



فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری  
سال ششم / شماره بیست‌ودوم / تابستان ۱۳۹۶

## طراحی سیستم پشتیبان تصمیم سرمایه‌گذاری در شرکت های هلدینگ

محمد رضا مهربان پور

استادیار گروه حسابداری و مدیریت مالی پردیس فارابی دانشگاه تهران، تهران، ایران (نویسنده مسئول)

محمد ابراهیم راعی عزآبادی

دانشجوی دکتری مدیریت مالی پردیس فارابی دانشگاه تهران، تهران، ایران

غلامرضا ثنائی

کارشناس ارشد مدیریت و مدیر طرح و برنامه بانک حکمت ایرانیان، ایران

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۸/۰۱ تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۰/۲۷

### چکیده

تصمیم‌گیری‌های مربوط به انتخاب سبد سرمایه‌گذاری، همواره یکی از دغدغه‌های اصلی مدیران شرکت‌های چند کسب و کاره بوده است. انتخاب صنعت برای موفقیت بلند مدت راهبرد بنگاه و تدوین برنامه استراتژیک، اهمیت اساسی دارد. مجموعه‌های صنعتی که یک بنگاه در آنها فعالیت می‌کند، در توانایی آن بنگاه در به اشتراک گذاری منابع و ایجاد هم‌افزایی در بین کسب و کارهای تابعه موثر است. برای تعیین صنایع هدف در هلدینگ یک بانک لازم است بین صنایعی که هم‌اکنون قرار است در پورتفوی هلدینگ بانک حضور یابند و صنایعی جدیدی که هلدینگ بانک می‌تواند به آنها وارد شود، تفکیک قائل شد. بدین منظور، در این تحقیق پس از تعیین روابط بین معیارهای موثر بر انتخاب صنایع با استفاده از تکنیک دیمتل، از روش فرآیند تحلیل شبکه برای اولویت‌بندی معیارها و صنایع هدف بهره‌جسته‌ایم. در نهایت، از روش برنامه‌ریزی آرمانی خطی به منظور طراحی سازوکاری موثر برای تعیین سبد بهینه سرمایه‌گذاری هلدینگ بانک در کنار ملحوظ داشتن سیاست‌ها و محدودیت‌های عملیاتی هلدینگ استفاده نموده‌ایم. پس از حل مدل با استفاده از نرم‌افزار لینگو، نتایج حاکی از سازوکاری سبد سرمایه‌گذاری با وضعیت کشور، سیاست‌های بانک و هلدینگ‌های چندرشته‌ای کشور می‌باشد. مدل حاصله در تشکیل سبد سرمایه‌گذاری هلدینگ بانک نقش اساسی داشته و قابلیت گسترش دارد.

**واژه‌های کلیدی:** هلدینگ، سبد سرمایه‌گذاری، برنامه‌ریزی خطی آرمانی، برنامه‌ریزی استراتژیک.

## ۱- مقدمه

فرآیند اولویت بندی و انتخاب صنایع یکی از مسائلی است که مورد توجه محققین زیادی بوده است. معیارهای مختلف دخیل در این فرآیند طی زمان دچار تغییر و تحول شده و این وضعیت استفاده از ابزار مناسب پشتیبانی تصمیمات سرمایه‌گذاری را ضروری می‌سازد. تصمیم‌گیرندگان حوزه سرمایه‌گذاری اغلب ناگزیر به انتخاب از میان گزینه‌های مختلف می‌باشند. پیشنهادات گوناگونی در خصوص انجام فعالیتی به دست آنها می‌رسد و آنها بایستی به قدر کافی با اصول مقایسه گزینه‌های مختلف از نظر سودآوری آشنا باشند تا بتوانند بهترین گزینه را انتخاب نمایند (سن جو، شی زو و دیگران، ۱۳۷۸).

تنوع روشهای سرمایه‌گذاری و پیچیدگی تصمیم‌های مزبور در چند دهه اخیر افزایش چشم‌گیری داشته است. این رشد گسترده، نیاز فزاینده‌ای به مدل‌های فراگیر و یکپارچه ایجاد نمود که برای پاسخگویی به این نیاز، مدل‌سازی مالی از پیوند رویکرد مالی و برنامه‌ریزی ریاضی به وجود آمده است. این مدل‌ها از پیشرفت‌های برنامه‌ریزی ریاضی و مباحث مالی به موازات هم استفاده می‌نمایند (آذر، عادل و معماریانی، عزیز ا.، ۱۳۷۶).

تحقیقات و مطالعات بسیاری که در حوزه تعیین سبد سرمایه‌گذاری و استفاده از مدل‌های مدرن و در تعامل با یکدیگر انجام گرفته، نشان از اهمیت این موضوع دارد که چگونه می‌توان با مدیریت صحیح سبد سرمایه‌گذاری، نسبت به تشکیل پربازده‌ترین سبد اقدام کرد. بنابراین ضرورت دارد سازوکاری طراحی گردد تا واحدهای سرمایه‌گذاری را در انتخاب سبد بهینه سرمایه‌گذاری یاری رساند. بنابراین، از آنجایی که یکی از اهداف و وظایف بانک حکمت‌ایرانیان، راه‌اندازی هلدینگ، سرمایه‌گذاری در صنایع مختلف و تشکیل سبد بهینه سرمایه‌گذاری جهت نیل به اهداف کلان و دستیابی به سودآوری است، این سازوکار طراحی شده می‌تواند نقش مهمی در این امر ایفا نماید.

شرکت‌های هلدینگ از ساختارهای سازمانی متعارف در بسیاری از شرکت‌ها هستند. این نوع شرکت‌ها از بازیگران اصلی در اقتصادهای نوپا هستند. یکی از مسائلی که شرکت‌های هلدینگ دائماً با آن سر و کار دارند، بحث انتخاب و مدیریت سبد سرمایه‌گذاری است. انتخاب سبد سرمایه‌گذاری یکی از موضوعاتی است که معیارها و اهداف متعددی در تصمیم‌گیری‌های مربوط به آن دخیل بوده و در نتیجه استفاده از روش‌های چند معیاره و چندهدفه را برای اخذ تصمیم بهینه ضروری ساخته است. تنوع گزینه‌های سرمایه‌گذاری و پیچیدگی تصمیم‌های مزبور در چند دهه اخیر افزایش چشم‌گیری داشته‌اند. این رشد گسترده، نیاز فزاینده‌ای به مدل‌های فراگیر و یکپارچه ایجاد نموده که برای پاسخگویی به این نیاز، مدل‌سازی مالی از پیوند رویکرد مالی و برنامه‌ریزی ریاضی به وجود آمده است. این مدل‌ها از پیشرفت‌های برنامه‌ریزی ریاضی و مباحث مالی به موازات هم استفاده می‌نمایند. معیارهای انتخاب مناسب در خصوص سرمایه‌گذاری، به دیدگاه و طبع سرمایه‌گذار بستگی دارد.

همواره وجود یک بازار مالی فعال و پر رونق به عنوان یکی از نشانه‌های توسعه یافتگی کشورها در سطح بین‌المللی شناخته می‌شود. در کشورهای توسعه یافته اکثر سرمایه‌گذاری‌ها از طریق بازارهای مالی انجام می‌پذیرد. عمده‌ترین مساله‌ای که سرمایه‌گذاران در این بازارها با آن مواجه هستند، تصمیم‌گیری جهت انتخاب

سبد بهینه سرمایه گذاری است. فرآیند سرمایه گذاری در یک حالت منسجم، مستلزم تجزیه و تحلیل ماهیت اصلی تصمیمات سرمایه-گذاری است. در این حالت فعالیت های مربوط به فرآیند تصمیم گیری تجزیه شده و عوامل مهم در محیط فعالیت سرمایه گذاران که بر روی تصمیمات آنها تاثیر می گذارد، مورد بررسی قرار می گیرد.

وجود اطلاعات فراوان و عوامل تاثیرگذار دیگر، تصمیم گیری فردی جهت انتخاب سبد مناسب سرمایه گذاری را به موضوعی سخت مبدل ساخته است.

بر اساس توضیحات و نکات فوق چگونه می توان با توجه به شرایط محیطی حاکم بر کشور و ویژگی های مربوط به صنایع و نیز ترجیحات سرمایه گذاران، ساز و کاری مناسب به منظور انتخاب سبد سرمایه گذاری هلدینگ بانک با بیشترین بازده طراحی نمود؟ از این رو در این تحقیق سعی خواهد شد که با در نظر گرفتن معیارهای موثر بر انتخاب صنایع و تعیین روابط داخلی میان این متغیرها به رتبه بندی صنایع موجود در کشور جهت سرمایه گذاری در آنها بپردازیم.

