فصلنامه علمی اقتصاد و بانکداری اسلامی، شماره چهل و هفتم، تابستان ۱۴۰۳- صفحات ۱۷۲-۱۵۵

ارائه الگوی مناسب تأمین مالی صنایع کفش و چرم با استفاده از برنامه‌ریزی خطی فازی (مطالعه موردی: صنایع کفش و چرم استان آذربایجان شرقی)

نوع مقاله: پژوهشی

علی بهمن‌پور[۱]
ناصر فقهی فرهمند[۲]
کمال الدین رحمانی یوشانلویی[۳]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۲/۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۳/۶

چکیده

هر شرکتی، در پی دستیابی به سودآوری بعنوان هدفی از اهداف وجودی خود و همچنین برای تضمین ادامه حیات خود می باشند. در این بین صنایع تولید کننده کفش و چرم نیز از این امر مستثنی نیست به این خاطر پژوهش حاضر با هدف ارائه الگوی مناسب تامین مالی صنایع کفش و چرم با استفاده از برنامه‌ریزی خطی فازی انجام شده است که جهت رسیدن به این هدف سه فرضیه مطرح شده است. تحقیق حاضر از نوع تحقیقات کاربردی و توصیفی بوده و جامعه آماری تحقیق شامل مدیران ارشد صنایع کفش و چرم استان آذربایجان شرقی می باشد. با توجه به جامعه آماری ۱۳۰ نفره که با استفاده از جدول مورگان به تعداد ۹۷ نفر به عنوان نمونه آماری تعیین گردید. داده‌های مورد نیاز تحقیق با استفاده از پرسشنامه محقق ساخته جمع آوری گردیده و همچنین برای مدل سازی برنامه‌ریزی خطی فازی از طریق اسناد و مدارک شرکت‌ها استفاده شده است. بر اساس نتایج تحقیق صنایع کفش و چرم استان بایستی۱۱/۴ درصد منابع لازم را از طریق بستانکاران تجاری، ۲۱/۳ درصد را از طریق تامین مالی سرمایه در گردش، ۴۰/۵ درصد تسهیلات لازم

۱ دانشجوی دکتری گروه مدیریت واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی تبریز، ایران
bahmanpour.iaut@gmail.com
۲ دانشیار، گروه مدیریت، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران (نویسنده مسئول)
Farahmand@iaut.ac.ir
۳ دانشیار، گروه مدیریت، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران Kr13452000@yahoo.com

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

را از طرق اخذ وام‌های بلند مدت و ۸ درصد از طریق سایر وام‌های کوتاه مدت از موسسات مالی و بانک ها، ۹/۴ درصد را از طریق فاینانس (تسهیلات خارجی) و ۴/۴ درصد را از طریق یوزانس (تسهیلات خارجی)تامین نمایند باقی تسهیلات موجود بلا استفاده می‌ماند و همچنین جواب بهینه برنامه‌ریزی خطی با برنامه‌ریزی خطی فازی متفاوت می‌باشد.

واژگان کلیدی: تامین مالی، صنایع کفش، برنامه ریزی خطی

طبقه بندی JEL:P41,E62,O21

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

مقدمه

امروزه یکی از راهکارهای اساسی جهت مدیریت منابع مالی در بخش صنعت، انتخاب الگوی مناسب و تعیین استراتژی‌های تخصیص بهینه ی منابع مالی می‌باشد که در شرایط محدود بودن منابع، هدف می‌بایست افزایش کارایی مالی، استفاده ی بهینه از منابع محدود و حصول بیشترین سود اقتصادی باشد شرایط واقعی و در بسیاری از مسائل عملی، به خاطر طبیعت سیستم مورد بررسی، عملاً نمی‌توان ضرایب و متغیرهای تابع هدف و قیود مدل‌های بهینه سازی را به صورت ارقام قطعی در نظر گرفت. چرا که توابع استفاده شده به صورت دقیق و قطعی تعریف نشده‌اند و یا طبیعت مسأله ی تصمیم گیری فقط با در نظر گرفتن عدم قطعیت‌های حاکم بر هر پدیده قابل بررسی است. همچنین، عدم قطعیت موجود در پدیده‌های جهان و محدودیت دانش بشری، منجر شده تا بسیاری از پارامترها مانند کمیته‌ای مالی، میزان منابع مالی، قیمت ها، محل تامین و دیگر موارد قطعی و مشخص نباشند لذا ضرورت استفاده از مدل‌های بهینه ساز فازی جواب بهتری نسبت به مسائل قطعی می‌دهد (بیات و شکری، ۱۳۹۸).

شرایط کلی، فرآیند تصمیم گیری در خصوص ترکیب منابع تامین مالی و نحوه مصارف آن چگونه باشد تا افزایش روبه رشد منابع گران قیمت، کمترین آثار مالی منفی را بر حاشیه سود اعمال نماید. امکان ارایه پاسخ به سوالاتی از این دست در حیطه مدیریت منابع و مصارف می‌باشد. انتخاب بهترین استراتژی ازبین راه حل‌های ممکن نیازمند طراحی یک مدل تصمیم گیری است که متغیرهای آن در ابعاد مدیریت منابع و مصارف قابل اندازه گیری است. تلاش جهت ارایه پاسخ منطقی به پرسش‌های فوق (به کمک مدل‌های ریاضی) می‌تواند به طراحی یک مدل تصمیم گیری جهت اعمال مدیریت بهینه منابع و مصارف منتهی شود (رحمانی، ۱۳۹۸)

از آنجایی که منابع تامین مالی همواره محدود یا در بسیاری از موارد کمیاب می‌باشد انتخاب بهترین ترکیب منابع و حد مطلوب تخصیص آن، جهت دستیابی به هدف، موضوع تصمیم گیری را، الزاماً به مدل‌های برنامه ریزی وابسته می‌نماید امروزه بکارگیری الگوهای ریاضی برای حل مسائل تصمیم گیری در زمینه منابع و مصارف مورد استفاده اکثر اقتصاددانان، بازرگانان و مدیران قرار گرفته است. ضعف تکنیک‌های کلاسیک بهینه در این زمینه موجب گردید تا با استفاده از ریاضیات

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

نوین و جبرخطی، روش‌های جدید برنامه ریزی مانند روش‌های برنامه‌ریزی فازی ابداع گردد (سید حسینی، ۱۳۹۵).

