خصوصی یا
تعاونی است که به منظور هم افزایی علم و ثروت ، توسعه
اقتصاد دانش محور، تحقق اهداف علمی و اقتصادی (شامل
گسترش و کاربرد اختراع و نوآوری) و تجاری سازی نتایج
تحقیق و توسعه (شامل طراحی و تولید کالا و خدمات) در
حوزه فناوری های برتر و با ارزش افزوده فراوان به ویژه
در تولید نرم افزارهای مربوط تشکیل می شود. این شرکت ها
برای ادامه حیات و موفقیت نیازمند برنامه ریزی دقیق و انتخاب
استراتژی های مناسب هستند.

شرکت های کوچک
و متوسط مستقر در
شهرک علمی و
تحقیقاتی اصفهان
و
جشوقانی
اسماعیلیان (۱۳۹۵)

عملکرد کسب و کارهای کوچک و متوسط دارای اثری معنادار بر
رشد تولید ناخالص داخلی کشور پاکستان است.

چوختای
علم (۲۰۱۴)
و اقتصاد پاکستان /
۱۹۸۱-۲۰۱۳

اثر رشد ارزش افزوده گروه صنایع کوچک و متوسط، گروه صنایع
بزرگ، و هردو گروه صنعت، بر رشد اقتصادی مثبت است؛
همچنین اثر رشد ارزش افزوده گروه صنایع کوچک و متوسط،
کمتر از اثر رشد صنایع بزرگ بر رشد اقتصادی می باشد.

صنایع کوچک،
متوسط و بزرگ
ایران / ۸۱-۱۳۶۶
محمدی (۱۳۸۳)
خادم

نتایج نشان داد که در سال ۲۰۰۳، ۹۵ درصد شرکت هایی که کمتر
از ده کارمند دارند، تنها ۱۴ درصد ارزش افزوده را تولید می کنند.
در انتهای دیگر طیف ، کمتر از ۱٪ از شرکت ها نزدیک به ۸۰٪
ارزش افزوده را تولید کردند.

شرکت های
کوچک و متوسط
در
غنا
۲۰۰۳، ۱۹۸۷، ۱۹۶۲/
تیال^۱ (۲۰۲۳)

این مطالعه به بررسی موانع اقتصاد دایره ای (CE) که در بخش
مد^۳ استرالیا وجود دارد، می پردازد و عملکرد شرکت های کوچک
و متوسط استرالیا را با مدل های کسب و کار دایره ای در غلبه بر این
موانع ترسیم می کند. در نوآوری CE ، شرکت های کوچک و
متوسط استرالیا ممکن است نسبت به شرکت های مد بزرگ تر با
ساختارهای سخت تر مزیت داشته باشند. با استفاده از
استراتژی های تفکر طراحی، شرکت های کوچک و متوسط

شرکت های
کوچک و متوسط
در استرالیا
پیلر^۲ (۲۰۲۳)

¹ Teal

² Piller

³ Fashion

استرالیایی با پایه‌ای از PS و هدف دایره‌ای، در حال ایجاد سیستم‌های جدیدی از مدل‌های تجاری حلقه بسته و فرآیندهای طراحی هستند.

نتایج مطالعه نشان می‌دهد رشد شرکت های خرد، کوچک و متوسط، تاثیر منفی و معناداری بر رشد اقتصادی اندونزی دارد. در حالی که بیکاری بر رشد اندونزی تاثیر منفی و معناداری دارد. به طور همزمان رشد شرکت های خرد، کوچک و متوسط و بیکاری تاثیر مثبت و معناداری بر رشد اقتصادی اندونزی دارد. میزان تأثیر متغیرهای شرکت های کوچک، کوچک یا متوسط و بیکاری بر رشد اقتصادی اندونزی ۶۰، ۹۲ درصد است. در حالی که بقیه تحت تأثیر سایر متغیرهای خارج از مدل ۳۹/۰۸ درصد است.

جوآندا
همکاران (۲۰۲۳) و
شرکت های کوچک و متوسط در اندونزی

نتایج نشان می‌دهد نوآوری فرآیند برای دستیابی به پایداری کسب و کار حیاتی است. بعلاوه نتایج تأیید کردند که نوآوری بازاریابی تأثیر قابل توجهی بر پایداری کسب و کار دارد. نتایج، اهمیت قابلیت‌های نوآوری را در کمک به کارآفرینان در شرکت‌های کوچک و متوسط برای حفظ کسب‌وکار خود و بهبود نقاط قوت رقابتی خود تأیید کرد.

هانایشاه
همکاران (۲۰۲۲) و
۱۷۱ کارمند شرکت های کوچک و متوسط در عربستان

نتایج حاصل از نمونه‌ای از ۲۵۵ شرکت کوچک و متوسط ویتنامی نشان می‌دهد که تأثیر فشار ذینفعان اولیه و ثانویه بر نوآوری زیست‌محیطی توسط تعهد زیست‌محیطی واسطه می‌شود. علاوه بر این، رابطه مثبت بین تعهد زیست محیطی و نوآوری زیست محیطی با سطح جهت گیری بین المللی شرکت افزایش می یابد. یافته ها درک دقیقی از نقش ذینفعان در نوآوری زیست محیطی ارائه می دهند.

نگویان
همکاران (۲۰۲۲) و
۲۵۵ شرکت کوچک و متوسط در ویتنام

در برزیل، سهم اشتغال کسب و کارهای کوچک و متوسط به طور منفی با رشد اقتصادی همبستگی دارد، بنابراین افزایش اندازه این بخش در قالب افزایش اشتغال آن، به رشد اقتصادی بالاتر منجر نمی‌شود؛ همچنین کسب و کارهای کوچک و متوسطی که از سطوح پائینتر سرمایه انسانی برخوردارند قادر به کمک به رشد بهره وری و نهایتاً رشد اقتصادی نمی باشند.