## ۲- مبانی نظری و مروری بر پیشینه پژوهش

مساله بهینه سازی سبد سرمایه گذاری از اوایل سال ۱۹۵۲ مورد توجه محققین قرار گرفت. در این سال مارکوویتز نظریه نوین پرتفوی را ارائه نمود (لین و گن، ۲۰۰۷). نظریه نوین پرتفوی به عنوان یک نظریه سرمایه گذاری در صدد حداکثر نمودن بازده مورد انتظار با فرض سطح معینی از ریسک و یا حداقل سازی ریسک با فرض سطح معینی از بازده مورد انتظار از طریق گزینش دقیق مقادیر مناسب دارایی ها بود. مفهوم اساسی نظریه نوین پرتفوی این است که دارایی های یک پرتفوی سرمایه گذاری نباید به صورت انفرادی و بر اساس شایستگی های فردیشان انتخاب شوند. به علاوه، رصد کردن و بررسی چگونگی تغییرات قیمتی هر دارایی در مقایسه با تغییرات قیمتی سایر دارایی های پرتفوی از اهمیت خاصی برخوردار است. گرچه نظریه نوین پرتفوی در صنعت مالی کاربرد فراوانی دارد اما مفروضات اساسی این نظریه مورد چالش قرار گرفته است (زیدوناس و دیگران، ۲۰۱۲).

با توجه به کاستی های مدل مارکوویتز، شارپ (۱۹۶۴)، لینتنر (۱۹۶۵) و ماسین (۱۹۶۶) به طور همزمان و مستقل مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای را توسعه دادند. در واقع، مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای، مجموعه پیش بینی هایی درباره بازدهی مورد انتظار تعادلی دارایی های ریسک دار است. این مدل نیز خالی از اشکال نبود و مفروضات آن با انتقادهایی همراه شد. راس (۱۹۷۰) برای برطرف نمودن مشکلات دو مدل فوق، نظریه قیمت گذاری آربیتراژ را پایه گذاری کرد. مفهوم اساسی در APT، قانون وجود "یک قیمت" است؛ یعنی دو سهمی که در ریسک و بازدهی مشابه اند، نمی توانند در قیمت های متفاوت فروخته شوند (راعی و پویان فر، ۱۳۸۹). علاوه بر این در مدل APT تصور بر آن است که عوامل مختلفی از ریسک می توانند بر بازده اوراق بهادار تاثیرگذار باشند (جونز، ۱۳۸۸).

پس از ارائه این نظریات که از آنها به عنوان پایه و اساس مدیریت پرتفوی یاد می‌شود، مدل‌های ریاضی و کمی فراوانی توسط محققین مختلف در حوزه‌های تصمیم‌گیری مالی ارائه شده که در آنها روش‌های چندمعیاره و چندهدفه مورد استفاده قرار گرفته‌اند. لین و لری (۱۹۹۳) به دسته‌بندی کلیه تحقیقاتی پرداختند که با بکارگیری تکنیک برنامه‌ریزی آرمانی به حل مسائل مالی پرداخته بودند. آنان ۸۰ مقاله را که در موضوعات حسابداری، مالی، بانکداری و مدیریت انجام شده را مورد بررسی قرار دادند. نتایج این تحقیق حاکی از آن است که تکنیک برنامه‌ریزی آرمانی در حوزه‌های مختلفی از قبیل بودجه‌بندی، برنامه‌ریزی مالی، مدیریت سرمایه در گردش، تصمیم‌گیری مالی، ادغام و اکتساب، بانکداری، بیمه، مدلسازی پرتفوی، نرخ بهره و ریسک و ... کاربرد دارد.

زوپونیدیس، دامپسوس و زیدوناس از محققانی هستند که تلاش فراوانی را در زمینه بکارگیری تکنیک‌های چندمعیاره و چندهدفه برای حل مسائل مالی و ارائه سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری مالی انجام داده‌اند. به عقیده زوپونیدیس (۱۹۹۹) تصمیمات مالی سازمان باید به صورت بهینه اخذ شود. در بلندمدت تصمیماتی همچون تخصیص بهینه سرمایه و یا ساختار بهینه مالی و در کوتاه مدت تصمیماتی همچون بهینه‌سازی سبد سهام پیش روی تصمیم‌گیران است. وی در تحقیقی به بررسی نقش تحلیل‌های چندمعیاره در حل مسائل تصمیم‌گیری مالی با شرایطی واقعی پرداخت. او برای این منظور، ادبیات انجام شده در این زمینه را گردآوری و شرح جامعی از آن‌ها را در این مقاله ارائه نمود. سه سال بعد، زوپونیدیس و دامپوس (۲۰۰۲) در تحقیقی پس از بیان مفاهیم تکنیک‌های چندمعیاره به بیان کاربرد آنها در مسائل مالی پرداختند. آن‌ها با جمع‌آوری ادبیات موجود در این زمینه به ارائه کاربردی‌ترین روش‌ها در حل مسائل مالی پرداختند. این دو محقق در تحقیقی دیگر (۲۰۰۲) اظهار داشتند در طول دو دهه گذشته تحلیل‌های کمی تصمیمات مربوط به مالی و بانکداری جایگاه ویژه‌ای در میان محققین پیدا کرده است. یکی از مسائل مهم در این زمینه، ارزیابی و رتبه‌بندی گزینه‌های مختلف در مالی و بانکداری است. آنان در این تحقیق به معرفی سه رویکرد تصمیم‌گیری چندمعیاره شامل ELECTRE Tri، UTADIS و Rough Set Approach و بیان کاربرد آن‌ها در مسائل مالی و بانکداری نظیر پیش‌بینی ورشکستگی کسب و کار، ارزیابی ریسک اعتباری و انتخاب و مدیریت پرتفوی پرداختند. پس از این دو محقق، استور و نا (۲۰۰۳) در تحقیقی نسبتاً مشابه، به بیان کاربرد تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره در موضوعات و مسائل مالی پرداختند. آنها برای این منظور ۲۶۵ مقاله را مورد مطالعه قرار داده و اظهار داشتند تکنیک‌هایی مثل برنامه‌ریزی آرمانی، برنامه‌ریزی ریاضی چندهدفه و فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی در مباحثی همچون بودجه‌بندی سرمایه‌ای، مدیریت سرمایه در گردش، تحلیل پرتفوی و ... کاربرد دارد.

این تحقیقات صرفاً به مرور ادبیات مرتبط در این زمینه پرداخته و مدلی را برای حل مسائل مالی ارائه نکرده‌اند. از موضوعات مهم دیگر در حوزه مالی که استفاده فراوانی از روش‌های چندمعیاره و چندهدفه نموده، بحث بهینه‌سازی پرتفوی سهام است. هارسون و زوپونیدیس (۱۹۹۷) در تحقیقی به بیان کاربرد روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره نظیر ELECTRE Tri و MINORA در مدیریت پرتفوی سهام پرداختند. آنها در ادامه سیستم برنامه‌ریزی چندهدفه ADELAI را برای تشکیل پرتفوی سهام با استفاده از اطلاعات بدست آمده از بکارگیری

روش های چندمعیاره بکار بردند. زیدوناس و دیگران (۲۰۱۱) در تحقیقی به ارائه یک رویکرد نوآورانه و یکپارچه برای ایجاد و انتخاب پرتفوی سهام پرداختند. این رویکرد چنین امکانی را در اختیار تصمیم گیرنده قرار می دهد تا ترجیحات خود را در فرآیند تصمیم گیری یکپارچه سازد. آنها برای ارائه این رویکرد از روش های چندمعیاره و روش های ریاضی چند هدفه استفاده نمودند. در ادامه، زیدوناس و دیگران (۲۰۱۲) در کتاب خود با عنوان "Multi-criteria Portfolio Management" مدلی را برای بهینه سازی پرتفوی با بکارگیری تکنیک های چندمعیاره نظیر انواع روش های خانواده ELECTRE ارائه نمودند. زوپونیدیس و دامپوس (۲۰۱۳) اظهار داشتند تصمیم گیری مالی حاوی موضوعات مهمی برای اشخاص، سهامداران حقوقی، مدیران شرکت و نیز سرمایه گذاران است. به عقیده آنها تئوری مالی اصل حداکثرسازی ثروت را پذیرفته و بر رویکردهای توصیفی که غالباً عوامل متعددی را برای نیل به این هدف برجسته می کند، تمرکز دارد. آنها در پژوهشی بیان داشتند سیستم های تصمیم گیری چندمعیاره نقش مهمی در مدلسازی، تحلیل و ارزیابی عوامل و گزینه های گوناگون دارد. آنها در این پژوهش به بیان کاربرد سیستم های تصمیم گیری چندمعیاره در تصمیمات مالی پرداختند. آنان برای این منظور دو حوزه مالی یعنی انتخاب پرتفوی و ارزیابی عملکرد پرتفوی را در نظر گرفتند. اونی و دیگران (۲۰۱۴) نیز در تحقیقی با الهام از مدل مارکویتز و بکارگیری روش برنامه ریزی آرمانی به ارائه مدلی برای انتخاب و مدیریت پرتفوی پرداختند.

