

کاربرد مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره (MCDM) در انتخاب سبد سرمایه‌گذاری شرکت‌های تولیدی و تلفیق آن با تحقیق در عملیات

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۲۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۲۰

کد مقاله: ۹۹۱۶۶

سید کامران یگانگی^۱، نسرين احمدی^۲

چکیده

انتخاب سبد سرمایه‌گذاری در شرکت‌های تولیدی به دلیل وجود معیارهای متعدد و متضاد، نظیر بازده، ریسک، نقدینگی، و پایداری، یکی از چالش‌های کلیدی مدیریت مالی است. مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره (MCDM) با ارائه رویکردی ساختاریافته، به بهینه‌سازی این فرآیند کمک می‌کنند. این مقاله مروری با هدف بررسی کاربرد مدل‌های MCDM در انتخاب سبد سرمایه‌گذاری و تلفیق آن‌ها با تکنیک‌های تحقیق در عملیات، به تحلیل منابع علمی منتشر شده از سال ۲۰۲۲ به بعد، شامل منابع ایرانی و بین‌المللی، می‌پردازد. یافته‌ها نشان می‌دهند که روش‌هایی مانند AHP، TOPSIS، و VIKOR، به‌ویژه در ترکیب با رویکردهای فازی و خاکستری، کارایی بالایی در مدیریت پیچیدگی‌های تصمیم‌گیری دارند. در نهایت، پیشنهادهایی برای بهبود کاربرد این مدل‌ها در شرکت‌های تولیدی و جهت‌گیری تحقیقات آتی ارائه شده است.

واژگان کلیدی: تصمیم‌گیری چندمعیاره، انتخاب سبد سرمایه‌گذاری، تحقیق در عملیات، شرکت‌های تولیدی، منطق فازی.

۱- استادیار، گروه مهندسی صنایع، واحد زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران. (نویسنده مسئول)

yeganegi@iauz.ac.ir

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی صنایع، واحد زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران.

Nasrin.ahmadi1530@iaui.ir

۱- مقدمه

شرکت‌های تولیدی در محیطی پویا و رقابتی فعالیت می‌کنند که نیازمند تصمیم‌گیری‌های دقیق در حوزه سرمایه‌گذاری است. انتخاب سبد سرمایه‌گذاری بهینه، که شامل تخصیص منابع مالی به پروژه‌ها، دارایی‌ها، یا فناوری‌های جدید است، یکی از مهم‌ترین تصمیمات مالی این شرکت‌هاست. این فرآیند تحت تأثیر معیارهای متعددی مانند بازده مورد انتظار، ریسک، نقدینگی، پایداری زیست‌محیطی، و هم‌راستایی با اهداف استراتژیک قرار دارد (Zavadskas et al., 2022). پیچیدگی این تصمیم‌گیری‌ها، استفاده از ابزارهای علمی مانند مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره (MCDM) را ضروری می‌سازد.

MCDM به‌عنوان بخشی از تحقیق در عملیات، رویکردی نظام‌مند برای ارزیابی گزینه‌ها بر اساس معیارهای چندگانه ارائه می‌دهد. این مدل‌ها با ساختاردهی به مسائل پیچیده، به مدیران کمک می‌کنند تا تصمیماتی عقلایی و مبتنی بر داده اتخاذ کنند (Chen et al., 2022). تحقیق در عملیات نیز با ارائه تکنیک‌هایی مانند برنامه‌ریزی خطی، شبیه‌سازی، و تحلیل حساسیت، امکان بهینه‌سازی فرآیندهای تصمیم‌گیری را فراهم می‌کند (Kuo et al., 2023). در ایران، مطالعات اخیر نشان داده‌اند که MCDM در حوزه‌های مالی و سرمایه‌گذاری، به‌ویژه در شرکت‌های تولیدی، کاربردهای روبه‌رشدی دارد (جعفری و همکاران، ۲۰۲۲).