مدل برنامه ریزی خطی یکی از قویترین تکنیک‌های است که تا کنون جهت حل مسایل حمل و نقل، تولید، بهره وری و... مورد استفاده قرار گرفته است. پژوهش حاضر به منظور طراحی یک الگوی مناسب تحت عنوان مدیریت بهینه تامین منابع برای تولید کنندگان کفش و چرم استان آذربایجان شرقی، براساس تکنیک برنامه ریزی خطی فازی، به انجام می‌رسد هدف این پژوهش ارائه مدلی ریاضی در محیط فازی بر اساس مدل‌های برنامه ریزی خطی جهت یافتن بهترین ترکیب منابع تامین مالی شامل بانک، بورس، حقوق صاحبان سهام، سود انباشته، تعهدات، بستانکاران تجاری، پیش دریافت‌های سرمایه در گردش از بانک‌های تجاری، سپرده‌های عمومی و بین شرکتی، وام‌های کوتاه مدت از موسسات مالی، سهام عادی، سهام ممتاز، اوراق قرضه و اوراق بهادار قابل تبدیل به سهام، قراردادهای اجاره و... در سال مالی ۱۴۰۰ می‌باشد دلیل استفاده از داده‌های فازی نوعی عدم قطعیت در برخی پارامترهای مدل ماند میزان نرخ تورم، تغییرات نرخ ارز، تغییرات نرخ سود و میزان ریسک و... است.

در این راستای این تحقیق سه فرضیه کلی را دنبال می‌کند:

۱-ترکیب تامین منابع مالی صنایع کفش و چرم استان آذربایجان شرقی بر اساس برنامه‌ریزی خطی فازی بهینه نمی‌باشد.

۲- بین نتایج انتخاب منابع تامین مالی با استفاده از مدل (برنامه‌ریزی خطی کلاسیک) و انتخاب منابع تامین مالی مدل برنامه‌ریزی خطی فازی تفاوت معنی داری وجود دارد.

۳- هزینه برنامه عملیاتی انتخاب منابع مالی بر اساس برنامه‌ریزی خطی فازی صنایع کفش و چرم استان آذربایجان شرقی کمتر از برنامه عملیاتی انتخاب منابع مالی در شرایط فعلی می‌باشد.

مطالعات متعددی در زمینه تامین مالی با استفاده از برنامه ریزی خطی فازی انجام گرفته است که به چند مورد اشاره می‌کنیم:

راعی(۱۳۹۶)در تحقیق خود مسئله بهینه سازی پرتفوی با استفاده از روش بهینه سازی حرکت جمعی ذرات است نتایج پژوهش نشان می‌دهد که در روش بهینه سازی ذرات در بهینه سازی پرتفوی سهام با وجود محدودیت‌های بازار موفق‌تر است.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

بیات و آب چر(۱۳۹۵)در مقاله‌ای به بررسی ارتباط بین الگوهای تصمیم گیری و انتظارات سرمایه گذاران از ریسک و بازده سرمایه گذاری در ابزارهای مالی براساس مدل مارکویتز پرداختند و به این نتیجه رسیدند که بین بازده مورد انتظار و تمایل به ریسک سرمایه گذاران رابطه مثبتی وجود دارد.
-چیم و همکارانش(۲۰۱۸)یک الگوی تقلید یا الگوریتم پرندگان را برای کاربردهای محاسباتی مالی مورد استفاده قرار دادند. هدف آنها از این تحقیق پیش بینی سری‌های زمانی قیمت سهام و تشکیل پرتفوی بهینه بود نتایج این تحقیق ثابت کرد که قیمت سهام به صورت آشوب گونه نوسان دارد که با استفاده از الگوریتم پرندگان می‌توان به صورت ساختار، روش‌های آموزش الگوریتم، روش‌های آزمایش و ارزیابی الگوریتم پرندگان، الگویی را ارائه کرد که دارای کمترین خطای پیش بینی و دقت زیاد باشد.

سووژانگ(۲۰۱۷)به تصمیم گیری در مورد تأمین مالی زنجیره تأمین تحت قالب اعتبار تجاری اجزای زنجیره تأمین پرداخته اند. آنها یک الگوی ساده تأمین مالی از طریق اعتبار، متشکل از یک بانک، یک شرکت اصلی و یک خرده فروش ارائه داد ه اند. در نهایت به منظور تصمیم گیری در ارتباط با سود و اعتبار اجزای زنجیره تأمین مبتنی بر تئوری بازی ها، پارامترهای مهم مدل مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

چن و موراتا(۲۰۱۶)با هدف کاهش ریسک وام و افزایش بازده انتظاری بانک در هنگام تأمین مالی زنجیره تأمین با بررسی مدل مالی موجود یک مدل بهینه سازی ریاضی را دراین ارتباط توسعه داده و نشان دادند که تأمین مالی موجودی می‌تواند اعتبار را به شرکت‌های پایین دست توسعه دهد و به نفع تمام اعضای زنجیره تأمین تمام شود.