از دیگر مسائلی که مدیران شرکت های دولتی و غیر دولتی با آن روبرو هستند، تخصیص منابع همراه با در نظر گرفتن هزینه ها، منافع، ریسک ها و سایر خواسته های ذینفعان است. تخصیص منابع وظیفه پیچیده ای است زیرا معیارهای گوناگونی در تصمیم گیری های مربوط به آن دخیل است. در این راستا و به منظور تخصیص بهینه منابع، لاورنس و کوستا (۲۰۰۷) با بکارگیری تکنیک های چندمعیاره به طراحی مدلی برای تخصیص بهینه منابع در یک شرکت پرداختند. تکنیک های تصمیم گیری چندمعیاره و چندهدفه در حل مسائل مربوط به تخصیص منابع و وجوه نیز کاربرد دارد. علاوه بر این، در ارتباط با بحث تخصیص وجوه به پیمانکاران در شرکت های پروژه ای، الازونی و آبیرو (۲۰۱۳) با بهره گیری از رویکرد بهینه سازی چندهدفه، مدلی طراحی نمودند که تخصیص وجوه به پیمانکاران بر مبنای احتیاجات واقعی آنان صورت پذیرد. این مدل که با الگوریتم ژنتیک حل شد، در پی حداقل سازی ریسک مالی و حداکثرسازی مطلوبیت وجوه بود.

چارنز و کوپر (۱۹۵۵) مقاله ای در خصوص برنامه ریزی آرمانی منتشر کردند. تابع هدف مدل ریاضی موجود در مقاله آنها، کمینه نمودن مجموع قدر مطلق انحرافات از مقاصد مشخص بود. اولویت اهداف یا مقاصد نیز می تواند توسط تصمیم گیرنده تعیین شود و همچنین اهداف می توانند دارای مقیاس های متفاوت اندازه گیری باشد (اصغر پور، محمد جواد، ۱۳۸۳).

لی و لرو (۱۹۷۳) با الهام از چارنز و کوپر یک مدل GP برای انتخاب سبد بهینه سهام ارائه کردند که تقریباً تمامی محدودیت های متعارف در یک مساله سرمایه گذاری را در خود جای می دهد. لی و چیسر (۱۹۸۰) با اضافه کردن مفهوم اولویت بندی اهداف و چند محدودیت جدید به توسعه مدل لی و لرو پرداختند. همزمان مدل های بسیاری با نگاه احتمالی و تصادفی در صدد توسعه مدل های فوق ایجاد شد.

برخی از محققین در سال‌های اخیر مفروضات اساسی مدل‌های مالی موجود تا آن زمان را زیر سؤال برده و آنها را منطبق با جهان واقع نمی‌دانند. از دیدگاه آنان حضور متغیرها و شاخص‌های فراوان، محدودیت مدل‌های جامع در برنامه‌ریزی سبد سهام را عیان ساخته و نوعی نگاه تجزیه‌ای و چندبخشی اما در قالبی مرتبط و سلسله‌مراتبی را ضروری می‌سازد.

ساعتی و دیگران (۱۹۸۰)، با استفاده از مدل تجزیه و تحلیل سلسله‌مراتبی و با در نظر گرفتن معیارهای مؤثر در انتخاب سبد سهام، اقدام به ارائه مدلی جهت رتبه‌بندی و انتخاب سهام کردند. بهمنی و دیگران (۱۹۸۵)، با اتکا بر مدل ساعتی به توسعه الگوی آنان در استفاده از مدل AHP در انتخاب سبد سهام اقدام کردند. آنها سه دسته از عوامل تأثیرگذار جدید شامل خصوصیات سرمایه‌گذار، ویژگی‌های سرمایه‌گذاری و خصوصیات سرمایه‌گذاری‌های جایگزین را به عنوان معیار در انتخاب سبد سهام وارد کردند. جی. اشنایدر و دیگران (۱۹۹۲)، در پژوهشی به تخصیص ثروت با استفاده از GP پرداخته‌اند. آنها در این پژوهش، یک مدل GP را جهت تخصیص ثروت سرمایه‌گذار ارائه دادند. مزیانی (۲۰۰۳)، در تحقیقی به ارزیابی محدودیت‌ها و موانع جریان‌های سرمایه‌بین‌المللی با استفاده از روش AHP پرداخت. او در این تحقیق با استفاده از روش AHP اثبات کرد که چگونه می‌توان یک سبد بهینه سهام سرمایه‌ای تشکیل داد بطوریکه جریان‌های سرمایه‌ای، کمترین تأثیر را در آن داشته باشند. ونگرن و دیگران (۲۰۰۷)، در تحقیقی با استفاده از روش AHP به انتخاب بهترین استراتژی از میان استراتژی‌های موجود در یک صنعت پرداختند.

تلاش‌های تحقیقاتی چندی در ترکیب روش‌های چند معیاره در خصوص موضوعات مختلف انجام شده است. راماناتان و گانش (۱۹۹۵) با استفاده از الگوی ترکیبی AHP و GP اقدام به تخصیص منابع انرژی برای مصارف مختلف نمودند. این دو محقق با در نظر گرفتن نه معیار کمی و سه معیار کیفی و با استفاده از روش AHP منابع انرژی را اولویت‌بندی نمودند. در نهایت با استفاده از GP، سهم هر یک از منابع در تأمین انرژی بخش‌های مختلف خانگی، تعیین گردید. جیانیکاس و دیگران (۱۹۹۵)، از مدل ترکیبی GP و AHP در تخصیص تجهیزات اداری به کارکنان یک دانشگاه استفاده کردند.

همچنین قدسی پور و ابراین (۲۰۰۱) یک سیستم پشتیبانی تصمیم‌گیری به منظور حل مساله انتخاب عرضه‌کنندگان در فرآیند برون‌سپاری با استفاده از ترکیب GP و AHP ارائه کردند. سبی و بایراکتار (۲۰۰۳) به توسعه مدل قدسی پور و ابراین در خصوص انتخاب عرضه‌کنندگان در حوزه تولید مواد غذایی پرداختند. وانگ و دیگران (۲۰۰۴) تحقیق مشابهی با استفاده از یک الگوریتم ترکیبی GP و AHP انجام دادند. نایدو و گوینداراجولو (۲۰۰۷) از این الگوریتم ترکیبی به منظور انتخاب یک نرم‌افزار معماری استفاده کردند.

پارا و دیگران (۲۰۰۱)، در پژوهشی به انتخاب یک پرتفوی بهینه برای یک سرمایه‌گذار خصوصی با استفاده از سه معیار بازده، ریسک و نقدشوندگی پرداختند. آنها برای این منظور از GP و برنامه‌ریزی فازی استفاده نمودند. چنگ (۲۰۰۵)، در پژوهشی به بهینه‌سازی پرتفوی با استفاده از رویکرد GP پرداخت. او در این پژوهش برای حل مساله بهینه‌سازی پرتفوی در T دوره،  $2T+$  محدودیت کمکی،  $T2$  محدودیت علامت کمکی و  $T2$  متغیر پیوسته اضافی تعریف نمود. رودریگز و دیگران (۲۰۱۱)، در پژوهشی به بررسی و آزمایش نسخه‌های

جدیدی از دو روش موثر در حل مسائل چند هدفه پرداختند. هدف آنان از انجام این پژوهش این بود تا تصمیم گیرنده را در دستیابی به راه حلی کارا در مسائل انتخاب پرتفوی قادر سازند.

جباری(۱۳۷۹)، با استفاده از AHP به رتبه بندی صنایع ایران بر اساس شاخص های منتخب اقتصادی پرداخت. صنایع مورد مطالعه شامل ۷ دسته بوده و ۹ شاخص مهم اقتصادی نیز در این تحلیل مورد استفاده قرار گرفته است. دلبری(۱۳۸۰)، در تحقیقی با عنوان " بررسی معیارهای موثر بر انتخاب سهام در بورس اوراق بهادار تهران بر اساس مدل فرآیند تحلیل سلسله مراتبی" به اولویت بندی شرکت ها و سهام موجود در یک صنعت پرداخت. ایزری و دیگران(۱۳۸۱)، در پژوهشی با عنوان " کاربرد مدل فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) در تعیین معیارهای مؤثر بر انتخاب سهام در بورس اوراق بهادار تهران"، معیارهای موثر بر انتخاب سهام را با استفاده از روش AHP اولویت بندی نمودند. به عقیده آنان نحوه انتخاب سهام در بورس اوراق بهادار، یکی از مسائل مهم سرمایه گذاران در این گونه بازارهاست. اگر سرمایه گذار در انتخاب سهام به طور منطقی تصمیم گیری نماید، می تواند به بازدهی بیش از میانگین بازار دست یابد.