کراوو
همکاران (۲۰۱۲) و
ایالت های برزیل / ۱۹۸۵-۲۰۰۴

رابطه بین گسترش کسبوکارهای کوچک و متوسط و رشد اقتصادی برای کل دوره مورد بررسی مثبت و معنادار بوده و این

سیلیوسترو (۲۰۱۲) ۲۵ کشور عضو اتحادیه اروپا/۲۰۰۵-۲۰۱۰	رابطه‌ای سیستماتیک بین کسب‌وکارهای کوچک و متوسط و رشد اقتصادی وجود دارد و بخش کسب‌وکارهای کوچک و متوسط، دارای ارتباط مثبت با رشد اقتصادی است. در اقتصادهای بلوغ یافته، کارآفرینی حاصل از کسب‌وکارهای کوچک و متوسط است که رشد اقتصادی را تحرک میبخشد؛ اما در اقتصادهای کمتر توسعه یافته،
۳۷ کشور توسعه یافته و در حال توسعه / ۱۹۶۰-۱۹۹۰	مشارکت اصلی کسب‌وکارهای کوچک و متوسط در رشد اقتصادی، از طریق «ایجاد مشاغل» است.
بک و همکاران (۲۰۰۵) ۲۰۰۰	رابطه‌ای قوی و مثبت بین اهمیت کسب‌وکارهای کوچک و متوسط (بر حسب سهم اشتغال) و رشد سرانه تولید ناخالص داخلی وجود دارد، اما نتایج از این فرضیه که کسب‌وکارهای کوچک و متوسط اثر علی بر رشد دارند حمایت نمی‌کند.
کری و ثوریک (۱۹۹۸) ۱۴ صنعت در ۱۳ کشور اروپایی / ۱۹۹۰-۹۴	افزایش سهم اشتغال بنگاه‌های بزرگ در سال ۱۹۹۰ اثری منفی بر رشد تولید صنعت طی چهار سال بعدی داشته است. این نتیجه پشتوانه‌ای برای سیاست‌های خاص دهه ۱۹۸۰ اتحادیه اروپا که مشوق بنگاه‌های کوچک بوده‌اند محسوب می‌شود.

۳. روش پژوهش

روش پژوهش این مطالعه از نوع ترکیبی (کمی و کیفی) و به صورت تحلیلی-تطبیقی است. در این بخش به جزئیات بیشتری از نوع روش پژوهش پرداخته می‌شود:

مدلسازی ریاضی: این روش برای ایجاد یک چارچوب ریاضی جهت توصیف جریان‌های مالی و نیازهای سرمایه‌گذاری *SMEs* استفاده می‌شود. مدل ریاضی شامل مجموعه‌ای از معادلات است که رفتار مالی شرکت‌ها را در شرایط مختلف شبیه‌سازی می‌کند. برای تعیین توزیع‌های احتمالی پارامترهای نامعین، داده‌های واقعی از ۱۰۰ شرکت *SMEs* طی ۱۰ سال گذشته جمع‌آوری و تحلیل می‌شود. این داده‌ها شامل اطلاعات مالی و اقتصادی شرکت‌ها و شاخص‌های محیطی مانند نرخ بهره، نرخ بازده سرمایه‌گذاری، شاخص محیط اقتصادی و

سیاست‌های حمایتی دولت می‌باشد. همچنین از روش‌های آماری مختلفی برای شناسایی و برازش بهترین توزیع‌های احتمالی برای هر یک از پارامترهای نامعین استفاده می‌شود.

جامعه آماری این پژوهش شامل تمامی صنایع کوچک و متوسط فعال در کشور طی ۱۰ سال گذشته است. این صنایع به دلیل اهمیتشان در ایجاد اشتغال، نوآوری و توسعه اقتصادی، یکی از ارکان اصلی اقتصاد کشور را تشکیل می‌دهند. اطلاعات مربوط به این صنایع شامل داده‌های مالی، اقتصادی و عملکردی است که از منابع مختلفی مانند گزارش‌های مالی شرکت‌ها، بانک‌ها، موسسات مالی، سازمان‌های دولتی و مراکز پژوهشی جمع‌آوری شده است.

برای انجام این پژوهش و تعیین پارامترهای نامعین مدل، از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده استفاده شده است. حجم نمونه براساس اصول آماری و با توجه به نیازهای پژوهش تعیین شده است. به منظور دستیابی به داده‌های معتبر و قابل اعتماد، داده‌های مالی و اقتصادی مربوط به ۱۰۰ شرکت از میان صنایع کوچک و متوسط به صورت تصادفی انتخاب شده‌اند. این داده‌ها شامل نرخ بهره، نرخ بازده سرمایه‌گذاری، شاخص محیط اقتصادی و سیاست‌های حمایتی دولت طی ۱۰ سال گذشته می‌باشند. حجم نمونه‌ای که برای این پژوهش انتخاب شده، شامل ۱۰۰ شرکت از میان صنایع کوچک و متوسط می‌باشد. داده‌های مربوط به این شرکت‌ها در بازه زمانی ۱۰ سال گذشته جمع‌آوری شده‌اند تا تحلیل دقیقی از روندهای مالی و اقتصادی آنها به دست آید. این حجم نمونه به اندازه کافی بزرگ است تا نتایج به دست آمده از تحلیل‌های آماری قابل تعمیم به کل جامعه آماری باشد و نتایج معتبر و قابل اعتمادی ارائه دهد.