داناگونول و همکاران(۲۰۱۶)در تحقیق خود برای بررسی استراتژی‌های بهینه توسعه اعتبار (پرتفوی مصارف) در یک بانک تجاری در فنلاند و در چارچوب مدیریت پویای ترازنامه از یک الگوی برنامه ریزی خطی بین دوره‌ای استفاده کردند.

۱. روش تحقیق

این تحقیق از نظر هدف کاربردی و از نظر روش تجربی پیمایشی و از نظر زمانی مقطعی میباشد. جامعه مورد مطالعه در این تحقیق را می‌توان در دو سطح تعریف کرد. در یک سطح به منظور

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

تعیین معیارهای موثر بر انتخاب روش تامین مالی، تعیین روابط درونی این معیارها و روش‌های تامین مالی، از مدیران و کارشناسان مالی شرکت‌های تولید کننده چرم و کفش استان استفاده شده که تعداد آنان ۹۲ نفر بوده است. سطح دوم جامعه مورد مطالعه در این پژوهش، اسناد و مدارک شرکت‌های تولید کننده چرم و کفش نمونه آماری می‌باشد. جامعه آماری این تحقیق مدیران و کارشناسان فعال در صنایع کفش و چرم استان و همچنین مدیران و کارشناسان و مسئولین دولتی فعال در صنایع کفش و چرم شامل (سازمان صنایع، معادن و بازرگانی و شرکت شهرک‌های صنعتی و اتاق بازرگانی صنعت و معدن استان آذربایجان شرقی) می‌باشند. در این تحقیق برای تعین مقادیر هزینه، سود، مقدار منابع مالی و... از اطلاعات اسناد و مدارک مالی و حسابداری شرکت‌ها استفاده شده است و جهت تعیین بازه‌های فازی پارامترهای مانند میزان تغییرات نرخ تورم، تغییرات نرخ ارز، تغییرات نرخ سود، ریسک و... از روش پرسشنامه با کارشناسان و مدیران شرکت‌های مذکور استفاده می‌شود لذا برای استفاده از اسناد و مدارک نمونه گیری انجام نمی‌گیرد (کل شرکت‌های بالای ۱۰ نفر پرسنل مورد بررسی قرار می‌گیرند) و برای پاسخ دهی به سوالات پرسشنامه از روش نمونه گیری غیر تصادفی (انتخاب هدفدار توسط محقق) و جهت تعیین حجم نمونه به دلیل محدود بودن جامعه آماری از روش مورگان – بارتلت استفاده شده است.

با توجه به جامعه آماری ۱۳۰ نفره تعداد نمونه آماری طبق جدول مورگان ۹۷ نفر حاصل گردیده است ولی بنا به دلایل مختلف از جمله عدم عودت پرسشنامه، مخدوش بودن و... جمعا ۹۲ پرسشنامه سالم و قابل قبول بدست ما رسیده است لذا حجم نمونه ما ۹۲ نفر محاسبه شده است.

یکی از مهم‌ترین مراحل پژوهش، گردآوری داده‌ها می‌باشد. داده‌های مورد نیاز برای انجام پژوهش را به طریق مختلف می‌توان جمع آوری نمود. هر پژوهشگر باید با توجه به ماهیت مسئله و فرضیات یا سوالات طراحی شده یک یا چند ابزار را انتخاب نماید و پس از کسب شرایط لازم در مورد اعتبار این ابزارها، از آنها در جهت جمع آوری داده‌ها بهره جوید تا در نهایت از طریق پردازش و تحلیل داده‌ها بتواند نتیجه گیری نموده و در مورد فرضیات قضاوت و یا در مورد سوالات بتواند پاسخ‌های منطقی ارائه نماید. به طور کلی در این پژوهش برای گردآوری اطلاعات و آزمون فرضیه‌ها از ابزارهای پرسشنامه و اسناد و مدارک استفاده شده است.

در این پژوهش به منظور جمع آوری داده‌ها و اطلاعات از روش‌های زیر استفاده شده است.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

الف) مطالعات کتابخانه ای

مطالعات کتابخانه‌ای یکی از اصلی‌ترین روش گردآوری داده‌ها و پیش زمینه آغاز هر پژوهشی است. به منظور جمع آوری نتایج پژوهش‌های قبلی و مطالعه و یافتن مباحث نظری مرتبط با موضوع پژوهش ابتدا از روش «مطالعات کتابخانه ای» استفاده شده است. منابع این داده‌ها عبارتند از کتابها، مقالات انگلیسی، تعداد اندک مقالات فارسی، سایت‌های اینترنتی، آمارهای رسمی و اسناد و مدارک مرتبط.

ب) پرسشنامه

پرسشنامه یکی از متداولترین ابراز جمع آوری اطلاعات در تحقیقات پیمایشی است و عبارتست از مجموعه‌ای از پرسش‌های هدف دار که بهره گیری از مقیاس‌های گوناگون، نظیر، دیدگاه و بیش افراد پاسخگو را در موضوع مشخص مورد سنجش قرار می‌دهد. البته کیفیت تدوین پرسشنامه در بدست آوردن اطلاعات صحیح، درست و قابل تعمیم دارای حائز اهمیت فراوان می‌باشد. در این پژوهش محقق به منظور گردآوری داده‌های اصلی پژوهش در راستای تدوین مدل تامین مالی و شناسایی بهترین منابع تامین مالی از یک پرسشنامه محقق ساخته استفاده نموده است. که شامل ۵ مولفه و ۲۱ زیر معیار است.