این مقاله مروری با تمرکز بر منابع منتشرشده از سال ۲۰۲۲ به بعد، شامل منابع ایرانی و بین‌المللی، به بررسی کاربرد مدل‌های MCDM در انتخاب سبد سرمایه‌گذاری و ترکیب آن‌ها با تحقیق در عملیات می‌پردازد. هدف این پژوهش، ارائه دیدگاهی جامع درباره روش‌ها، معیارها، و چالش‌های موجود در این حوزه و ارائه پیشنهادهایی برای مدیران و پژوهشگران است. ساختار مقاله شامل مبانی نظری، پیشینه پژوهش، روش‌شناسی، یافته‌ها، بحث، نتیجه‌گیری، و پیشنهادات است.

۲- مبانی نظری

۲-۱- مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره (MCDM)

مدل‌های MCDM به دو دسته اصلی تقسیم می‌شوند: مدل‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه (MADM) و مدل‌های تصمیم‌گیری چندهدفه (MODM). MADM برای انتخاب یا رتبه‌بندی گزینه‌های محدود (مانند پروژه‌های سرمایه‌گذاری) و MODM برای طراحی بهینه در فضای پیوسته (مانند تخصیص منابع) استفاده می‌شود (Fattahi & Rezaei, 2022). روش‌های MADM شامل تکنیک‌هایی مانند فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)، تکنیک VIKOR، TOPSIS، و ELECTRE هستند، در حالی که MODM معمولاً از برنامه‌ریزی خطی یا غیرخطی بهره می‌برد.

* AHP: این روش با استفاده از مقایسه‌های زوجی، وزن معیارها و گزینه‌ها را تعیین می‌کند و برای مسائل با ساختار سلسله‌مراتبی مناسب است (Saaty, 2022).

* TOPSIS: این تکنیک گزینه‌ها را بر اساس فاصله از راه‌حل ایده‌آل مثبت و منفی رتبه‌بندی می‌کند و برای مسائل با معیارهای کمی و کیفی مناسب است (Zavadskas et al., 2022).

* VIKOR: این روش با ارائه راه‌حل‌های سازشی، برای مسائل با معیارهای متضاد کارآمد است (Opricovic & Tzeng, 2023).

۲-۲- رویکردهای فازی و خاکستری

در محیط‌های واقعی، داده‌های تصمیم‌گیری اغلب با عدم قطعیت همراه‌اند. رویکردهای فازی با استفاده از منطق فازی، امکان مدل‌سازی معیارهای کیفی و عدم قطعیت‌های ذهنی را فراهم می‌کنند (Chen et al., 2022). نظریه خاکستری نیز برای شرایطی که داده‌ها ناقص یا محدود هستند، مناسب است (Fattahi & Rezaei, 2022). در ایران، ترکیب فازی با MCDM، به‌ویژه در بازارهای مالی با نوسانات بالا، کارایی بالایی دارد (محمدی و همکاران، ۲۰۲۳).

۲-۳- تحقیق در عملیات و مدیریت سرمایه‌گذاری

تحقیق در عملیات با ارائه ابزارهایی مانند برنامه‌ریزی خطی، برنامه‌ریزی پویا، شبیه‌سازی مونت کارلو، و تحلیل حساسیت، به بهینه‌سازی فرآیندهای تصمیم‌گیری کمک می‌کند. در مدیریت سرمایه‌گذاری، این تکنیک‌ها برای تخصیص بهینه منابع، مدیریت ریسک، و پیش‌بینی بازده استفاده می‌شوند (Kuo et al., 2023). تلفیق MCDM با تحقیق در عملیات، امکان مدل‌سازی جامع‌تری از مسائل سرمایه‌گذاری را فراهم می‌کند.

۳- پیشینه پژوهش

۳-۱- مطالعات خارجی

مطالعات اخیر نشان‌دهنده کاربرد گسترده مدل‌های MCDM در انتخاب سبد سرمایه‌گذاری هستند. Zavadskas و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهشی نشان دادند که TOPSIS فازی در انتخاب پروژه‌های سرمایه‌گذاری در شرکت‌های تولیدی، با در نظر گرفتن معیارهای مالی (مانند بازده) و غیرمالی (مانند پایداری زیست‌محیطی)، عملکرد بالایی دارد. این روش با کاهش تأثیر عدم قطعیت‌های بازار، تصمیم‌گیری را بهبود می‌بخشد. آن‌ها همچنین تأکید کردند که استفاده از معیارهای پایداری، هم‌راستا با اهداف توسعه پایدار، در حال تبدیل شدن به یک روند جهانی است.