داده‌های مورد نیاز برای این پژوهش از منابع مختلف جمع‌آوری شده‌اند، که شامل: گزارش‌های مالی سالانه شرکت‌ها، داده‌های بانکی و موسسات مالی، گزارش‌های دولتی و آماری، داده‌های بازارهای مالی و اقتصادی، اطلاعات موجود در پایگاه‌های داده‌های تحقیقاتی می‌باشد.

داده‌های جمع‌آوری شده شامل اطلاعات مربوط به نرخ بهره، نرخ بازده سرمایه‌گذاری، شاخص‌های محیط اقتصادی و سیاست‌های حمایتی دولت است که به صورت سالانه ثبت شده‌اند. این داده‌ها پس از جمع‌آوری، به منظور تعیین توزیع‌های احتمالی پارامترهای نامعین مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته‌اند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و تعیین توزیع‌های احتمالی پارامترهای نامعین، از روش‌های آماری مختلفی استفاده شده است. ابتدا، میانگین و انحراف معیار هر یک از پارامترها محاسبه شده و توزیع‌های احتمالی آنها به دست آمده است.

توزیع‌های احتمالی به عنوان ورودی‌های شبیه‌سازی مونت کارلو مورد استفاده قرار می‌گیرند تا تحلیل دقیقی از رفتار سیستم در مواجهه با عدم قطعیت‌ها و تغییرات پارامترهای مالی و اقتصادی به دست آید.

مدل ریاضی و روش مونت کارلو

در این پژوهش برای مدل‌سازی تأمین مالی صنایع کوچک و متوسط، نیاز به یک مدل ریاضی است که جریان‌های مالی و نیازهای سرمایه‌گذاری را به طور دقیق توصیف کند. با بررسی پیشینه پژوهش مولفه‌های مهم در قالب جدول زیر شناسایی شدند.

جدول ۲- مولفه‌های تأمین مالی صنایع کوچک و متوسط مستخرج از پیشینه پژوهش

مؤلفه	منبع	مؤلفه	منبع
	یارمند و همکاران (۱۴۰۲)	تیل (۲۰۲۳)	
	ستایش و همکاران (۱۴۰۱)	پیلر (۲۰۲۳)	
محیط	منجم و همکاران (۱۴۰۱)	جوآندا و همکاران (۲۰۲۳)	
اعتباری	مقسم و همکاران (۱۴۰۱)	کراوو و همکاران (۲۰۱۲)	
	جشوقانی و اسماعیلیان (۱۳۹۵)	سیلیوسترو (۲۰۱۲)	
	نگویان و همکاران (۲۰۲۲)	ستایش و همکاران (۱۴۰۱)	
	کراوو و همکاران (۲۰۱۲)	منجم و همکاران (۱۴۰۱)	
	سیلیوسترو (۲۰۱۲)	مقسم و همکاران (۱۴۰۱)	
محیط	استقراض	جشوقانی و اسماعیلیان (۱۳۹۵)	
دولتی		چوقنای و علم (۲۰۱۴)	
		خادم محمدی (۱۳۸۳)	
	نگویان و همکاران (۲۰۲۲)	هانایشاه و همکاران (۲۰۲۲)	
محیط	کراوو و همکاران (۲۰۱۲)	نگویان و همکاران (۲۰۲۲)	
تأمین	سیلیوسترو (۲۰۱۲)		
مالی	هو (۲۰۱۰)		
	پیلر (۲۰۲۳)	و همکاران (۱۴۰۲)	
محیط	جوآندا و همکاران (۲۰۲۳)	ستایش و همکاران (۱۴۰۱)	
اقتصادی	هانایشاه و همکاران (۲۰۲۲)	خادم محمدی (۱۳۸۳)	
	نگویان و همکاران (۲۰۲۲)		

مقسوم و همکاران (۱۴۰۱)	مشارکتهای مردمی	جشوقانی و اسماعیلیان (۱۳۹۵)	چوختای و علم (۲۰۱۴)	خادم محمدی (۱۳۸۳)	نگویان و همکاران (۲۰۲۲)	کراوو و همکاران (۲۰۱۲)	سیلیوسترو (۲۰۱۲)	هو (۲۰۱۰)	بک و همکاران (۲۰۰۵)	تأمین مالی درونی
منجم و همکاران (۱۴۰۱)	مقسوم و همکاران (۱۴۰۱)	جشوقانی و اسماعیلیان (۱۳۹۵)	جشوقانی و اسماعیلیان (۱۳۹۵)	چوختای و علم (۲۰۱۴)	منجم و همکاران (۱۴۰۱)	مقسوم و همکاران (۱۴۰۱)	جشوقانی و اسماعیلیان (۱۳۹۵)	چوختای و علم (۲۰۱۴)	خادم محمدی (۱۳۸۳)	تأمین مالی خارجی
خلق ارزش	چوختای و علم (۲۰۱۴)	تیال (۲۰۲۳)	پیلر (۲۰۲۳)	جوآندا و همکاران (۲۰۲۳)	جشوقانی و اسماعیلیان (۱۳۹۵)	چوختای و علم (۲۰۱۴)	خادم محمدی (۱۳۸۳)	تیال (۲۰۲۳)	سیاستهای حمایتی	

مدل زیر شامل متغیرها و پارامترهای جدول فوق است:

C_v : هزینه‌های متغیر به ازای هر واحد تولید	C_f : هزینه‌های ثابت
P : سود سالیانه	R : نرخ بهره
L : مبلغ وام دریافت شده	D : دوره بازپرداخت وام
r : نرخ بازده سرمایه‌گذاری	I : میزان سرمایه‌گذاری اولیه
G_p : سیاست‌های حمایتی دولت	E_c : شاخص محیط اقتصادی
F₁ : منابع تأمین مالی	C_m : هزینه‌های مرتبط با محیط تأمین مالی
F_w : منابع تأمین مالی واسطه‌ای	F_e : منابع تأمین مالی خارجی
V : میزان سرمایه‌گذاری	S : میزان استقراض
V_c : ارزش خلق شده	P_P : میزان مشارکت‌های مردمی

معادلات مدل:

معادله-۱) هزینه کل

$$TC = C_m + Q + C_v + C_f$$

معادله-۲) سود خالص

$$NP = TC - P$$

معادله-۳) بازپرداخت وام

$$PMT = \frac{L^D \times R(1 + R)}{1 - (1 + R)^D}$$

معادله-۴) جریان نقدی خالص

$$NCF = PMT - NP$$

معادله-۵) ارزش خالص فعلی

$$NPV = \sum_{t=1}^T I - \frac{NCF_t}{(r + 1)^t}$$

معادله-۶) خلق ارزش

$$V_c = E_c \times G_p + P_p + V + S + F_w + F_e + F_i$$

روش مونت کارلو

روش مونت کارلو برای تحلیل عدم قطعیت‌ها و بهینه‌سازی مدل مورد استفاده قرار می‌گیرد.

این روش شامل مراحل زیر است:

۱. تعیین پارامترهای ورودی تصادفی

برای هر پارامتر ورودی نرخ بهره R ، نرخ بازده سرمایه‌گذاری r و شاخص‌های محیطی E_c, G_p توزیع احتمال مناسب تعیین می‌شود.

تعیین توزیع‌های احتمال برای پارامترهای نامعین

در این بخش، توزیع‌های احتمالی برای پارامترهای نامعین مدل تامین مالی صنایع کوچک و متوسط تعیین می‌شوند. این توزیع‌ها کمک می‌کنند تا عدم قطعیت‌های موجود در پارامترهای مالی و اقتصادی را به طور مناسب در شبیه‌سازی مونت کارلو لحاظ شود. پارامترهای نامعین شامل نرخ بهره R ، نرخ بازده سرمایه‌گذاری r ، شاخص محیط اقتصادی E_c و سیاست‌های حمایتی دولت G_p هستند. برای هر یک از این پارامترها، توزیع‌های احتمالی مناسب در نظر گرفته می‌شود.

نرخ بهره R :

نرخ بهره معمولاً تحت تأثیر عوامل مختلف اقتصادی قرار دارد و می‌تواند تغییرات تصادفی داشته باشد. برای تعیین توزیع نرخ بهره، از داده‌های تاریخی نرخ بهره استفاده شده است لذا داده‌های نرخ بهره طی ۱۰ سال گذشته جمع‌آوری شده است. میانگین و انحراف معیار این داده‌ها به صورت زیر محاسبه می‌شود:

معادله-۷) میانگین

$$\bar{R} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_i$$

معادله-۸) انحراف معیار

$$\sigma_R = \sqrt{(R_i - \bar{R})^2 \sum_{i=1}^n \frac{1}{n-1}}$$

سپس، از داده‌های تاریخی برای برازش توزیع استفاده شده و بهترین توزیع احتمالی برای نرخ بهره مشخص شده است. طبق برازش انجام شده توزیع لگ-نرمال بهترین برازش را داشته است، توزیع به صورت زیر است:

$$\text{Log - Normal}(\mu_R, \sigma_R) \sim R$$

که در آن μ_R و σ_R پارامترهای لگ- نرمال هستند که از داده‌های تاریخی محاسبه شده‌اند. با جایگذاری توزیع زیر بدست می‌آید:

$$\text{Log} - \text{Normal}(0.055, 0.012) \sim R$$

نرخ بازده سرمایه‌گذاری r

نرخ بازده سرمایه‌گذاری نیز تحت تأثیر شرایط بازار و عملکرد داخلی شرکت قرار دارد و می‌تواند به صورت تصادفی تغییر کند. برای تعیین توزیع نرخ بازده سرمایه‌گذاری، از داده‌های تاریخی بازده سرمایه‌گذاری استفاده شده است لذا داده‌های نرخ بازده سرمایه‌گذاری طی ۱۰ سال گذشته جمع‌آوری شده است. میانگین و انحراف معیار این داده‌ها با معادله ۷ و ۸ محاسبه می‌شود. با استفاده از داده‌ها، توزیع نرخ بازده سرمایه‌گذاری به صورت زیر بدست آمده است:

$$\text{Gamma}(a_r, \beta_r) \sim r$$

که در آن a_r و β_r پارامترهای توزیع گاما هستند که از داده‌های تاریخی محاسبه شده‌اند. با جایگذاری توزیع زیر بدست می‌آید:

$$\text{Gamma}(4, 0.025) \sim r$$

شاخص محیط اقتصادی E_C

شاخص محیط اقتصادی نمایانگر شرایط کلی اقتصادی است و می‌تواند تحت تأثیر عوامل مختلفی قرار گیرد. برای تعیین توزیع شاخص محیط اقتصادی، از داده‌های تاریخی شاخص محیط اقتصادی استفاده شده است. داده‌های این شاخص طی ۱۰ سال گذشته جمع‌آوری شده است. میانگین و انحراف معیار این داده‌ها با معادله ۷ و ۸ محاسبه می‌شود. با استفاده از داده‌ها، توزیع نرخ بازده سرمایه‌گذاری به صورت زیر بدست آمده است:

$$\text{Weibull}(\lambda_{E_C}, k_{E_C}) \sim E_C$$

$$\text{Weibull}(1.2, 1.05) \sim E_C$$

سیاست‌های حمایتی دولت G_p

سیاست‌های حمایتی دولت معمولاً به صورت مقادیر تصادفی و در بازه مشخصی تغییر می‌کنند. برای تعیین توزیع سیاست‌های حمایتی دولت، از داده‌های تاریخی سیاست‌های حمایتی استفاده شده است. با استفاده از این داده‌ها، توزیع نرخ بازده سرمایه‌گذاری به صورت زیر خواهد بود:

$$Beta(a_{G_p}, \beta_{G_p}) \sim G_p$$

$$Beta(2,3) \sim G_p$$

۱. تولید نمونه‌های تصادفی

با استفاده از توزیع‌های احتمال تعیین شده، تعداد زیادی (۱۰,۰۰۰) نمونه تصادفی برای هر پارامتر تولید می‌شود. برای هر یک از شبیه‌سازی‌های مونت کارلو، از توزیع‌های احتمالی مشخص شده برای نمونه‌گیری تصادفی پارامترها استفاده می‌شود.

$$R_{sample} = \text{Log - Normal}(0.055, 0.012) \text{ از نمونه گیری}$$

$$r_{sample} = \text{Gamma}(4, 0.025) \text{ از نمونه گیری}$$

$$E_{c_{sample}} = \text{Weibull}(1.2, 1.05) \text{ از نمونه گیری}$$

$$G_{p_{sample}} = \text{Beta}(2,3) \text{ از نمونه گیری}$$

۲. شبیه‌سازی جریان نقدی خالص و خلق ارزش

برای هر مجموعه از نمونه‌های تصادفی، مدل ریاضی محاسبه و جریان نقدی خالص NCF و ارزش خلق شده V_C برای هر دوره زمانی محاسبه می‌شود.

۳. محاسبه ارزش خالص فعلی: برای هر شبیه‌سازی، ارزش خالص فعلی NPV محاسبه و نتایج ذخیره می‌شوند.

۴. تحلیل نتایج

نتایج شبیه‌سازی‌ها تحلیل می‌شوند تا توزیع احتمالی ارزش خالص فعلی NPV و خلق ارزش V_C و ریسک‌های مربوط به تامین مالی مشخص شوند.

یافته‌ها

این بخش به ارائه و تحلیل نتایج به دست آمده از شبیه‌سازی مونت کارلو برای بهینه‌سازی تامین مالی صنایع کوچک و متوسط می‌پردازد. نتایج شامل میانگین و انحراف معیار ارزش خالص فعلی NPV ، ارزش خلق شده V_C ، و تحلیل‌های گرافیکی متنوعی است که توزیع‌ها و روابط بین متغیرها را نشان می‌دهد.

جدول ۳- نتایج آماری خروجی مقادیر پارامترها با روش مونت کارلو

معیار	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر	صدک ۲۵	صدک ۵۰	صدک ۷۵
ارزش خالص فعالی	۴۹۱۷۰۷,۳۸	۱۳۰۶۶۸,۵۹	۸۵۲۳۴۱,۲۲	۱۳۷۹۵۶,۸	۵۸۱۰۱۵,۶	۵۰۱۲۳۰,۲۴	۳۹۸۴۷۵,۱۲
ارزش خلق شده	۹۵۰۰۵۰,۴۷	۰,۵۵	۹۰۰۴۸,۳۲	۹۰۰۵۲,۶۳	۹۰۰۴۲,۸۵	۹۰۰۵۰,۴۷	۹۰۰۵۱,۰۹
نرخ بهره	۰,۰۵۷	۰,۰۱۲	۰,۰۳۱	۰,۰۸۴	۰,۰۴۸	۰,۰۵۷	۰,۰۶۵
نرخ بازده سرمایه‌گذار ی	۰,۱۰	۰,۰۳	۰,۰۴	۰,۱۸	۰,۰۸	۰,۱۰	۰,۱۲
شاخص محیط اقتصادی	۱,۰۵	۰,۱۵	۰,۷۵	۱,۴۵	۰,۹۵	۱,۰۵	۱,۱۵
سیاست‌های حمایتی دولت	۰,۴۵	۰,۰۸	۰,۲۹	۰,۶۰	۰,۴۰	۰,۴۵	۰,۵۰

تحلیل پارامترهای مهم جدول ۳:

ارزش خالص فعلی

میانگین NPV برابر با ۴۹۱۷۰۷,۳۸ - است که نشان‌دهنده بازدهی منفی سرمایه‌گذاری‌ها در این صنایع است. به‌طور کلی، این مقدار منفی حاکی از آن است که هزینه‌های تامین مالی بیش از بازدهی‌های حاصل از سرمایه‌گذاری‌ها است. انحراف معیار NPV برابر با ۱۳۰۶۶۸,۵۹ نشان‌دهنده پراکندگی زیاد نتایج شبیه‌سازی‌های مختلف است. این امر حاکی از وجود عدم قطعیت و نوسانات زیاد در عملکرد مالی است. درصد مثبت NPV ، که برابر با ۱۵,۲۰٪ است، نشان می‌دهد که تنها در ۱۵,۲۰٪ از شبیه‌سازی‌ها NPV مثبت بوده است، یعنی تنها در این موارد سرمایه‌گذاری‌ها توانسته‌اند بازدهی مثبتی داشته باشند.