ج) اسناد و مدارک مالی، سود و زیان، هزینه و...

۲. تجزیه و تحلیل داده‌ها و یافته‌های پژوهش

فرضیه اول:

فرض صفر: ترکیب تامین منابع مالی صنایع کفش و چرم استان آذربایجان شرقی بر اساس برنامه‌ریزی خطی فازی بهینه نمی‌باشد.

فرض مخالف: ترکیب تامین منابع مالی صنایع کفش و چرم استان آذربایجان شرقی بر اساس برنامه‌ریزی خطی فازی بهینه می‌باشد.

با توجه به داده‌های واقعی نمونه آماری (اسناد و مدارک) متوسط هزینه هر یک میلیون تومان تسهیلات ترکیبی در یک سال گذشته به طور میانگین ۲۱۵۴۲۰ تومان با انحراف معیار ۴۲۸۹۷ تومان بوده است.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

جدول (۱) آزمون مقایسه میانگین برای بررسی بهینه بودن ترکیب استفاده از منابع

متغیر	t	درجه آزادی	sig	اختلاف میانگین	فاصله اطمینان ۹۵٪	
					حد پایین	حد بالا
بهینه بودن	۷/۷۲	۲۹	۰,۰۰	۶۱۱۶۰	۵۳۲۴۶	۶۹۰۷۴

منبع: نتایج تحقیق

نتایج آزمون tتک نمونه‌ای برای بررسی بهینه بودن ترکیب فعلی تامین منابع نشان داد سطح معنی داری آزمون tکمتر از ۰/۰۵ است و حد پایین و بالا در فاصله اطمینان ۹۵٪ اعداد مثبتی هستند، پس می‌توان نتیجه گرفت فرض مخالف پذیرفته می‌شود (H1) به عبارت دیگر با اطمینان ۹۵٪ می‌توان ادعا کرد ترکیب فعلی تامین منابع صنایع کفش و چرم استان آذربایجان شرقی بر اساس برنامه‌ریزی خطی فازی یک ترکیب بهینه است.

فرضیه دوم:

فرض صفر: بین نتایج انتخاب منابع تامین مالی با استفاده از مدل (برنامه‌ریزی خطی کلاسیک) و انتخاب منابع تامین مالی مدل برنامه‌ریزی خطی فازی تفاوت معنی داری وجود ندارد.

فرض مخالف: بین نتایج انتخاب منابع تامین مالی با استفاده از مدل (برنامه‌ریزی خطی کلاسیک) و انتخاب منابع تامین مالی مدل برنامه‌ریزی خطی فازی تفاوت معنی داری وجود دارد.

همانطوریکه در جدول شماره ۲ مشاهده می‌شود بین نتایج انتخاب منابع تامین مالی با استفاده از مدل (برنامه‌ریزی خطی کلاسیک) و انتخاب منابع تامین مالی مدل برنامه‌ریزی خطی فازی تفاوت وجود دارد

ولی جهت تست معنی داری لازم است انحراف معیار هزینه تامین مالی در شرایط قطعی انواع تسهیلات ترکیبی یک سال گذشته را محاسبه و با عدد بدست آمده از حل برنامه‌ریزی خطی فازی مقایسه شود و با استفاده از آزمون تی استیودنت تک نمونه‌ای (اختلاف داشتن یا نداشتن میانگین یک نمونه را با یک عدد ثابت مشخص) معنی داری آن مورد بررسی قرار گرفته است.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

جدول (۲) آزمون مقایسه میانگین نتایج انتخاب منابع تامین مالی با استفاده از مدل (برنامه‌ریزی خطی کلاسیک) و انتخاب منابع تامین مالی مدل برنامه‌ریزی خطی فازی

متغیر	t	درجه آزادی	sig	اختلاف میانگین	فاصله اطمینان ۹۵٪	
					حد پایین	حد بالا
بهینه بودن	۳/۳۷	۲۹	۰,۰۰	۲۶۷۰۰	۱۸۷۸۶	۳۴۶۱۴

منبع: نتایج تحقیق

نتایج آزمون tتک نمونه‌ای برای بررسی مقایسه میانگین نتایج انتخاب منابع تامین مالی با استفاده از مدل (برنامه‌ریزی خطی کلاسیک) و انتخاب منابع تامین مالی مدل برنامه‌ریزی خطی فازی نشان داد سطح معنی داری آزمون t کمتر از ۰/۰۵ است و حد پایین و بالا در فاصله اطمینان ۹۵٪ اعداد مثبتی هستند، پس می‌توان نتیجه گرفت فرض مخالف پذیرفته میشود به عبارت دیگر با اطمینان ۹۵٪ می‌توان ادعا کرد نتایج انتخاب منابع تامین مالی با استفاده از مدل (برنامه‌ریزی خطی کلاسیک) و انتخاب منابع تامین مالی مدل برنامه‌ریزی خطی فازی اختلاف معنی داری دارند و فرض مخالف پذیرفته می‌شود.

فرضیه سوم:

همانطوریکه در جدول شماره ۳ مشاهده می‌شود مقدار حداقل هزینه بر اساس برنامه‌ریزی خطی فازی برابر ۱۵۴۲۶۰ تومان به ازای هر یک میلیون تومان تسهیلات ترکیبی می‌باشد.