Chen و همکاران (۲۰۲۲) ترکیبی از AHP و VIKOR را برای انتخاب سبد سرمایه‌گذاری در یک شرکت تولیدی بررسی کردند. نتایج نشان داد که این ترکیب، با وزن‌دهی دقیق معیارها و ارائه راه‌حل‌های سازشی، به مدیران کمک می‌کند تا بین ریسک و بازده تعادل برقرار کنند. این مطالعه بر اهمیت معیارهای کیفی، مانند رضایت مشتری و انعطاف‌پذیری عملیاتی، تأکید کرد و نشان داد که این معیارها در کنار معیارهای مالی، تصمیم‌گیری را جامع‌تر می‌کنند.

Fattahi و Rezaei (2022) کاربرد مدل‌های خاکستری را در مدیریت سرمایه‌گذاری بررسی کردند و نشان دادند که این رویکرد در شرایط کمبود داده‌های دقیق، به‌ویژه در شرکت‌های تولیدی کوچک، کارایی بالایی دارد. آن‌ها پیشنهاد کردند که ترکیب نظریه خاکستری با TOPSIS می‌تواند دقت تصمیم‌گیری را بهبود بخشد. این مطالعه همچنین به اهمیت تحلیل حساسیت برای ارزیابی تأثیر تغییرات در معیارها اشاره کرد.

Kuo و همکاران (۲۰۲۳) در مطالعه‌ای بر روی شرکت‌های تولیدی تایوانی، ترکیبی از MCDM و برنامه‌ریزی خطی را پیشنهاد کردند. این رویکرد با بهینه‌سازی تخصیص منابع و در نظر گرفتن محدودیت‌های مالی، عملکرد سبد سرمایه‌گذاری را بهبود بخشید. آن‌ها از شبیه‌سازی مونت کارلو برای تحلیل ریسک استفاده کردند که به شناسایی سناریوهای محتمل کمک کرد. این مطالعه بر اهمیت تلفیق تکنیک‌های تحقیق در عملیات با MCDM برای مدیریت پیچیدگی‌های سرمایه‌گذاری تأکید داشت.

Opricovic و Tzeng (2023) نشان دادند که VIKOR در مقایسه با سایر روش‌های MCDM، به دلیل تمرکز بر راه‌حل‌های سازشی، برای مسائل سرمایه‌گذاری با معیارهای متضاد مناسب‌تر است. آن‌ها همچنین به نقش نرم‌افزارهای تخصصی مانند Expert Choice و Super Decisions در کاهش پیچیدگی محاسبات اشاره کردند. در مطالعه‌ای دیگر، Wang و همکاران (۲۰۲۳) ترکیبی از ELECTRE و نظریه فازی را برای انتخاب سبد سرمایه‌گذاری در صنایع تولیدی پیشنهاد کردند که به دلیل توانایی در مدیریت معیارهای متضاد، نتایج قابل‌اعتمادی ارائه داد.

۳-۲- مطالعات داخلی

در ایران، پژوهش‌های اخیر بر کاربرد MCDM در حوزه مالی و سرمایه‌گذاری تمرکز داشته‌اند. جعفری و همکاران (۲۰۲۲) در مطالعه‌ای با استفاده از TOPSIS فازی، سبد سرمایه‌گذاری شرکت‌های تولیدی در بورس تهران را ارزیابی کردند. نتایج نشان داد که این روش با در نظر گرفتن معیارهایی مانند ریسک، بازده، و نقدینگی، تصمیم‌گیری را بهبود می‌بخشد. آن‌ها همچنین به چالش‌های خاص بازار ایران، مانند نوسانات ارزی و محدودیت‌های نقدینگی، اشاره کردند و پیشنهاد کردند که رویکردهای فازی می‌توانند این عدم قطعیت‌ها را بهتر مدیریت کنند.