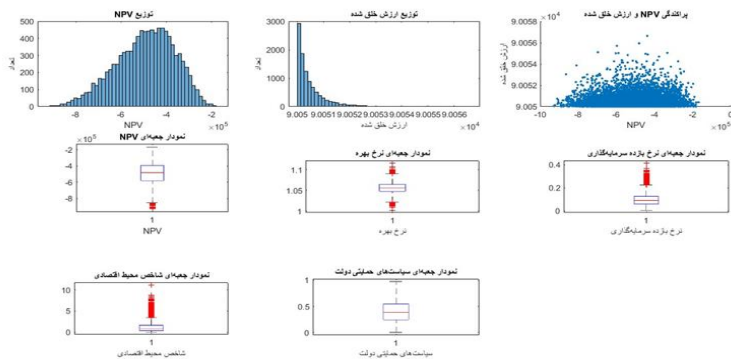
ارزش خلق شده

- میانگین ارزش خلق شده برابر با ۹۰۰۵۰,۴۷ است که نشان‌دهنده ایجاد مقداری ارزش از طریق سیاست‌های حمایتی و شرایط محیط اقتصادی است. این مقدار مثبت اما نسبتاً کم، حاکی از آن است که ارزش ایجاد شده نمی‌تواند زیان مالی کلی را جبران کند.
- انحراف معیار ارزش خلق شده بسیار کم و برابر با ۰,۵۵ است که نشان می‌دهد نتایج ارزش خلق شده در شبیه‌سازی‌های مختلف بسیار پایدار و با نوسانات کمی هستند.

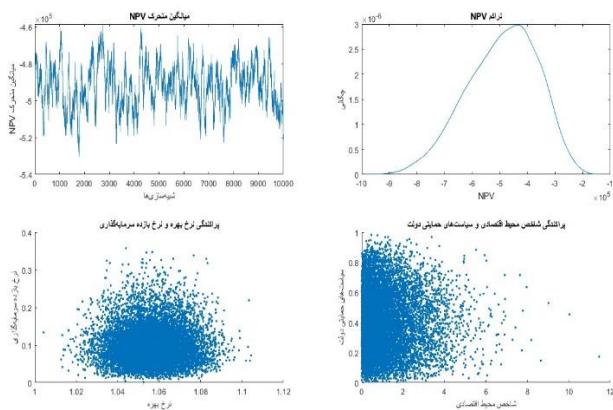
نمودارهای تحلیل

نمودار-۱ و نمودار-۲ توزیع و پراکندگی نتایج شبیه‌سازی‌ها را به تصویر می‌کشند:

نمودارهای تحلیل شبیه‌سازی مونت کارلو برای تامین مالی صنایع کوچک و متوسط نشان می‌دهند که بیشتر نتایج ارزش خالص فعلی در محدوده منفی قرار دارند که بازدهی منفی سرمایه‌گذاری‌ها را تاکید می‌کند. توزیع نتایج ارزش خلق شده نشان می‌دهد که این ارزش در بیشتر شبیه‌سازی‌ها ثابت و مثبت است. نمودار پراکندگی NPV و ارزش خلق شده رابطه ضعیف بین این دو را نشان می‌دهد و حتی در شرایطی که ارزش خلق شده مثبت است، NPV غالباً منفی باقی می‌ماند. نمودار جعبه‌ای NPV پراکندگی و چولگی منفی نتایج را تایید می‌کند. پراکندگی و توزیع نرخ بهره و نرخ بازده سرمایه‌گذاری نشان‌دهنده نوسانات و عدم ثبات در این پارامترهاست، در حالی که شاخص محیط اقتصادی و سیاست‌های حمایتی دولت توزیع نسبتاً پایداری دارند. نمودار میانگین متحرک NPV روند تغییرات و نوسانات در طول شبیه‌سازی‌ها را مشخص می‌کند و نمودار تراکم NPV تکرار زیاد نتایج در نواحی خاص را نشان می‌دهد. نمودار پراکندگی نرخ بهره و نرخ بازده سرمایه‌گذاری و همچنین پراکندگی شاخص محیط اقتصادی و سیاست‌های حمایتی دولت به تحلیل همبستگی و تاثیر این پارامترها در شرایط مختلف اقتصادی کمک می‌کنند.



نمودار ۱- خروجی نتایج حاصل از شبیه سازی مونت کارلو



نمودار ۲- خروجی نتایج حاصل از بهینه‌سازی مونت کارلو

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

خروجی شبیه‌سازی شامل میانگین و انحراف معیار ارزش خالص فعلی و ارزش خلق شده برای ۱۰,۰۰۰ شبیه‌سازی مونت کارلو است. نتایج به دست آمده به شرح زیر است:

میانگین NPV برابر با ۴۹۱۷۰۷,۳۸ - است. این مقدار منفی نشان می‌دهد که به طور متوسط، سرمایه‌گذاری و تامین مالی در این صنایع کوچک و متوسط به نتایج مالی منفی منجر شده است. به عبارت دیگر، هزینه‌های انجام شده برای تامین مالی بیشتر از بازدهی حاصل از سرمایه‌گذاری‌ها بوده است. انحراف معیار NPV برابر با ۱۳۰۶۶۸,۵۹ است. این مقدار نشان‌دهنده پراکندگی نتایج NPV در شبیه‌سازی‌های مختلف است. انحراف معیار بالا به معنای وجود عدم قطعیت زیاد و نوسانات قابل توجه در نتایج مالی است. این امر می‌تواند

ناشی از تغییرات پارامترهای مالی و اقتصادی مانند نرخ بهره، نرخ بازده سرمایه‌گذاری و شاخص‌های محیطی باشد.