فرض صفر: اختلاف هزینه برنامه عملیاتی انتخاب منابع مالی با برنامه‌ریزی خطی فازی صنایع کفش و چرم استان آذربایجان شرقی معنی دار نیست

فرض مخالف: اختلاف هزینه برنامه عملیاتی انتخاب منابع مالی با برنامه‌ریزی خطی فازی صنایع کفش و چرم استان آذربایجان شرقی معنی دار است

با توجه به داده‌های واقعی نمونه آماری (اسناد و مدارک) متوسط هزینه هر یک میلیون تومان تسهیلات ترکیبی در یک سال گذشته به طور میانگین ۲۱۵۴۲۰ تومان با انحراف معیار ۴۲۸۹۷ تومان بوده است.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

جدول (۳) آزمون مقایسه میانگین برای بررسی بهینه بودن ترکیب استفاده از منابع

متغیر	t	درجه آزادی	sig	اختلاف میانگین	فاصله اطمینان ۹۵٪	
					حد پایین	حد بالا
بهینه بودن	۷/۷۲	۲۹	۰،۰۰	۶۱۱۶۰	۵۳۲۴۶	۶۹۰۷۴

منبع: نتایج تحقیق

نتایج آزمون tتک نمونه‌ای برای تفاوت هزینه برنامه عملیاتی انتخاب منابع مالی و برنامه‌ریزی خطی فازی صنایع کفش و چرم استان آذربایجان شرقی نشان داد سطح معنی داری آزمون t کمتر از ۰/۰۵ است و حد پایین و بالا در فاصله اطمینان ۹۵٪ اعداد مثبتی هستند، پس می‌توان نتیجه گرفت فرض مخالف پذیرفته میشود به عبارت دیگر با اطمینان ۹۵٪ می‌توان ادعا کرد فرض مخالف (H1) پذیرفته می‌شود لذا هزینه تامین مالی بر اساس برنامه‌ریزی خطی فازی صنایع کفش و چرم استان آذربایجان شرقی کمتر از هزینه برنامه عملیاتی انتخاب منابع مالی می‌باشد.

۳. الگوی برنامه ریزی خطی فازی تامین مالی صنایع چرم و کفش استان

با توجه به مصاحبه با تعدادی از مدیران صنایع مذکور و وضعیت اقتصادی و سیاستهای مالی و پولی کشور و نظر محقق مقادیر انحرافات محدودیتها و تابع هدف در نظر گرفته شده است زیرا پیش بینی محدودیتهای مانند ریسک تغییرات قیمت ارز، بازده مورد انتظار منبع مالی، مدت و تعداد اقساط تسهیلات مالی، ظرفیت کل منابع تامین مالی، مدت زمان فرایند اداری تامین مالی قطعی و دقیق نمیباشند لذا بنا به درخواست مدیران و نظر محقق با توجه به واقعیت های موجود، حد پایین هریک از محدودیتها و مقدار تابع هدف و همچنین میزان تخطی مجاز از آنها تعریف و تعیین شده است.

جدول(۴): مقایسه نتایج LP,FLP

ردیف	متغیرها	نام مصارف و منابع	جواب LP	جواب FLP	اختلاف FLP-

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

1	X11	بستانکاران تجاری	0.106	0.114	0.008
2	X12	دریافتهای سرمایه در گردش از بانکهای تجاری	0.309	0.213	-0.096
3	X13	فروش سهام عادی	0	0	0
4	X14	وام های بلند مدت بانکی و صندوق توسعه ملی	0.201	0.405	0.204
5	X15	سایر وامهای کوتاه مدت از موسسات مالی و بانک ها	0	0.08	0.08
6	X16	فاینانس	0.242	0.094	-0.148
7	X17	یوزانس	0	0.044	0.044
8	λ		-	0.11	
9	z	Min cost	0.12756	0.15426	0.0307

۴. بحث و نتیجه گیری

۴-۱-تحلیل استنباطی یافته‌های تحقیق

در این بخش به بحث و تفسیر نتایج بدست آمده از این تحقیق به تفکیک سوالات و اهداف مطرح شده می‌پردازیم، به طورکلی در این تحقیق نتایج کلی زیر حاصل گردیده است. ابتدا برای مناسب بودن سوالات متغیرهای شناسایی شده آزمون KMO انجام شد.

با توجه به اینکه مقدار معیار KMO برابر ۰/۸۱۱ بوده و بیشتر از۰/۷۰ می‌باشد لذا همبستگی‌های موجود در بین داده‌ها برای تحلیل عاملی مناسب بوده و تعداد نمونه کافی می‌باشد و همچنین مقدار آماره کایزرمایر ۰/۸۱ بوده که بیشتر از ۳۰ درصد می‌باشد لذا تعداد عامل‌های تاثیر گذار مناسب و کافی است. و از آنجایی که سطح معنی داری آزمون بارتلت معنی داری می‌باشد (کمتر از۰۵ /۰ است) لذا در ماتریس عوامل نقطه ابهام وجود ندارد و کاملا مشخص است که هر سوال به کدام عامل تعلق دارد

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

در حالت کلی, تحلیل عاملی گویه‌ها ,با استفاده از روش "تحلیل مولفه‌های اصلی "صورت گرفته است که در مجموع ۸۴/۲۳ درصد کل تغییرات را تبیین می‌کند.

سپس برای نرمال بودن یا نبودن داده‌ها از آزمون کولموگروف – اسیمرنوف استفاده گردید که بر اساس نتایج آن (سطح معنی داری همه متغیرها بیشتر از ۰/۰۵ بوده است بنابراین در سطح ۹۵ درصد اطمینان می‌توان گفت توزیع همه داده‌ها نرمال بوده بنابراین می‌توان از آمار پارامتریک استفاده کرد.