هادوی نژاد (۱۳۸۳)، در تحقیقی با استفاده از رویکرد MADM به شناسایی عوامل موثر بر انتخاب سهام در بورس اوراق بهادار تهران پرداخت. تحقیق او فقط محدود به شرکت های سیمان بود. ایزری و دیگران(۱۳۸۴)، در پژوهشی به بهینه سازی سبد سرمایه گذاری با استفاده از روش های برنامه ریزی خطی پرداخته و در پایان یک مدل کاربردی ارائه دادند. آنها به این نتیجه رسیدند که نتایج این تحقیق می تواند برای شرکت های سرمایه گذاری، مدیران عالی، مدیران مالی، تحلیل گران اوراق بهادار، بانک ها و بانکداران، مؤسسات بیمه، پژوهشگران این رشته و به طور کلی سرمایه گذاران کاربرد مؤثر داشته باشد.

خلیلی عراقی(۱۳۸۵)، در پژوهشی سعی کرده است جهت انتخاب بهینه برده سهام از GP - که یکی از مدل های تصمیم گیری چند معیاره است - مدد گرفته شود. به منظور انتخاب بهینه، از میان شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران بر اساس معیارهایی که اهم آن نقدشوندگی سهام شرکت است، چند شرکت انتخاب و اطلاعات مورد نیاز مربوط به هر سهم محاسبه شد. سپس با توجه به داده ها و آرمانهای سرمایه گذار، با استفاده از مدل GP موجبات کمک به اتخاذ تصمیم فراهم گردید.

هوشمند و خدادوست(۱۳۸۷) در تحقیقی با عنوان رتبه بندی صنایع فهرست شده در بورس اوراق بهادار تهران بر اساس میزان برخورداری از شاخص های مطلوب، انبوهی از اطلاعات شرکت های موجود در بورس اوراق بهادار کشور را در قالب شاخص های قابل اندازه گیری تهیه کرده و سپس با استفاده از روش تحلیل تاکسونومی عددی، تمام صنایع موجود را بر اساس میزان برخورداری از شاخص ها رتبه بندی کردند. نتایج بررسی آنان نشان می دهد صنعت واسطه گری مالی از بالاترین رتبه و صنعت نساجی از پایین ترین رتبه در رسیدن به اهداف مطلوب برخوردار بوده اند. این موضوع اهمیت تنوع را نشان می دهد که می تواند در عین مطمئن بودن، پربازده هم باشد.

نوری و دیگران(۱۳۸۹) در تحقیقی با عنوان اولویت بندی صنایع کوچک و کارگاهی مناطق روستایی شهرستان اردستان با روش دلفی، در پی ارائه صنایع پیشنهادی با توجه به قابلیت های منطقه بودند. نتایج این

تحقیق نشان داد که اهداف صنعتی کردن پایدار روستایی و جلوگیری از صدور مواد خام صنعتی، به ترتیب بیشتری و کمترین اهمیت را داشته‌اند. فرآورده‌های کشاورزی مرتبط با میوه و دام اولویت نخست و تولید محصولات نساجی، فلز و سنگ اولویت آخر صنایع پیشنهادی در منطقه را به خود اختصاص دادند.

هاشمی و صبوری (۱۳۹۱) در پژوهشی به تعیین اولویت‌های سرمایه‌گذاری صنعتی در استان گیلان پرداختند. بدین منظور آنها با استفاده از تلفیق روش‌های تحلیل عاملی، تاکسونومی عددی و با بهره‌گیری از شاخص‌های مرتبط با بررسی مزیت نسبی فعالیت‌های اقتصادی برای دو مقطع زمانی سال‌های ۱۳۸۰ و ۱۳۸۸ بخش‌های مختلف فعالیت‌های صنعتی استان را بر حسب کدهای سه رقمی ISIC رتبه‌بندی و با تلفیق نتایج بدست آمده، صنایع موجود در استان را به دو گروه اول و دوم تقسیم‌بندی کردند. از جمله فعالیت‌های اولویت‌دار جهت سرمایه‌گذاری در این استان می‌توان به تولید فرآورده‌های لبنی، تولید فرآورده‌های نفتی تصفیه شده، تولید محصولات فلزی و ... اشاره نمود.

خدامرادی و دیگران (۱۳۹۲) در تحقیقی با عنوان رویکرد دو مرحله‌ای ریاضی در بهینه‌سازی سبد سهام، با استفاده از تکنیک‌های چند معیاره و چندهدفه به تشکیل سبد سهام بهینه پرداختند. آنها برای این منظور، از یک نمونه سه صنعتی (دارو، سیمان و پتروشیمی) استفاده کردند. این محققین با استفاده از روش فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) به اولویت‌بندی این سه صنعت پرداختند. نتیجه این اولویت‌بندی، در تشکیل سبد سرمایه‌گذاری مورد استفاده قرار گرفت. بنابراین، تلاش‌های زیادی به منظور استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره و چند هدفه به صورت ترکیبی یا منفرد در حل مسائل مالی انجام شده است. اما علی‌رغم بهره‌گیری فراوان این روش‌ها در مسائل سرمایه‌گذاری و بهینه‌سازی سبد سهام، در زمینه برنامه‌ریزی تامین مالی شرکت‌ها، تحقیقات فراوانی با بکارگیری این روش‌ها صورت پذیرفته و تحقیقات معدودی هم‌که در این زمینه صورت پذیرفته، عمدتاً بر شرکت‌های تک‌بخشی تاکید داشته و بدین ترتیب از در نظر گرفتن مکانیزم بازار سرمایه داخلی غفلت شده است. با توجه به خلا موجود، این تحقیق در چنین مسیری گام بر می‌دارد.

همانگونه که ملاحظه نمودید، تلاش‌های زیادی به منظور استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره به صورت ترکیبی یا منفرد در حل مسائل مختلف انجام شده است. علی‌رغم بکارگیری این روش‌ها در حل مساله سبد سرمایه‌گذاری به نظری رسد باید تلاشی دیگر در راستای عملیاتی کردن رویکرد تحلیل بنیادی با اتکا بر روش‌های چند معیاره ترکیبی انجام شود. با توجه به خلا موجود، این تحقیق در چنین مسیری گام بر می‌دارد. همچنین تحقیق جامعی که همه صنایع موجود در کشور را مد نظر قرار دهد انجام نشده و نیز هیچکدام از تحقیقات از روش‌های جدیدتری مثل ANP و DEMATEL استفاده نکرده‌اند. در این تحقیق برآنیم تا تمامی صنایع موجود را مورد بررسی قرار داده و از دو روش مذکور جهت اولویت‌بندی استفاده نماییم.

### ۳- روش‌شناسی پژوهش

این تحقیق از نظر هدف کاربردی و از نظر روش تجربی-پیمایشی است. جامعه مورد مطالعه در این تحقیق را می‌توان در دو سطح تعریف کرد. در یک سطح به منظور تعیین معیارهای موثر بر انتخاب صنایع، تعیین



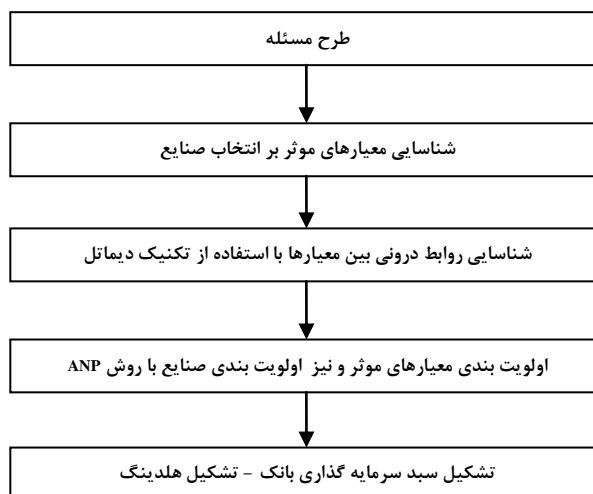
روابط درونی این معیارها و نیز اولویت بندی معیارها و صنایع، از مدیران و کارشناسان سرمایه گذاری استفاده شده که تعداد آنها ۵ نفر بوده است. سطح دوم جامعه مورد مطالعه در این پژوهش صنایع مختلف موجود در کشور است. با توجه به تحلیل های گوناگون، چشم انداز و استراتژی های بانک تعداد ۱۱ صنعت از میان صنایع موجود در کشور جهت اولویت بندی و تشکیل سبد سرمایه گذاری هلدینگ بانک مشخص شده اند. این ۱۱ صنعت عبارت اند از:

- حمل و نقل
- ساختمان و انبوه سازی
- معدن و کانه ها
- فناوری اطلاعات و ارتباطات
- پتروشیمی و نفت و گاز
- نیروگاه
- مالی
- دارو
- سیمان
- فلزات اساسی
- کشاورزی و دامپروری

انتخاب صنایع مذکور، بر اساس انجام تحلیل های گوناگون و استفاده از تجارب هلدینگ های چند رشته ای بزرگ کشور صورت گرفته است.

داده های این تحقیق از ادبیات علمی، مصاحبه با مدیران و کارشناسان مالی و سرمایه گذاری، مراجعه به اسناد و مدارک، پرسشنامه دیماتل، پرسشنامه تعیین درجه اهمیت نسبی معیارهای موثر بر انتخاب صنایع و اولویت بندی این صنایع گردآوری شده اند. معیارهای موثر بر انتخاب صنایع نیز از ادبیات علمی و مصاحبه با کارشناسان شناسایی شده اند.