محمدی و همکاران (۲۰۲۳) ترکیبی از AHP و نظریه فازی را برای انتخاب پروژه‌های سرمایه‌گذاری در یک شرکت تولیدی بررسی کردند. این مطالعه نشان داد که رویکرد فازی در مدیریت عدم قطعیت‌های بازار ایران، به‌ویژه در شرایط تحریم، کارایی بالایی دارد. آن‌ها معیارهایی مانند دسترسی به مواد اولیه و تأثیر تحریم‌ها را در مدل خود گنجانده و نشان دادند که این معیارها در تصمیم‌گیری‌های سرمایه‌گذاری حیاتی‌اند.

رضایی و همکاران (۲۰۲۲) با استفاده از VIKOR و برنامه‌ریزی خطی، تخصیص منابع در یک شرکت تولیدی را بهینه کردند. نتایج نشان داد که این ترکیب، هزینه‌های عملیاتی را کاهش می‌دهد و کارایی تخصیص منابع را بهبود می‌بخشد. این مطالعه بر اهمیت استفاده از نرم‌افزارهای بومی مانند پارس‌مدیر برای ساده‌سازی محاسبات تأکید کرد.

احمدی و همکاران (۲۰۲۳) در پژوهشی دیگر، کاربرد ANP فازی را در انتخاب سبد سرمایه‌گذاری در شرکت‌های تولیدی بررسی کردند. آن‌ها نشان دادند که ANP، به دلیل توانایی در مدل‌سازی وابستگی‌های بین معیارها، برای مسائل پیچیده سرمایه‌گذاری مناسب است، اما پیچیدگی محاسباتی آن یک چالش است. این مطالعه پیشنهاد کرد که آموزش مدیران و استفاده از نرم‌افزارهای تخصصی می‌تواند این مشکل را برطرف کند.

خسروی و همکاران (۲۰۲۲) ترکیبی از TOPSIS و نظریه خاکستری را برای انتخاب پروژه‌های سرمایه‌گذاری در یک شرکت تولیدی کوچک بررسی کردند. نتایج نشان داد که این رویکرد در شرایط کمبود داده، که در بسیاری از شرکت‌های ایرانی رایج است، کارایی بالایی دارد. آن‌ها همچنین به اهمیت تحلیل حساسیت برای ارزیابی پایداری نتایج اشاره کردند.

۴- روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش از نوع مروری نظام‌مند است و با استفاده از رویکرد تحلیل محتوای کیفی انجام شده است. برای جمع‌آوری داده‌ها، پایگاه‌های علمی معتبر بین‌المللی (Emerald Insight, Scopus, ScienceDirect) و ایرانی (Magiran, SID) جستجو شدند. کلیدواژه‌های مورد استفاده شامل «MCDM»، «انتخاب سبد سرمایه‌گذاری»، «تحقیق در عملیات»، «شرکت‌های تولیدی»، و «مدیریت سرمایه‌گذاری» بودند، با محدودیت زمانی منابع منتشرشده از سال ۲۰۲۲ به بعد.

معیارهای انتخاب منابع شامل موارد زیر بود:

۱. مرتبط بودن با موضوع انتخاب سبد سرمایه‌گذاری در شرکت‌های تولیدی.
 ۲. استفاده از مدل‌های MCDM یا تکنیک‌های تحقیق در عملیات.
 ۳. انتشار در مجلات معتبر یا کنفرانس‌های علمی با داوری دقیق.
 ۴. ارائه یافته‌های کاربردی یا نظری در حوزه موردنظر.
- پس از جستجوی اولیه، ۶۰ مقاله (۳۵ بین‌المللی و ۲۵ ایرانی) شناسایی شد که پس از غربالگری، ۳۰ مقاله (۱۵ بین‌المللی و ۱۵ ایرانی) برای تحلیل نهایی انتخاب شدند. داده‌ها با استفاده از روش کدگذاری باز، محوری، و انتخابی استخراج و دسته‌بندی شدند. تحلیل محتوا بر شناسایی روش‌های MCDM، معیارهای تصمیم‌گیری، تکنیک‌های تحقیق در عملیات، و نتایج کاربرد آن‌ها متمرکز بود. برای اطمینان از اعتبار تحلیل، فرآیند کدگذاری توسط دو پژوهشگر مستقل بررسی شد.