۴-۲-تحلیلی عاملی تعیین مولفه‌های اصلی با استفاده از تحلیل عاملی

از آنجا که مقدار AVE در تمامی متغیرهای سازه) به استثنای متغیر تجارت متقابل و روش‌های غیر قرضی سرمایه از منابع خارج) بیشتر از ۰,۵ می‌باشد روایی همگرا در این سازه مورد تایید است. از سوی دیگر از آنجا که مقدار CR و ALPHA از ۰,۷ بیشتر است پایایی مرکب موردتایید می‌باشد.

*لذا (متغیر تجارت متقابل و روش‌های غیر قرضی سرمایه از منابع خارج) از لیست منابع تامین مالی برای صنایع تولید کننده کفش و چرم خارج می‌شود زیر هم بار عاملی کمتر و مقدار CR و ALPHA از ۰,۷ کمتری دارند. سؤال اساسی مطرح شده این است که آیا این مدل اندازه گیری؛ مناسب است؟ برای پاسخ به این پرسش بایستی آمارهٔ χ^2 و سایر معیارهای مناسب بودن برازش مدل مورد بررسی قرار گیرد. با توجه به خروجی لیزرل مقدار χ^2 محاسبه شده برابر با ۱۵۱,۱۳ است وجود χ^2 پایین نشان دهنده برازش مناسب مدل است. جدول زیر حاوی تمامی مطالب در خصوص معیارهای مناسب بودن و برازش مدل ترسیم شده می‌باشد.

۴-۳-آزمون و تحلیل مسیر مدل

برای اجرای اینکه، مولفه‌های منتخب چگونه باید با یکدیگر مرتبط و ترکیب شوند؟

به منظور آزمون و تحلیل مسیر مدل در این بخش از آنجا که سازه‌های مدل مفهومی در بخش قبل مورد بررسی قرار گرفته‌اند و این سازه ها، سازه‌های مرتبه دوم می‌باشند در این بخش ابتدا به معرفی سازه‌ها به صورت کلی می‌پردازیم و سازه‌ها را در جدول زیر معرفی می‌کنیم. سپس با تکیه

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

بر روش آنالیز مسیر می‌پردازیم. آنالیز مسیر در این بخش با تکیه بر نرم افزار PLS انجام شده است. این نرم افزار هر یک از سازه‌های تحقیق را به صورت یک متغیر آنالیز می‌کند در این صورت با تکیه بر بخش‌های قبلی سازه‌های تشکیل شده در قالب یک متغیر مشاهده گر تحلیل می‌شود. همچنین از آنجا که تعداد سازه‌ها و مسیرها در مدل مفهومی تحقیق زیاد است نرم افزار PLS مناسب‌ترین نرم افزار برای تحلیل مسیر در این تحقیق است.

مسیرهای که آماره t آنها از ۱,۹۶ بیشتر بوده و بار عاملی آنها بیشتر از ۰,۶۵ و ضریب تعیین (RSq) آنها بیشتر از ۰,۷ میباشند ارتباط معنی داری با یکدیگر دارند.

با توجه به معرفی علائم سازه‌های تحقیق پس از آنالیز مدل ساختاری نتایج تحلیل عاملی مرتبه دوم متغیرهای تحقیق که هر یک از متغیرهای تشکیل دهنده سازه‌های مفهومی تا چه اندازه در شکل گیری مدل اندازه گیری نقش داشته‌اند و همچنین معنی داری این متغیر ها، بنابراین سازه تشکیل دهنده مدل ساختاری معنی دار می‌باشد.

به طور خلاصه بهترین منابع تامین مالی صنایع تولید کننده کفش و چرم استان شامل بستانکاران تجاری، دریافت‌های سرمایه در گردش از بانک‌های تجاری، سایر وام‌های کوتاه مدت از موسسات مالی و بانک ها، فروش سهام عادی، وام‌های بلند مدت بانکی و صندوق توسعه ملی، فاینانس، یوزانس خواهند بود.

۴-۴-مدل و ترکیب مناسب منابع تامین مالی براساس برنامه‌ریزی خطی

-مدل برنامه ریزی خطی بر اساس متغیرهای تعریف شده

$$MIN\ Z=0.16\ X11+\ 0.18\ X12+\ 0.19\ X13+0.18\ X14+0.18\ X15+0.08\ X16+0.09\ X17$$

s.t

مدت زمان فرایند اداری تامین مالی به ماه $1.27\ X11+4.21\ X12+\ 3.41\ X13+4.67$

$$X14+3.31\ X15+6.54\ X16+6.35\ X17 \leq 12$$

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

هزینه فرآیند تأمین مالی (به غیر از نرخ بهره $14\ X11+76\ X12+\ 89\ X13+97\ X14+76$)

$X15+124\ X16+124\ X17 \leq 80$

ظرفیت کل منابع تامین مالی $X11+\ X12+\ X13+\ X14+\ X15+\ X16+\ X17 \leq 1$

مدت و تعداد اقساط تسهیلات مالی (ماه) $60\ X11+12X12+\ 12\ X13+60\ X14+24$

$X15+60\ X16+60\ X17 \geq 12$

بازده مورد انتظار منبع مالی (درصد $0.28\ X11+0.26X12+\ 0.24\ X13+0.29$)

$X14+0.24\ X15+0.29\ X16+0.31\ X17 \geq 0.24$

ریسک تغییرات ارز (درصد) $0.21\ X16+0.21\ X17 \leq 0.20$

به شرطی که :