در این تحقیق ابتدا با استفاده از تکنیک دیماتل ارتباط درونی بین معیارهای موثر بر انتخاب صنایع شناسایی شده و سپس از مدل فرآیند تحلیل شبکه ای برای تعیین وزن هر یک از معیارهای مورد نظر که مؤثر بر اولویت بندی صنایع می باشند و نیز اولویت بندی این روش ها استفاده شده است. لازم به ذکر است که جهت تحلیل داده ها و محاسبه رتبه ها از نرم افزار Super Decisions استفاده شده است. در نهایت، برای مدلسازی مساله از روش برنامه ریزی آرمانی استفاده کرده و برای حل مدل نیز از نرم افزار Lingo بهره جسته ایم. روش اجرای تحقیق در الگوریتم زیر ارائه شده است:



شکل ۱: مراحل اجرای تحقیق

#### ۴- مدل پژوهش و معیارهای آن

معیارهای موثر بر انتخاب صنایع در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۱: معیارهای موثر بر انتخاب روش تامین مالی

معیارها	ردیف
در دسترس نبودن منابع مالی	۱
تغییرات نرخ ارز	۲
تغییرات سود بانکی	۳
تغییرات سریع تکنولوژی	۴
دورنمای بازار از نظر رشد و اندازه بازار	۵
فقدان زیرساخت های مورد نیاز	۶
قوانین و مقررات دولتی و تغییر آنها	۷
رقابت	۸

مساله تحقیق را به صورت زیر تعریف می کنیم.

الف) شرکت هلدینگی را در نظر می گیریم که در حال تاسیس بوده و به دنبال اولویت بندی صنایع و وزن دهی به آنها برای ورود و تشکیل سبد سرمایه گذاری خود است.

- (ب) صنایع هدف این هلدینگ، ۱۱ صنعت بوده که با توجه به توضیحات بخش ۳ انتخاب شده اند.  
 (ج) حاشیه سود خالص سبد به عنوان آرمان در نظر گرفته شده است.  
 (د) بازده حقوق صاحبان سهام سبد به عنوان آرمان در نظر گرفته شده است.  
 (ه) انحراف معیار حاشیه سود خالص سبد به عنوان آرمانی در نظر گرفته شده که باید تا حد ممکن کم باشد.  
 (و) ریسک های زیادی ممکن است بر سرمایه گذاری اثرگذار باشد که در اینجا ضریب بتای سبد مورد توجه قرار گرفته شده است.  
 (ز) حداقل سرمایه گذاری در هر صنعت به عنوان آرمان در نظر گرفته شده تا اولویت های استخراج شده از روش ANP به عنوان ضریب انحرافات این آرمان ها در تابع هدف مورد استفاده قرار گیرد.  
 (ح) در بخش محدودیت های سیستمی، حداکثر وزن هر یک از صنایع مشخص شده اند.

در جدول زیر با مشخصات اصلی مدل برنامه ریزی آرمانی استفاده شده آشنا می شوید.

جدول ۲: ویژگی های مدل برنامه ریزی آرمانی

متغیر تصمیم	$X_i$	وزن صنعت $i$ در سبد سرمایه گذاری هلدینگ
محدودیت ها		حداقل حاشیه سود خالص مورد انتظار برای سبد
		حداقل بازده حقوق صاحبان سهام مورد انتظار برای سبد
		انحراف معیار حاشیه سود خالص انتظاری سبد
		ضریب بتای انتظاری برای سبد
		حداقل سرمایه گذاری مورد انتظاری در سبد
پارامترها	$R_i$	حاشیه سود خالص صنعت $i$ ام
	$S_i$	بازده حقوق صاحبان سهام صنعت $i$ ام
	$B_i$	ضریب بتای صنعت $i$ ام
	$C_i$	انحراف معیار حاشیه سود خالص صنعت $i$ ام
	$D_i$	حداقل سرمایه گذاری در صنعت $i$ ام
	$E_i$	حداکثر سرمایه گذاری در صنعت $i$ ام

بنابراین، مدل ریاضی پیشنهادی به شرح زیر می باشد:

$$\text{Min } Z = \sum_{i=1}^m P_i (d_i^+ + d_i^-)$$

Subject to:

$$\sum R_i X_i + d_1^- - d_1^+ = R$$

• حداقل حاشیه سود خالص مورد انتظار سبد

• حداقل بازده حقوق صاحبان مورد انتظار سبد

$$\sum S_i X_i + d_2^- - d_2^+ = S$$

• ضریب بتای مورد انتظار سبد

$$\sum B_i X_i + d_3^- - d_3^+ = B$$

• انحراف معیار حاشیه سود خالص مورد انتظار سبد

$$\sum C_i X_i + d_4^- - d_4^+ = C$$

• حداقل سرمایه‌گذاری در هر صنعت

$$X_1 + d_5^- - d_5^+ = D_1$$

$$X_2 + d_6^- - d_6^+ = D_2$$

$$X_3 + d_7^- - d_7^+ = D_3$$

$$X_4 + d_8^- - d_8^+ = D_4$$

$$X_5 + d_9^- - d_9^+ = D_5$$

$$X_6 + d_{10}^- - d_{10}^+ = D_6$$

$$X_7 + d_{11}^- - d_{11}^+ = D_7$$

$$X_8 + d_{12}^- - d_{12}^+ = D_8$$

$$X_9 + d_{13}^- - d_{13}^+ = D_9$$

$$X_{10} + d_{14}^- - d_{14}^+ = D_{10}$$

$$X_{11} + d_{15}^- - d_{15}^+ = D_{11}$$

• حداکثر سرمایه‌گذاری در هر صنعت

$$X_i \leq E_i$$

• وزن کل سبد

$$\sum_{i=1}^n X_i = 1$$

$$X_i, d_i^-, d_i^+ \geq 0$$

## ۵- نتایج پژوهش

### ۵-۱- بکارگیری تکنیک دیمتل برای تعیین روابط بین معیارها

پس از گردآوری داده‌های مورد نظر و اجرای تکنیک دیمتل، ماتریس ارتباط کامل (ماتریس شدت نسبی موجود از روابط مستقیم و غیر مستقیم) احصاء گردید که جهت شناسایی روابط به کار می‌رود.

جهت شناسایی روابط معنادار باید مقدار (ارزش) آستانه در این ماتریس محاسبه شود. روابطی که مقادیر آنها در ماتریس از مقدار آستانه کوچکتر باشد به عنوان روابط جزئی در نظر گرفته شده و از آن‌ها صرفه‌نظر می‌شود و روابطی که مقادیر آنها در ماتریس از مقدار آستانه بزرگتر باشد به عنوان روابط قابل اعتنا در نقشه روابط شبکه (NRM) نمایش داده می‌شوند. برای محاسبه مقدار آستانه روابط کافی است تا میانگین مقادیر ماتریس محاسبه شود. این میانگین برابر با ۰/۶۲ می‌باشد. با توجه به مقدار آستانه ۰/۶۲ روابط معنادار شناسایی شده که در جدول ۴ نشان داده شده است.

جدول ۳: ماتریس ارتباط کامل

	در دسترس نبودن منابع مالی	تغییرات نرخ ارز	تغییرات سود بانکی	تغییرات سریع تکنولوژی	دورنمای بازار	فقدان زیرساخت	تغییر قوانین	رقابت
در دسترس نبودن منابع مالی	0.64	0.53	0.60	0.66	0.61	0.64	0.52	0.55
تغییرات نرخ ارز	0.76	0.65	0.71	0.84	0.72	0.75	0.52	0.78
تغییرات سود بانکی	0.66	0.55	0.60	0.72	0.67	0.53	0.54	0.71
تغییرات سریع تکنولوژی	0.69	0.46	0.59	0.72	0.50	0.55	0.51	0.61
دورنمای بازار	0.64	0.48	0.52	0.53	0.58	0.55	0.46	0.61
فقدان زیرساخت	0.63	0.48	0.46	0.63	0.58	0.56	0.51	0.62
تغییر قوانین	0.80	0.52	0.71	0.81	0.75	0.76	0.65	0.83
رقابت	0.55	0.49	0.58	0.71	0.64	0.57	0.53	0.67