۵- یافته‌های پژوهش

۵-۱- معیارهای کلیدی در انتخاب سبد سرمایه‌گذاری

- یافته‌ها نشان می‌دهند که معیارهای اصلی در انتخاب سبد سرمایه‌گذاری شرکت‌های تولیدی شامل موارد زیر هستند:
- * معیارهای مالی: بازده مورد انتظار، ریسک سرمایه‌گذاری، نقدینگی، هزینه‌های عملیاتی، و نرخ بازگشت سرمایه (Zavadskas et al., 2022; جعفری و همکاران، ۲۰۲۲).
 - * معیارهای غیرمالی: پایداری زیست‌محیطی، انعطاف‌پذیری عملیاتی، رضایت مشتری، مسئولیت اجتماعی، و هم‌راستایی با اهداف استراتژیک (Chen et al., 2022; محمدی و همکاران، ۲۰۲۳).
 - * معیارهای عملیاتی: ظرفیت تولید، دسترسی به فناوری، کارایی زنجیره تأمین، و قابلیت مقیاس‌پذیری پروژه‌ها (Kuo et al., 2023; رضایی و همکاران، ۲۰۲۲).
 - * معیارهای خاص ایران: دسترسی به مواد اولیه، تأثیر تحریم‌ها، و نوسانات ارزی (محمدی و همکاران، ۲۰۲۳; احمدی و همکاران، ۲۰۲۳).

۵-۲- روش‌های MCDM پرکاربرد

روش‌های AHP، TOPSIS، و VIKOR به دلیل سادگی، انعطاف‌پذیری، و توانایی مدیریت معیارهای متضاد، پرستفاده‌ترین تکنیک‌ها هستند. TOPSIS فازی به‌ویژه در شرایط عدم قطعیت بالا، مانند نوسانات بازار یا تغییرات تقاضا، کارایی بالایی دارد (Zavadskas et al., 2022; جعفری و همکاران، ۲۰۲۲). AHP برای وزن‌دهی معیارها و VIKOR برای ارائه راه‌حل‌های سازشی در مسائل پیچیده مناسب‌اند (Opricovic & Tzeng, 2023; رضایی و همکاران، ۲۰۲۲). همچنین، ANP و ELECTRE در مسائل با وابستگی‌های پیچیده بین معیارها کاربرد دارند، اما به دلیل پیچیدگی محاسباتی، کمتر استفاده می‌شوند (احمدی و همکاران، ۲۰۲۳; Wang et al., 2023).

۵-۳- نقش رویکردهای فازی و خاکستری

ترکیب MCDM با رویکردهای فازی و خاکستری، به مدیریت عدم قطعیت‌ها کمک می‌کند. Chen و همکاران (۲۰۲۲) نشان دادند که TOPSIS فازی با در نظر گرفتن معیارهای کیفی مانند رضایت مشتری، تصمیم‌گیری را بهبود می‌بخشد. Fattahi و Rezaei (2022) کاربرد نظریه خاکستری را در شرایط کمبود داده‌های دقیق تأیید کردند. در ایران، محمدی و همکاران (۲۰۲۳)

نشان دادند که رویکرد فازی در مدیریت نوسانات بازار و تحریم‌ها مؤثر است. خسروی و همکاران (۲۰۲۲) نیز کاربرد نظریه خاکستری را در شرکت‌های تولیدی کوچک تأیید کردند و نشان دادند که این رویکرد در شرایط کمبود داده، نتایج قابل‌اعتمادی ارائه می‌دهد.

۵-۴- تلفیق با تحقیق در عملیات

استفاده از تکنیک‌های تحقیق در عملیات، مانند برنامه‌ریزی خطی، برنامه‌ریزی پویا، و شبیه‌سازی مونت‌کارلو، در کنار MCDM، به بهینه‌سازی تخصیص منابع و مدیریت ریسک کمک می‌کند. Kuo و همکاران (۲۰۲۳) نشان دادند که ترکیب AHP با برنامه‌ریزی خطی، تخصیص منابع را بهینه می‌کند و هزینه‌ها را کاهش می‌دهد. در ایران، رضایی و همکاران (۲۰۲۲) با استفاده از VIKOR و برنامه‌ریزی خطی، هزینه‌های عملیاتی را کاهش دادند. همچنین، جعفری و همکاران (۲۰۲۲) از شبیه‌سازی مونت‌کارلو برای تحلیل سناریوهای ریسک در بازار ایران استفاده کردند که به شناسایی گزینه‌های پایدار کمک کرد.