- میانگین ارزش خلق شده برابر با ۹۰۰۵۰,۴۷ است. این مقدار مثبت نشان می‌دهد که به طور متوسط، اقدامات و سیاست‌های حمایتی دولت و شرایط محیط اقتصادی توانسته‌اند مقداری ارزش برای این صنایع ایجاد کنند. با این حال، باید توجه داشت که این مقدار نسبت به میانگین NPV پایین‌تر است و نشان‌دهنده این است که ارزش ایجاد شده توسط سیاست‌ها و محیط اقتصادی نمی‌تواند زیان مالی کلی را جبران کند.

انحراف معیار ارزش خلق شده برابر با ۰,۵۵ است. این مقدار بسیار کوچک است و نشان‌دهنده این است که نتایج ارزش خلق شده در شبیه‌سازی‌های مختلف بسیار کم‌پراکنندگی هستند و تغییرات زیادی ندارند. این امر ممکن است به دلیل ثبات نسبی سیاست‌های حمایتی دولت و شرایط محیط اقتصادی باشد.

نتایج شبیه‌سازی مونت کارلو نشان می‌دهند که تامین مالی صنایع کوچک و متوسط در شرایط فعلی با چالش‌های زیادی مواجه است. میانگین منفی NPV حاکی از آن است که به طور کلی، بازدهی سرمایه‌گذاری‌ها نمی‌تواند هزینه‌های تامین مالی را پوشش دهد. انحراف معیار بالای NPV نیز نشان می‌دهد که عدم قطعیت‌های زیادی در نتایج مالی وجود دارد که می‌تواند به دلیل نوسانات نرخ بهره، نرخ بازده سرمایه‌گذاری و شاخص‌های محیطی باشد. با این حال، میانگین مثبت ارزش خلق شده نشان می‌دهد که سیاست‌های حمایتی و شرایط محیط اقتصادی تا حدی توانسته‌اند ارزش ایجاد کنند، اما این ارزش ایجاد شده کافی نبوده است تا زیان مالی کلی را جبران کند. با توجه به نتایج به دست آمده، لازم است که اقدامات مؤثری برای بهبود شرایط تامین مالی و افزایش بازدهی سرمایه‌گذاری‌ها در صنایع کوچک و متوسط انجام شود تا این صنایع بتوانند به عملکرد مالی بهتری دست یابند. بر اساس نتایج این پژوهش، پیشنهادهای زیر برای بهبود وضعیت تامین مالی صنایع کوچک و متوسط ارائه می‌شود که شامل:

تنوع‌بخشی به منابع تامین مالی و افزایش شفافیت مالی؛ تقویت آموزش و توانمندسازی مدیران مالیو افزایش تعامل با نهادهای دولتی و خصوصی با استفاده از فناوری‌های نوین مالی؛ استفاده

از روش‌های پیشرفته مانند پویایی سیستم به عنوان روش شبیه سازی در شبیه‌سازی تأمین مالی SMEs، می‌باشد.

تعارض منافع

تعارض منافع وجود ندارد.

سپاسگزاری

نویسندگان از داوران این مقاله که به بهبود کیفیت مقاله کمک کرده‌اند تشکر می‌کنند.

کد ارکید

ORCID

منابع:

حسینی، سید رسول، مقدس شرق، عمار، غفوری فرد، & محمدی باجگیران. (۱۴۰۲). بررسی اثر عوامل فرهنگی بر خلق اعتماد به تجارت الکترونیک در شرکت های کوچک و متوسط دانش بنیان. دانش کارآفرینی، ۳(۶).

سعیدی، ابراهیم پور ازبری، & رمضانیان. (۱۴۰۲). مدل بهبود عملکرد پایدار شرکت‌های کوچک و متوسط صنایع غذایی استان گیلان. مطالعات مدیریت صنعتی.

پورمیرزا، حیدرزاده، عبدالوند، روستا، & احمد. (۱۴۰۱). ارزیابی پیشایندها و پیامدهای حاصل از ارزیابی آمادگی صادرات برای شرکت‌های کوچک و متوسط ایران. نشریه علمی راهبردهای بازرگانی، ۱۹(۱۹)، ۲۲۹-۲۸۶.

شهرستانی، معین‌الدین، حیرانی، & نایب زاده. (۱۴۰۲). متناسب سازی تکنیک های حسابداری مدیریت و شاخص های ارزیابی عملکرد جهت بکارگیری در شرکتهای کوچک و متوسط. دانش حسابداری و حسابرسی مدیریت، ۱۲(۴۸)، ۲۱۱-۲۳۰.

پیرفکر، سهیل، داوری، وکیلی، راه چمنی، & احمد. (۱۴۰۲). بین‌المللی شدن زود هنگام شرکت‌های کوچک و متوسط صنایع غذایی در ایران. کاوش‌های مدیریت بازرگانی، ۱۴(۳۰)، ۱۳۳-۱۵۳.

الهی شیروان، سعیدی، هادی، الهی شیروان، & قاسم. (۱۴۰۲). مقایسه الگوهای PW و RW در پیش بینی سود برای شرکتهای کوچک و متوسط. فصلنامه ارزش آفرینی در مدیریت کسب و کار، ۳(۲)، ۶۲-۷۹.