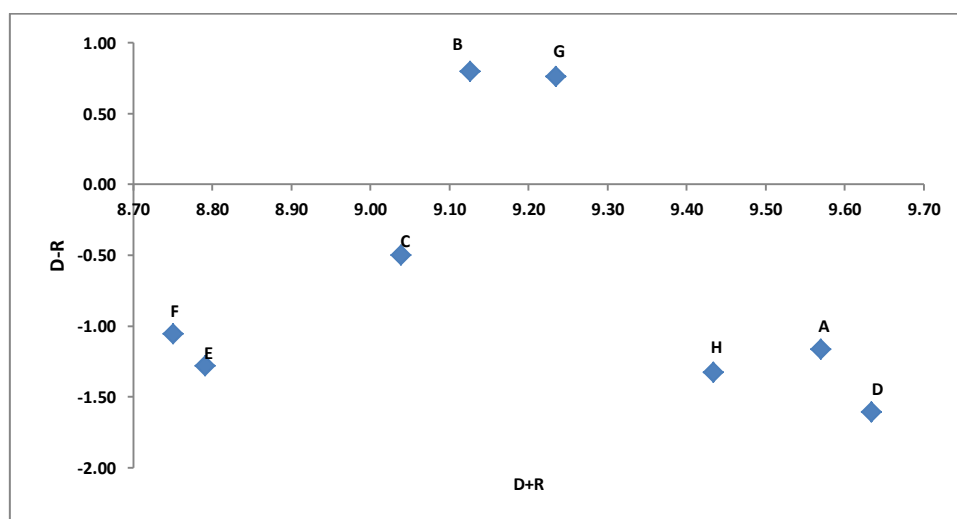
جدول ۴: ماتریس روابط بین معیارها

	در دسترس نبودن منابع مالی	تغییرات نرخ ارز	تغییرات سود بانکی	تغییرات سریع تکنولوژی	دورنمای بازار	فقدان زیرساخت	تغییر قوانین	رقابت
در دسترس نبودن منابع مالی	0.64	0.53	0.60	0.66	0.61	0.64	0.52	0.55
تغییرات نرخ ارز	0.76	0.65	0.71	0.84	0.72	0.75	0.52	0.78
تغییرات سود بانکی	0.66	0.55	0.60	0.72	0.67	0.53	0.54	0.71
تغییرات سریع تکنولوژی	0.69	0.46	0.59	0.72	0.50	0.55	0.51	0.61
دورنمای بازار	0.64	0.48	0.52	0.53	0.58	0.55	0.46	0.61
فقدان زیرساخت	0.63	0.48	0.46	0.63	0.58	0.56	0.51	0.62
تغییر قوانین	0.80	0.52	0.71	0.81	0.75	0.76	0.65	0.83
رقابت	0.55	0.49	0.58	0.71	0.64	0.57	0.53	0.67

جهت ترسیم نقشه روابط شبکه (NRM)، جمع سطری داراییه ها ( $R_k$ ) و جمع ستونی داراییه ها ( $J_k$ ) و مجموع ( $R_k + J_k$ ) و تفاضل ( $R_k - J_k$ ) آن ها به ازای عامل  $K$  محاسبه می گردد. برای هر عامل نقطه ای به مختصات ( $R+J$ ,  $R-J$ ) در یک دستگاه مختصات دکارتی معین می شود و یک نمودار گرافیکی ترسیم می گردد. با رسم روابط شناسایی شده در این دیاگرام، نقشه روابط شبکه (NRM) حاصل می شود.

جدول ۵: مختصات عوامل

نماد	معیار مورد نظر	D+R	D-R
A	در دسترس نبودن منابع مالی	9.57	-1.16
B	تغییرات نرخ ارز	9.13	0.80
C	تغییرات سود بانکی	9.04	-0.50
D	تغییرات سریع تکنولوژی	9.63	-1.61
E	دورنمای بازار	8.79	-1.28
F	فقدان زیرساخت	8.75	-1.06
G	تغییر قوانین	9.23	0.76
H	رقابت	9.43	-1.33



شکل ۲- نمودار گرافیکی عوامل

### ۲-۵- بکارگیری روش ANP برای اولویت بندی معیارها و روش های تامین مالی

در این بخش داده‌های حاصل از پرسشنامه ها، جمع‌آوری شده و برای یکی کردن جواب های خبرگان از میانگین هندسی استفاده شده است. به منظور بدست آوردن یافته‌های تحقیق برای اجرای ANP نرم افزار Super Decisions بکار گرفته شده است. نتایج نهایی اولویت بندی در شکل زیر ارائه شده است.

Super Decisions Main Window: investment.mod: Priorities

Here are the priorities.

Icon	Name	Normalized by Cluster	Limiting
No Icon	اولویت بندی پتانسیل-1g-1 ~ های سرمایه گذاری در بخش	0.00000	0.000000
No Icon	در دسترس نبودن منابع-1c-2 مالی	0.36926	0.184629
No Icon	تغییرات نرخ ارز-2c-2	0.00000	0.000000
No Icon	تغییرات سود بانکی-2c-3	0.00000	0.000000
No Icon	تغییرات سریع-2c-4 تکنولوژی	0.22502	0.112509
No Icon	دورنمای بازار-2c-5	0.02146	0.010731
No Icon	فقدان زیرساخت-2c-6	0.27695	0.138475
No Icon	تغییر قوانین-2c-7	0.00000	0.000000
No Icon	رقابت-2c-8	0.10731	0.053656
No Icon	حمل و نقل-3A-1	0.05301	0.026504
No Icon	ساختمان و انبوه-3A-2 سازی	0.08068	0.040342
No Icon	معادن-3A-3	0.06483	0.032415
No Icon	فناوری اطلاعات و-3A-4 ارتباطات	0.19408	0.097040
No Icon	پتروشیمی و نفت و-3A-5 گاز	0.11867	0.059336
No Icon	نیروگاه-3A-6	0.09167	0.045836
No Icon	مالی-3A-7	0.06376	0.031881
No Icon	دارو-3A-8	0.11928	0.059642
No Icon	سیمان-3A-9	0.04313	0.021564
No Icon	فلزات اساسی-3A-10	0.07308	0.036541
No Icon	کشاورزی و دامپروری-3A-11	0.09780	0.048900

Okay | Copy Values

شکل ۳- نتایج اولویت بندی

لازم به ذکر است که وزن های مربوط به اولویت بندی گزینه های سرمایه گذاری، به عنوان ضریب برخی انحرافات در تابع هدف مدل برنامه ریزی آرمانی مورد استفاده قرار می گیرند.

## ۳-۵- حل مدل طراحی شده برنامه ریزی آرمانی

در این مرحله، ابتدا پارامترهای مورد نیاز مدل با استفاده از تحلیل صنایع بورسی استخراج شده اند. پارامترهای مورد استفاده در مدل مورد نظر در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۶- پارامترهای مدل

مقدار	پارامتر
۰,۱۱۴۷	حاشیه سود خالص صنعت حمل و نقل
۰,۲۰۶	حاشیه سود خالص صنعت ساختمان و انبوه سازی
۰,۱	حاشیه سود خالص صنعت معدن و کانه ها
۰,۲۴۴	حاشیه سود خالص صنعت فناوری اطلاعات و ارتباطات
۰,۳۱	حاشیه سود خالص صنعت پتروشیمی و نفت و گاز
۰,۲	حاشیه سود خالص صنعت نیروگاه
۰,۳۷۵	حاشیه سود خالص صنعت مالی
۰,۲۴	حاشیه سود خالص صنعت دارو
۰,۳۱۶	حاشیه سود خالص صنعت سیمان
-۰,۰۱	حاشیه سود خالص صنعت فلزات اساسی
۰,۱۷۵	حاشیه سود خالص صنعت کشاورزی و دامپروری
۰,۳	انحراف معیار حاشیه سود خالص صنعت حمل و نقل
۰,۵۲	انحراف معیار حاشیه سود خالص صنعت ساختمان و انبوه سازی
۰,۰۳۸	انحراف معیار حاشیه سود خالص صنعت معدن و کانه ها
۰,۱۳۳۳	انحراف معیار حاشیه سود خالص صنعت فناوری اطلاعات و ارتباطات
۰,۱۱۲۸	انحراف معیار حاشیه سود خالص صنعت پتروشیمی و نفت و گاز
۰,۱	انحراف معیار حاشیه سود خالص صنعت نیروگاه
۰,۰۲۷۷	انحراف معیار حاشیه سود خالص صنعت مالی
۰,۰۵۲۲	انحراف معیار حاشیه سود خالص صنعت دارو
۰,۰۵۹۶	انحراف معیار حاشیه سود خالص صنعت سیمان
۰,۱۳۲۶	انحراف معیار حاشیه سود خالص صنعت فلزات اساسی
۰,۱۵۲۶	انحراف معیار حاشیه سود خالص صنعت کشاورزی و دامپروری
۰,۴	بازده حقوق صاحبان سهام صنعت حمل و نقل
۰,۰۷۶	بازده حقوق صاحبان سهام صنعت ساختمان و انبوه سازی
۰,۲۲۶	بازده حقوق صاحبان سهام صنعت معدن و کانه ها
۰,۳۵۶	بازده حقوق صاحبان سهام صنعت فناوری اطلاعات و ارتباطات
۰,۸	بازده حقوق صاحبان سهام صنعت پتروشیمی و نفت و گاز