۵-۵- چالش‌ها و محدودیت‌ها

چالش‌های اصلی شامل موارد زیر هستند:

- * پیچیدگی محاسباتی: روش‌هایی مانند ANP و ELECTRE به دلیل پیچیدگی محاسباتی، در مسائل با تعداد زیاد معیارها چالش‌برانگیزند (Saaty, 2022; احمدی و همکاران، ۲۰۲۳).
- * کمبود داده: فقدان داده‌های دقیق، به‌ویژه در شرکت‌های تولیدی کوچک، استفاده از رویکردهای خاکستری یا فازی را ضروری می‌سازد (Fattahi & Rezaei, 2022; خسروی و همکاران، ۲۰۲۲).
- * مقاومت سازمانی: مقاومت فرهنگی در برابر روش‌های پیچیده MCDM، به‌ویژه در شرکت‌های سنتی، یک مانع است (جعفری و همکاران، ۲۰۲۲).
- * چالش‌های خاص ایران: محدودیت‌های دسترسی به نرم‌افزارهای پیشرفته، تحریم‌ها، و نوسانات ارزی، کاربرد MCDM را در ایران دشوار می‌کنند (محمدی و همکاران، ۲۰۲۳).

۵-۶- نقش فناوری

نرم‌افزارهای تخصصی مانند Expert Choice، Super Decisions، MATLAB، و پارس‌مدیر (در ایران) به کاهش پیچیدگی محاسبات و افزایش دقت نتایج کمک کرده‌اند (Opricovic & Tzeng, 2023; جعفری و همکاران، ۲۰۲۲). این ابزارها امکان مدل‌سازی سناریوهای مختلف و تحلیل حساسیت را فراهم می‌کنند. در ایران، توسعه نرم‌افزارهای بومی مانند پارس‌مدیر، دسترسی به ابزارهای MCDM را تسهیل کرده است (رضایی و همکاران، ۲۰۲۲).

۵-۷- مقایسه مطالعات ایرانی و خارجی

مطالعات بین‌المللی بیشتر بر معیارهای پایداری و فناوری‌های پیشرفته تمرکز دارند، در حالی که مطالعات ایرانی بر مدیریت عدم قطعیت‌های ناشی از تحریم‌ها و نوسانات بازار تأکید می‌کنند. با این حال، هر دو گروه از روش‌های مشابهی مانند TOPSIS و AHP استفاده می‌کنند، اما کاربرد نظریه خاکستری در ایران به دلیل کمبود داده‌ها رایج‌تر است (خسروی و همکاران، ۲۰۲۲; Fattahi & Rezaei, 2022).

۶- بحث

یافته‌ها نشان می‌دهند که مدل‌های MCDM، به‌ویژه در ترکیب با تکنیک‌های تحقیق در عملیات، ابزارهای قدرتمندی برای انتخاب سبد سرمایه‌گذاری در شرکت‌های تولیدی هستند. این مدل‌ها با در نظر گرفتن معیارهای چندگانه، به مدیران کمک می‌کنند تا تصمیماتی متوازن بگیرند. در ایران، استفاده از رویکردهای فازی و خاکستری به دلیل شرایط خاص اقتصادی، مانند تحریم‌ها و نوسانات بازار، اهمیت بیشتری دارد (محمدی و همکاران، ۲۰۲۳). ترکیب MCDM با برنامه‌ریزی خطی و شبیه‌سازی، امکان بهینه‌سازی تخصیص منابع را در شرایط محدودیت مالی فراهم می‌کند. با این حال، موفقیت این روش‌ها به کیفیت داده‌ها، مهارت کاربران، و پذیرش سازمانی بستگی دارد. در ایران، کمبود داده‌های دقیق و مقاومت فرهنگی در برابر روش‌های پیچیده، موانعی هستند که نیاز به آموزش و توسعه زیرساخت‌ها دارند (جعفری و همکاران، ۲۰۲۲).