- جهاندار، & وزیري گهر. (۱۴۰۱). ارائه مدل شبکه‌سازی در عملکرد بین‌المللی شرکت‌های کوچک و متوسط. پژوهشنامه مدیریت و مهندسی صنایع، ۱۱(۴)، ۷۴-۸۶.
- سیف‌اللهی‌انار، ابراهیمی‌خراجو، & وحیده. (۱۴۰۲). شناسایی عوامل تعیین‌کننده عملکرد صادراتی شرکت‌های کوچک و متوسط: مطالعه‌ای با رویکرد ترکیبی. مدیریت کسب و کارهای بین‌المللی، ۲۰(۵)، ۹۱-۱۱۵.
- ستایش، هدیه، معمارنژاد، هژبرکیانی، & ترابی. (۲۰۲۲). بررسی اثر کارگاه‌های صنعتی کوچک و متوسط بر رشد ارزش‌افزوده بخش صنعت در اقتصاد ایران. اقتصاد مالی، ۱۶(۵۹)، ۲۲۱-۲۵۲.
- پارمند، محمدی، کرباسی، & دهقانی. (۲۰۲۳). اثر آمیخته بازاریابی و دانش تخصصی روی عملکرد صادرات شرکت‌های کوچک و متوسط صادرکننده خشکبار. اقتصاد و توسعه کشاورزی، ۳۷(۲)، ۱۴۵-۱۵۶.
- احمدی‌جشوقانی، عبدالله، & اسماعیلیان. (۲۰۱۵). ارزیابی اولویت بندی عوامل موثر بر بهبود تدوین استراتژی شرکت‌های کوچک و متوسط دانش بنیان با استفاده از مدل ANP؛ مورد مطالعه: شرکت‌های مستقر در شهرک علمی و تحقیقاتی اصفهان. مدیریت فردا، ۴۳(۱۳)، ۱۱۳-۱۲۰.
- منجم، س.، رضایی، ف.، فرزین، & عالم تبریز. (۲۰۲۲). ارائه مدل ارزش آفرینی شرکت‌های کوچک و متوسط پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران مبتنی بر نظریه داده بنیاد. پژوهش‌های مدیریت راهبردی، ۲۸(۸۴)، ۱۲۳-۱۵۴.
- خاتمی فیروزآبادی، مرادی، فیضی، & کامران. (۲۰۲۱). مدلی ریاضی برای تامین مالی شرکتهای کوچک و متوسط تولیدی در زنجیره تامین. مطالعات مدیریت صنعتی، ۱۹(۶۱)، ۳۳-۶۴.
- Batrancea, L. M. (۲۰۲۲). Determinants of economic growth across the European Union: A panel data analysis on small and medium enterprises. Sustainability, ۱۴(۸), ۴۷۹۷.
- Smallbone, D., Welter, F., Isakova, N., & Slonimski, A. (۲۰۰۱). The contribution of small and medium enterprises to economic development in Ukraine and Belarus: Some policy perspectives. MOST: Economic Policy in Transitional Economies, ۱۱, ۲۷۳-۲۵۳.
- Bello, A., Jibir, A., & Ahmed, I. (۲۰۱۸). Impact of small and medium scale enterprises on economic growth: Evidence from Nigeria. Global Journal of Economic and Business, ۱۹(۵۹۱۷), ۹-۱.
- Olazo, D. B. (۲۰۲۳). Marketing competency, marketing innovation and sustainable competitive advantage of small and medium enterprises (SMEs): a mixed-method analysis. Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics, ۳۵(۴), ۸۹۰-۹۰۷.
- Wahyuddin, W., Marzuki, M., Khaddafi, M., Ilham, R. N., & Sinta, I. (۲۰۲۲). A Study of Micro, Small and Medium Enterprises (MSMEs) during Covid-19 Pandemic: An Evidence using Economic Value-Added Method. Journal of Madani Society, ۱(۱), ۷-۱.

- Hanaysha, J. R., Al-Shaikh, M. E., Joghee, S., & Alzoubi, H. M. (۲۰۲۲). Impact of innovation capabilities on business sustainability in small and medium enterprises. *FIIB Business Review*, ۱۱(۱), ۷۸-۶۷
- Juanda, R., Risky, M., & Ilham, R. N. (۲۰۲۳). The Influence Of Growth Of Micro Small And Medium Enterprises (Umkm) And Unemployment On Growth Indonesian Economy. *International Journal of Economic, Business, Accounting, Agriculture Management and Sharia Administration (IJEBAAS)*, ۳(۱), ۲۰۲-۱۸۸
- Sun, X., El Askary, A., Meo, M. S., & Hussain, B. (۲۰۲۲). Green transformational leadership and environmental performance in small and medium enterprises. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, ۳۵(۱), ۵۲۷۳-۵۲۹۱
- Valaskova, K., Nagy, M., Zabochnik, S., & Lăzăroiu, G. (۲۰۲۲). Industry ۴.۰ wireless networks and cyber-physical smart manufacturing systems as accelerators of value-added growth in Slovak exports. *Mathematics*, ۱۰(۱۴), ۲۴۵۲
- Amini, M., & Jahanbakhsh Javid, N. (۲۰۲۳). A Multi-Perspective Framework Established on Diffusion of Innovation (DOI) Theory and Technology, Organization and Environment (TOE) Framework Toward Supply Chain Management System Based on Cloud Computing Technology for Small and Medium Enterprises. *Organization and Environment (TOE) Framework Toward Supply Chain Management System Based on Cloud Computing Technology for Small and Medium Enterprises (January ۲۰۲۳)*. *International Journal of Information Technology and Innovation Adoption*, ۱۱, ۱۲۳۴-۱۲۱۷
- Nguyen, N. P., & Adomako, S. (۲۰۲۲). Stakeholder pressure for eco- friendly practices, international orientation, and eco- innovation: A study of small and medium- sized enterprises in Vietnam. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, ۲۹(۱), ۸۸-۷۹