مقدار	پارامتر
۰,۳	بازده حقوق صاحبان سهام صنعت نیروگاه
۰,۱۸	بازده حقوق صاحبان سهام صنعت مالی
۰,۶۸	بازده حقوق صاحبان سهام صنعت دارو
۰,۸۴	بازده حقوق صاحبان سهام صنعت سیمان
۰,۱۹	بازده حقوق صاحبان سهام صنعت فلزات اساسی
۰,۴۵	بازده حقوق صاحبان سهام صنعت کشاورزی و دامپروری
۰,۰۳	حداقل سرمایه گذاری در صنعت حمل و نقل
۰,۰۳	حداقل سرمایه گذاری در صنعت ساختمان و انبوه سازی
۰,۱	حداقل سرمایه گذاری در صنعت معدن و کانه ها
۰,۱	حداقل سرمایه گذاری در صنعت فناوری اطلاعات و ارتباطات
۰,۱۵	حداقل سرمایه گذاری در صنعت پتروشیمی و نفت و گاز
۰,۰۵	حداقل سرمایه گذاری در صنعت نیروگاه
۰,۰۵	حداقل سرمایه گذاری در صنعت مالی
۰,۰۵	حداقل سرمایه گذاری در صنعت دارو
۰,۰۱	حداقل سرمایه گذاری در صنعت سیمان
۰,۰۵	حداقل سرمایه گذاری در صنعت فلزات اساسی
۰,۱	حداقل سرمایه گذاری در صنعت کشاورزی و دامپروری
۰,۲	حداکثر سرمایه گذاری در هر یک از صنایع

برای وارد کردن مدل به نرم افزار لینگو و حل آن ابتدا می بایست پارامترهای مورد نظر را وارد مدل کرده و سپس مدل را استانداردسازی نمود. به عبارت دیگر، مدل را باید به شکل مدل برنامه ریزی خطی درآورد. پس از انجام این امور و وارد کردن مدل در نرم افزار لینگو، مدل مورد نظر با ۳۹ متغیر و ۲۷ محدودیت حل شد. مقدار تابع هدف نیز که حداقل سازی انحرافات از آرمان های مورد نظر بود، برابر ۰,۰۰۱۲۷۱۴۳۷ بدست آمد. قابل ذکر است این مقدار پس از ۲۲ تکرار حاصل شد. نتایج بدست آمده در جدول ۷ ارائه شده است.

همانگونه که بیان شد، هدف این تحقیق طراحی ساز و کاری مناسب به منظور تشکیل سبد بهینه سرمایه گذاری هلدینگ بانک است. صنایع هدف بر اساس تحلیل های دقیقی که در فصل ۳ ارائه شد، انتخاب گردیده اند. سبد سرمایه گذاری پیشنهادی برگرفته از تجارب شرکت های هلدینگ بزرگ کشور است به گونه ای که صنایع موجود در این سبد حداقل در سبد یکی از شرکت های هلدینگ بزرگ یافت می شود. سبد پیشنهادی متشکل از صناعی است که در کشور ما دارای مزیت هستند. از طرف دیگر، ارتباط برخی از این صنایع می تواند منجر به هم افزایی و ارزش آفرینی در شرکت شود. به عنوان مثال صنایع سیمان و فلزات اساسی می توانند به

صنعت ساختمان و انبوه‌سازی کمک کنند. بنابراین این سبد پیشنهادی علاوه بر استراتژیک بودنش، به دلیل تنوع، ریسک را کاهش داده و می‌تواند بازدهی خوبی را به همراه داشته باشد.

جدول ۷- جواب نهایی مدل

مقدار	متغیر ( $X_i$ )
٪۳	وزن صنعت حمل و نقل
٪۳	وزن صنعت ساختمان و انبوه‌سازی
٪۱۰	وزن صنعت معدن و کانه‌ها
٪۱۶	وزن صنعت فناوری اطلاعات و ارتباطات
٪۲۰	وزن صنعت پتروشیمی و نفت و گاز
٪۵	وزن صنعت نیروگاه
٪۲۰	وزن صنعت مالی
٪۵	وزن صنعت دارو
٪۵	وزن صنعت سیمان
٪۳	وزن صنعت فلزات اساسی
٪۱۰	وزن صنعت کشاورزی و دامپروری

##### ۵- نتیجه‌گیری و بحث

همانگونه که ملاحظه کردید، مدلی مبتنی بر روش‌های چندمعیاره و چند هدفه به منظور تعیین سبد بهینه سرمایه‌گذاری هلدینگ بانک حکمت ایرانیان ارائه شد. در این تحقیق ابتدا با بکارگیری تکنیک دیمتل، روابط بین معیارهای موثر بر انتخاب صنایع شناسایی و سپس با استفاده از روش فرآیند تحلیل شبکه، معیارهای موثر بر انتخاب صنایع و نیز صنایع هدف اولویت بندی شدند و در نهایت با بکارگیری روش برنامه ریزی آرمانی مدلی برای تعیین سبد بهینه سرمایه‌گذاری هلدینگ یکی از بانک‌های کشور طراحی و حل شد. برای دستیابی به مدل بهینه، مجموعه‌ای از معیارهای کیفی (شامل در دسترس نبودن منابع مالی، تغییرات نرخ ارز، تغییرات سود بانکی، تغییرات سریع تکنولوژی، دورنمای بازار از نظر رشد و اندازه، فقدان زیرساخت‌های مورد نیاز، قوانین و مقررات دولتی و رقابت) و کمی (شامل بازدهی و ریسک) در نظر گرفته شدند.

در این تحقیق از سه منبع معتبر شامل نظرات خبرگان و کارشناسان حوزه سرمایه‌گذاری و مالی، ادبیات علمی موجود در این زمینه و تجارب شرکت‌های هلدینگ بزرگ کشور استفاده شده است.

سبد سرمایه‌گذاری پیشنهادی برگرفته از تجارب شرکت‌های هلدینگ بزرگ کشور است به گونه‌ای که صنایع موجود در این سبد حداقل در سبد یکی از شرکت‌های هلدینگ بزرگ یافت می‌شود. سبد پیشنهادی متشکل از صنایعی است که در کشور ما دارای مزیت هستند. از طرف دیگر، ارتباط برخی از این صنایع می‌تواند منجر به هم‌افزایی و ارزش‌آفرینی در شرکت شود.

مدل طراحی شده در این تحقیق در مقایسه با مدل های قبلی طراحی شده در زمینه تعیین سبد سرمایه گذاری دارای نوآوری های موثری است. مدل ارائه شده در تحقیقات قبلی صرفاً مختص شرکت های تک بخشی است، حال آنکه مدل ارائه شده در این تحقیق برای شرکت های چند بخشی یا به عبارتی هلدینگ نیز کاربرد دارد. به عبارت دیگر، این مدل برای یک شرکت هلدینگ طراحی شده است. علاوه بر این، در بیشتر تحقیقات انجام شده در زمینه تعیین سبد بهینه سرمایه گذاری، عمدتاً بر معیارهای کمی تمرکز داشته، حال آنکه در این تحقیق علاوه بر معیارهای کمی، معیارهای کیفی فراوانی نیز مد نظر قرار گرفته اند. همچنین صنایع هدف وارد شده در این تحقیق با استفاده از تحلیل های دقیقی انتخاب شده اند.

بی شک مطالعه حاضر خالی از اشکال و کاستی ها نمی باشد. برای تکمیل و تداوم این تحقیق پیشنهادات کاربردی زیر ارائه می شود:

- در حوزه کاربردی می توان بنای ایجاد یک ساز و کار پشتیبانی تصمیم گیری که امکان جمع آوری و پردازش داده های ورودی به مدل در هر مرحله را به صورتی سیستماتیک و سهل تر فراهم نماید، پایه ریزی کرد.
- همچنین کارشناسان و مدیران ارشد مالی با بکارگیری مدل، آنرا در معرض آزمون اجرا قرار داده و از آن استفاده کنند.

همچنین از لحاظ نظری و توسعه تئوریک موارد زیر پیشنهاد می شود:

- چند دوره ای کردن مدل پیشنهادی؛
- تلفیق رویکرد فازی با فرآیند ANP؛
- اضافه کردن متغیرهای صفر و یک به مساله؛
- دو مرحله ای کردن مدل با بکارگیری روش های همچون برنامه ریزی خطی؛
- تفکیک صنایع و تعیین سبد محصولی هلدینگ.

#### فهرست منابع

- \* آذر، عادل و معماریانی، عزیز ا... (۱۳۷۶)، برنامه ریزی شولا تکنیکی نوین برای برنامه ریزان، نشریه علمی دانشگاه شاهد، شماره ۹ و ۱۰.
- \* ابزری، مهدی، سامتی، مرتضی و دلبری، مهدی (۱۳۸۱)، کاربرد مدل فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) در تعیین معیارهای مؤثر بر انتخاب سهام در بورس اوراق بهادار تهران، مجله برنامه و بودجه، شماره ۷۷: ۳-۲۸.
- \* ابزری، مهدی، کتابی، سعیده و عباسی، عباس (۱۳۸۴)، بهینه سازی سبد سرمایه گذاری با استفاده از روش های برنامه ریزی خطی و ارائه یک مدل کاربردی، مجله جامعه شناسی و علوم اجتماعی، دوره بیست و دوم، شماره دوم: ۱۷-۱.