$X11, X12. X13\ , X14, X15, X16, X17 \geq 0$

بر اساس نتایج، شرکت‌های چرم و کفش استان جهت بهینه کردن هزینه استفاده از منابع تامین مالی مختلف لازم است که:

۱۰/۶ درصد منابع لازم را از طریق بستانکاران تجاری، ۳۰/۹ درصد را از طریق تامین مالی سرمایه در گردش، ۲۰/۱ درصد تسهیلات لازم را از طرق اخذ وام‌های بلند مدت و ۲۴/۲ درصد را از طریق فاینانس (تسهیلات خارجی) تامین نمایند و با توجه به جمع درصدهای ذکر شده (۸۵/۸ درصد) باقی تسهیلات موجود (۱۴/۲ درصد) بلا استفاده می‌ماند

- تامین مالی از طریق فروش سهام میتواند ۲/۵۸ واحد به هزینه‌های تامین مالی اضافه نماید و همچنین استفاده از تسهیلات کوتاه مدت میتواند ۳/۱۱ واحد و استفاده از تسهیلات یوزانس ۱/۲۳ واحد به هزینه‌های تامین مالی اضافه نماید.

- حداقل هزینه در شرایط مذکور برای هر میلیون تومان تسهیلات ترکیبی (فاینانس، سرمایه در گردش، تسهیلات بلند مدت و بستانکاران تجاری) برابر ۰،۱۲۷۵۶ یا ۱۲۷۵۶۰ تومان می‌باشد.

.محدودیت اول) مدت زمان فرایند اداری تامین مالی (ماه)) برابر ۳/۹۵ ماه در مقابل ۱۲ ماه دارای ۸/۰۵ ماه مازاد می‌باشد به عبارت دیگر با توجه به داده‌های موجود و حل مسئله برنامه خطی متوسط زمان فرایند اداری تامین مالی ۳/۹۵ ماه خواهد بود و لذا قیمت سایه ندارد.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

محدودیت دوم (هزینه فرآیند تأمین مالی (به غیر از نرخ بهره)) برابر۷۴/۴۸ واحد پولی در مقابل ۸۰ واحد پولی مورد قبول بوده که با مازاد منابع همراه است لذا قیمت سایه ندارد

محدودیت سوم (ظرفیت کل منابع تامین مالی) برابر۸۵/۸ درصد در مقابل ۱۰۰ درصد ظرفیت کل منابع تامین مالی مورد قبول بوده که با مازاد منابع همراه است لذا قیمت سایه ندارد

محدودیت چهارم (مدت و تعداد اقساط تسهیلات مالی (ماه)) برابر۳۶/۶۴ ماه به عنوان نقطه بهینه در مقابل ۱۲ ماه بوده که با کمبود منابع همراه است لذا قیمت سایه آن ۰/۱۲۱ است بدین معنی که به ازای اضافه شده یک ماه به مدت و تعداد اقساط تسهیلات مالی به میزان ۰/۱۲۱ واحد از هزینه‌های تامین مالی کاسته خواهد شد.

محدودیت پنجم (بازده مورد انتظار منبع مالی (درصد)) برابر۲۳/۸ درصد در مقابل ۲۴ درصد بازده مورد انتظار منبع مالی مورد قبول بوده که با مازاد منابع همراه است لذا قیمت سایه ندارد

محدودیت ششم (ریسک تغییرات قیمت ارز (درصد) برابر۵ درصد در مقابل ۲۰ درصد ریسک تغییرات قیمت ارز (درصد) مورد قبول بوده که با مازاد منابع همراه است لذا قیمت سایه ندارد

۵-۵-برنامه ریزی خطی فازی

با توجه به عملکردهای فوق الذکر مدل برنامه ریزی خطی فازی بر اساس متغیرهای تعریف شده به شکل زیر در می‌آید

$$\text{MIN } Z=\lambda$$

s.t

$$4X_{11}+4.5X_{12}+4.75X_{13}+4.5X_{14}+4.5X_{15}+2X_{16}+2.25X_{17}-\lambda \geq 3.87$$

$$0.254X_{11}+0.842X_{12}+3.41X_{13}+0.682X_{14}+0.662X_{15}+6.54X_{16}+1.3X_{17}+\lambda \leq 3.33$$

$$1.4X_{11}+7.6X_{12}+8.9X_{13}+9.7X_{14}+7.6X_{15}+12.4X_{16}+12.4X_{17}+\lambda \leq 8$$

$$5X_{11}+5X_{12}+5X_{13}+5X_{14}+5X_{15}+5X_{16}+5X_{17}+\lambda \leq 5$$

$$6X_{11}+1.2X_{12}+1.2X_{13}+6X_{14}+2.4X_{15}+6X_{16}+6X_{17}-\lambda \geq 4$$

$$4.66X_{11}+4.33X_{12}+4X_{13}+4.83X_{14}+6X_{15}+4.83X_{16}+5.16X_{17}-\lambda \geq 4.33$$

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

$$10.5\ X16+10.5\ X17+\lambda \leq 3$$

به شرطی که:

$$X11, X12. X13 , X14, X15, X16, X17, \lambda \geq 0$$

بر اساس نتایج برنامه‌ریزی خطی فازی، شرکت‌های چرم و کفش استان جهت بهینه کردن هزینه استفاده از منابع تامین مالی با تلرانس‌های مختلف و تعیین حد پایین مقادیر مختلف لازم است ۱۱/۴ درصد منابع لازم را از طریق بستانکاران تجاری، ۲۱/۳ درصد را از طریق تامین مالی سرمایه در گردش، ۴۰/۵ درصد تسهیلات لازم را از طرق اخذ وام‌های بلند مدت و۸ درصد از طریق سایر وام‌های کوتاه مدت از موسسات مالی و بانک ها، ۹/۴ درصد را از طریق فاینانس (تسهیلات خارجی) و۴/۴ درصد را از طریق یوزانس (تسهیلات خارجی) تامین نمایند و با توجه به جمع درصدهای ذکر شده (۸۷ درصد) باقی تسهیلات موجود (۱۳ درصد) بلا استفاده می‌ماند.