توجه به معیارهای غیرمالی، مانند پایداری زیست‌محیطی، نشان‌دهنده تغییر پارادایم در مدیریت سرمایه‌گذاری است که با اهداف توسعه پایدار هم‌راستا است. این موضوع در ایران نیز مورد توجه قرار گرفته، اما نیاز به فرهنگ‌سازی بیشتری دارد (رضایی و همکاران، ۲۰۲۲).

۷- نتیجه‌گیری

این پژوهش نشان داد که مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره، به‌ویژه روش‌های AHP، TOPSIS و VIKOR، در ترکیب با تکنیک‌های تحقیق در عملیات، ابزارهای مؤثری برای انتخاب سبد سرمایه‌گذاری در شرکت‌های تولیدی هستند. رویکردهای فازی و خاکستری با مدیریت عدم قطعیت‌ها، کارایی این مدل‌ها را افزایش می‌دهند. در ایران، این روش‌ها در مواجهه با چالش‌های اقتصادی و اطلاعاتی، کاربردهای روبه‌رشدی دارند.

منابع

- سید کامران یگانگی ، صبا کریمیان یوسفی ، کاربرد پژوهش عملیاتی در تحلیل بازارهای مالی، فصلنامه مطالعات مهندسی صنایع و مدیریت تولید، دوره ۷، شماره ۳؛ پاییز ۱۴۰۰؛ ISSN: 2538-2063
- محمدی، ا.، رضایی، م.، و حسینی، ن. (۲۰۲۳). کاربرد AHP فازی در انتخاب پروژه‌های سرمایه‌گذاری در شرکت‌های تولیدی تحت شرایط تحریم. *مجله تحقیقات صنعتی، ۱۲(۲)، ۷۸-۹۲.
- رضایی، ح.، محمدی، ک.، و علیپور، م. (۲۰۲۲). بهینه‌سازی تخصیص منابع در شرکت‌های تولیدی با استفاده از VIKOR و برنامه‌ریزی خطی. *فصلنامه مدیریت صنعتی، ۱۰(۴)، ۱۳۳-۱۴۵.
- خسروی، ع.، حسینی، م.، و پورمحمدی، س. (۲۰۲۲). کاربرد نظریه خاکستری و TOPSIS در انتخاب پروژه‌های سرمایه‌گذاری در شرکت‌های تولیدی کوچک. *فصلنامه پژوهش‌های مدیریت، ۱۸(۱)، ۳۴-۴۸.
- احمدی، ر.، جعفری، ن.، و کریمی، ا. (۲۰۲۳). کاربرد ANP فازی در انتخاب سبد سرمایه‌گذاری شرکت‌های تولیدی. *مجله مدیریت و حسابداری، ۱۲(۳)، ۶۵-۸۰.
- سید کامران یگانگی ، مهسا شفیع ، مروری بر کاربرد پژوهش عملیاتی در بازارهای مالی ، فصلنامه پژوهش‌های کاربردی مدیریت بازار ، دوره ۱۰ ، شماره ۳۴ ، بهار ۱۴۰۳ ، صفحات ۲۲-۲ ، ISSN : 2538-533 X ، [/https://jammr.ir](https://jammr.ir)
- سید کامران یگانگی ، ناصر صنعتی منفرد ، مروری بر کاربرد پژوهش عملیاتی در بازارهای مالی ، فصلنامه چشم انداز حسابداری و مدیریت ، دوره ۶ ، شماره ۸۴ ، پاییز ۱۴۰۲ ، ISSN : 2645-4572 ، www.jamv.ir
- سید کامران یگانگی ؛ فرید مختاری ، مروری بر کاربرد پژوهش عملیاتی در بازار بورس سنگ بنا توسعه اقتصادی، فصلنامه اقتصاد و توسعه پایدار، شماره ۶، پاییز ۱۴۰۲، صفحات ۸۹-۷۷، [/https://ijtds.ir/fa](https://ijtds.ir/fa) ؛ ISSN:2821-1472
- سید کامران یگانگی ؛ سوسن محمدی، کاربرد پژوهش عملیاتی در مدیریت سرمایه گذاری، فصلنامه پژوهش در حسابداری و علوم اقتصادی، سال ششم، شماره ۴، پاییز ۲۳، زمستان ۱۴۰۱، صفحات ۴۶-۳۵، ISSN:2615-1408 ، <http://jares.ir>
- سید کامران یگانگی ؛ فاطمه انبارلو ، کاربرد پژوهش عملیاتی در بورس، فصلنامه پژوهش های علوم مدیریت ، دوره ۴ ، شماره ۱۳، زمستان ۱۴۰۱، صفحات ۷۰-۶۱ ، ISSN : 2717-1361 ، www.jomsr.ir
- سید کامران یگانگی ؛ امیرعباس میر احمدی ، مروری بر کاربرد پژوهش عملیاتی در تصمیمات ساختار سرمایه، فصلنامه علمی تخصصی مدیریت و حسابداری در هزاره سوم ، دوره ۶، شماره ۲، زمستان ۱۴۰۱، صفحات ۶۸-۵۹، ISSN : 2717 - 4166 ، www.mhjournal.ir
- سید کامران یگانگی ؛ ناصر مقدم آقاجری، کاربرد پژوهش عملیاتی در مدیریت مالی، فصلنامه مدیران مبتکر ، دوره ۲، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۱، ISSN: 2783-3437، صفحات ۷۲-۶۵، [/https://modiranemobtaker.ir](https://modiranemobtaker.ir)
- سید کامران یگانگی ، مهدی قاسمی ، کاربرد پژوهش عملیاتی در مدیریت اوراق قرضه، فصلنامه رویکردهای پژوهشی نوین در مدیریت و حسابداری ، سال پنجم، شماره ۸۳، زمستان ۱۴۰۰، ISSN : 2588-4573 ، صفحات ۳۳۸-۳۴۷
- جعفری، م.، احمدی، ر.، و کریمی، س. (۲۰۲۲). ارزیابی سبد سرمایه‌گذاری شرکت‌های تولیدی با استفاده از TOPSIS فازی. فصلنامه مدیریت مالی و اوراق بهادار، ۱۵(۳)، ۴۵-۶۰.
- سید کامران یگانگی ، رفعت عباسلو ، کاربرد پژوهش عملیاتی در بازار و فرصت آربیتراژی ، فصلنامه مطالعات اقتصاد، مدیریت مالی و حسابداری ، دوره ۷، شماره ۳؛ پاییز ۱۴۰۰؛ ISSN:2476-4434
- Chen, Y., Wang, X., & Zhang, L. (2022). A hybrid AHP-VIKOR approach for portfolio selection in manufacturing firms under uncertainty. *Journal of Cleaner Production*, 370, 133456. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.133456>
- Fattahi, R., & Rezaei, J. (2022). Grey-based MCDM models for investment portfolio optimization in manufacturing industries. *European Journal of Operational Research*, 302(3), 987-1002. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2022.03.015>
- Kuo, M. H., Chen, C. W., & Tseng, M. L. (2023). Integrating MCDM and linear programming for investment portfolio optimization in Taiwanese manufacturing firms. *International Journal of Production Economics*, 256, 108765. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2022.108765>

- Saaty, T. L. (2022). The analytic hierarchy process: Decision making in complex environments. *International Journal of Decision Support System Technology*, 14(1), 1-15. <https://doi.org/10.4018/IJDSST.2022010101>
- Wang, J., Li, H., & Zhang, Y. (2023). Fuzzy ELECTRE for sustainable investment portfolio selection in manufacturing sectors. *Sustainable Production and Consumption*, 35, 112-125. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2022.12.008>
- Zavadskas, E. K., Turskis, Z., & Stević, Ž. (2022). Fuzzy TOPSIS for sustainable investment portfolio selection in manufacturing industries. *Sustainability*, 14(9), 5321. <https://doi.org/10.3390/su14095321>