همان طوریکه مشاهده می‌شود جواب بهینه برنامه‌ریزی خطی با برنامه‌ریزی خطی فازی متفاوت می‌باشد به طوری که در برنامه‌ریزی خطی فازی اخذ تسهیلات از طریق سایر وام‌های کوتاه مدت از موسسات مالی و بانک ها، یوزانس بهینه تشخیص داده شده است (با توجه به مقدار تلرانس‌های مجاز و حد پایین مقادیر) ولی مقدار هزینه بهینه در برنامه‌ریزی خطی فازی بیشتر از برنامه‌ریزی خطی می‌باشد به طوری که مقدار حداقل هزینه هر یک میلیون تسهیلات در برنامه‌ریزی خطی برابر ۱۲۷۵۶۰ تومان و در برنامه‌ریزی خطی فازی برابر ۱۵۴۲۶۰ تومان به ازای هر یک میلیون تومان تسهیلات ترکیبی می‌باشد.این نتایج با نتایج تحقیقات بیات و آب چر (۱۳۹۵) که به بررسی ارتباط بین الگوهای تصمیم گیری و انتظارات سرمایه گذاران از ریسک و بازده سرمایه گذاری در ابزارهای مالی بر اساس مدل مارکویتز پرداختند و به این نتیجه رسیدند که بین بازده مورد انتظار و تمایل به ریسک سرمایه گذاران رابطه مثبتی وجود دارد. همچنین با نتایج تحقیقات پارام, همکاران (۲۰۱۱) که با عنوان یک روش برنامه ریزی هدف فازی برای انتخاب پرتفوی، بیان می‌دارد که انتخاب پرتفوی عبارت است از یک مسئله معمولی چندمنظوره. تلاش بر بررسی پرتفوی بهینه برای یک سرمایه گذاری خصوصی استوار بود که سه معیار بازده، ریسک و نقدینگی را مد نظر قرار می‌دهد. همچنین با نتایج سو و ژانگ (۲۰۱۷) که به تصمیم گیری در مورد

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

تأمین مالی زنجیره تأمین تحت قالب اعتبار تجاری اجزای زنجیره تأمین پرداخته اند، همخوانی دارد. آنها یک الگوی ساده تأمین مالی از طریق اعتبار، متشکل از یک بانک، یک شرکت اصلی و یک خرده فروش ارائه داده اند. در نهایت به منظور تصمیم مگیری در ارتباط با سود و اعتبار اجزای زنجیره تأمین مبتنی بر تئوری بازی ها، پارامترهای مهم مدل مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]

منابع

۱. رحمانی،کمال الدین،(۱۳۹۸)، جزوه تحقیق در عملیات دوره دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز.

۲. بیات،علی؛آبچر، بهجت(۱۳۹۵)،ارتباط بین الگوهای تصمیم گیری و انتظارات سرمایه گذاران ازریسک و بازده سرمایه گذاری در ابزارهای مالی بر اساس مدل مارکویتز"، *فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه گذاری*، ۴(۱۶)، ۱۹۰-۱۷۳.

۳. بیات،علی؛ شکری، علی(۱۳۹۴)، فرایند انتخاب پرتفوی بهینه به روش ارزش در معرض ریسک"، *همایش منطقه ای ایده های نوین در حسابداری و مدیریت مالی*، شناسه ملی مقاله: *HESABDARI01_017*

۴. راعی،رضا؛ حسینی، سید فرهنگ(۱۳۹۶)،مقایسه بازده خرید و فروش مبتنی بر نماگرهای تکنیکی و منطق فازی و روش ترکیبی الگوریتم ژنتیک منطق فازی". *مجله مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار*، ۶(۲۴)، ۱۴-۱.

۵. ظاهری، سیامک، آسایش، حمید، کمالی ، مهدی و زاهد غروی، مهدی(۱۴۰۲)، اولویت بندی معیارهای تامین مالی واحدهای راکد استان اصفهان و انتخاب روش تامین براساس نظر ذینفعان، *نشریه اقتصاد و بانکداری اسلامی*، ۱۲(۴۵)،۲۶۹-۲۴۷.

۶. عبادی، روح ا...، گل محمدی، طیبه(۱۳۹۸)، بررسی ارتباط ساختار تامین مالی اقتصاد و بازار سرمایه، *نشریه اقتصاد و بانکداری اسلامی*، ۸(۲۷)، ۴۵-۲۷.

7. Chiam, S ,Tan, K, & Mamun, A. (2018). "A Memetic Model of evolutionary PSO forComputational Finance Applications". Expert System with Applications, Vol 1, 36,pp369.

8. Dallagonol, V, Vandenberg, F, & Mous, L. (2016). Portfolio Management Using Value at Risk: "A Comparsion between Genetic Algorithm & Particle & Particle Swarm Optimization International of Intelligent System, Vol.2.4 pp 729-2-766.

9. Silva, A., Neves, R., & Horta, N. (2016). A hybrid approach to portfolio composition on fundamental and technical indicators. Expert Systems with Applications, 42 (4).

[Downloaded from mieaoi.ir on 2026-11-26]