- \* اسفندیارپور، آزاده (۱۳۹۱)، ارائه مکانیزمی دو مرحله‌ای به منظور انتخاب سبد سهام در بازار بورس اوراق بهادار با بکارگیری تکنیک تحلیل شبکه‌ای و برنامه ریزی ژنتیک، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شاهد، تهران.
- \* اصغرپور، محمد جواد (۱۳۷۷)، تصمیم‌گیری چندمعیاره. تهران: چاپ اول. دانشگاه تهران.
- \* جباری، فرخ (۱۳۷۹)، رتبه‌بندی صنایع ایران بر اساس شاخص‌های منتخب اقتصادی از روش AHP، پایان‌نامه کارشناسی ارشد: دانشگاه تهران.
- \* خدامرادی، سعید و دیگران (۱۳۹۲)، رویکرد دو مرحله‌ای ریاضی در بهینه‌سازی سبد سهام، نشریه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، شماره ۱۴.
- \* خلیلی عراقی، مریم (۱۳۸۵)، انتخاب بده بهینه سهام با استفاده از برنامه ریزی آرمانی، مجله پژوهشنامه اقتصادی، شماره ۲۰، ۲۱۴-۱۹۳.
- \* دلبری، مهدی (۱۳۸۰)، بررسی معیارهای موثر بر انتخاب سهام در بورس اوراق بهادار تهران بر اساس مدل فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه اصفهان.
- \* راس، استفان، وسترفیلد، رندلف و جردن، بردفورد (۲۰۰۲)، مدیریت مالی نوین، جلد اول، ترجمه علی جهانخانی و مجتبی شوری، تهران: انتشارات سمت.
- \* راعی، رضا و پویان فر، احمد (۱۳۸۹)، مدیریت سرمایه‌گذاری پیشرفته، تهران: انتشارات سمت.
- \* زبردست، اسفندیار (۱۳۸۰)، کاربرد فرآیند سلسله‌مراتبی در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، نشریه هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، شماره ۱۰.
- \* سن جو، شی زوا؛ فوشی می، تامی‌اُ و فوجی تا، سی ایچی (۱۳۷۸)، تحلیل بهره‌وری و سودآوری، ترجمه سید عباس جوادی، چاپ اول، تهران، انتشارات نوادر.
- \* مومنی، منصور (۱۳۸۹)، مباحث نوین تحقیق در عملیات، تهران: انتشارات مولف.
- \* نوری، سید هدایت‌اله (۱۳۸۹)، اولویت‌بندی صنایع کوچک و کارگاهی مناطق روستایی شهرستان اردستان با روش دلفی، فصلنامه روستا و شهر، سال ۱۳، شماره ۲، ۷۹-۶۱.
- \* هادوی نژاد، مصطفی (۱۳۸۳)، شناسایی عوامل موثر بر انتخاب سهام در بورس اوراق بهادار تهران (محدود به شرکت‌های سیمان) با استفاده از رویکرد MADM، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه امام صادق (ع).
- \* هاشمی دیزج، عبدالکریم و صبوری، اسماعیل (۱۳۹۱)، تعیین اولویت‌های سرمایه‌گذاری صنعتی در استان گیلان، فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی، سال ششم، شماره ۱، ص ۱۴۶-۱۲۷.
- \* هوشمند، محمود و خدادوست، حسین (۱۳۸۷)، رتبه‌بندی صنایع فهرست شده در بورس اوراق بهادار تهران بر اساس میزان برخورداری از شاخص‌های مطلوب، مجله دانش و توسعه، سال پانزدهم، شماره ۲۴.
- \* Aouni, B., Colapinto, C., & La Torre, D. (2014). Financial portfolio management through the goal programming model: Current state-of-the-art. *European Journal of Operational Research*, 234(2), 536-545.

- \* Babalos, V., Philippas, N., Doumpos, M., & Zopounidis, C. (2012). Mutual funds performance appraisal using stochastic multicriteria acceptability analysis. *Applied Mathematics and Computation*, 218(9), 5693-5703.
- \* Bahmani, Nick & Yamoah David & BasseerPotkin&RezvaniFarahmand(1985), Using The AHP To Select Investment In A Heterogenous Environment, Montclair State College.
- \* Cebi, Ferhan & Bayraktar, Demet(2003), An Integrated Approach for Supplier Selection, *Logistics Information Management*, Vol. 16, No. 6.
- \* Chang, Sea-Jin (2003), *Financial Crisis and Transformation of Korean Business Groups*, Cambridge University Press.
- \* Chang, Ching-Ter(2005), A modified goal programming approach for the mean-absolute deviation portfolio optimization model, *Applied Mathematics and Computation*, Volume 171, Issue 1, 1 December 2005, Pages 567–572.
- \* Doumpos, M., & Zopounidis, C. (2002). Multi-Criteria Classification Methods in Financial and Banking Decisions. *International Transactions in Operational Research*, 9(5), 567-581.
- \* Doumpos, M., & Zopounidis, C. (2010). A multicriteria decision support system for bank rating. *Decision Support Systems*, 50(1), 55-63.
- \* Doumpos, M., & Zopounidis, C. (2011). A multicriteria outranking modeling approach for credit rating. *Decision Sciences*, 42(3), 721-742.
- \* Elazouni, A., & Abido, M. A. (2013). Contractor-finance decision-making tool using multi-objective optimization. *Canadian Journal of Civil Engineering*, 40(10), 961-971.
- \* Ghodspour, S. H. & O.Brien, C(2001), A decision support system for supplier selection using an integrated analytical hierarchy process and linear programming, *International journal of production economics*.
- \* Giannikos, Ioannis , El-Darzi, Elia & Lees, Patrick(1995), An Integer Goal Programming Model to Allocate Offices to Staff in an Academic Institution, *Journal of the Operational Research Society*, Vol. 46, No. 6.
- \* Ginevičius, R., & Podvezko, V. (2008). Multicriteria evaluation of Lithuanian banks from the perspective of their reliability for clients. *Journal of Business Economics and Management*, 9(4), 257-267.
- \* Hurson, Ch. and C. Zopounidis (1997) On The Use Of Multicriteria Decision Aid Methods To Portfolio Selection. *Multicriteria Analysis*, pp 496-507 .
- \* J. Schniderjans. Mark & S. Zorn. Thomas & R. Johnson .Robert (1992), *Allocating Total Wealth: A Goal Programming Approach*, University of Nebraska – Lincoln & Creighton University.
- \* Lee, Sang, M. & Lerro. A. J. (1973), *Optimizing the Portfolio Selection for Mutual Funds*, The journal of Finance.
- \* Lee. Sang M. and Chesser Dalton. L. (1980), *Goal Programming for Portfolio Selection*, the Journal of Portfolio Management.
- \* Meziani, Seddik (2003), Assessing the Effect of Investment Barriers on International Capital Flows Using an Expert – System, the *Multinational Business Review*, and Volume 11, No 2.
- \* Michael P.Niemira ,Thomas L.saaty(2004), An Analytic Network Process model for financial-crisis forecasting ,*International Journal of Forecasting* 20:573-587.
- \* Parra, M. Arenas, Terol, A. Bilbao &Uria, M.V. Rodríguez(2001), A fuzzy goal programming approach to portfolio selection, *European Journal of Operational Research*, Volume 133, Issue 2, Pages 287–297.
- \* Pendaraki, K., Zopounidis, C., & Doumpos, M. (2005). On the construction of mutual fund portfolios: A multicriteria methodology and an application to the Greek market of equity mutual funds. *European Journal of Operational Research*, 163(2), 462-481.

- \* Phillips, L. D., & e Costa, C. A. B. (2007). Transparent prioritisation, budgeting and resource allocation with multi-criteria decision analysis and decision conferencing. *Annals of Operations Research*, 154(1), 51-68.
- \* R. Ramanathan & L. S. Ganesh (1995), Energy Resource Allocation Incorporating Qualitative And Quantitative Criteria: An Integrated Model Using Goal Programming And AHP, *Socio-Economic Planning Sciences*, Volume 29, Issue 3.
- \* Rodríguez, Rafael, Luque, Mariano & González, Mercedes (2011), Portfolio selection in the Spanish stock market by interactive multiobjective programming, *SPRINGER LINK*, Volume 19, Issue 1, pp 213-231.
- \* Saaty, Thomas L. (1999). *Fundamentals of the Analytic Network Process*, ISAHP, Kobe Japan, pp. 12-14.
- \* Steuer, R. E., & Na, P. (2003). Multiple criteria decision making combined with finance: A categorized bibliographic study. *European Journal of operational research*, 150(3), 496-515.
- \* Tumas L. Saaty, Luis G. Vargas (2006). "Decision Making With The Analytic Network Process": 282.
- \* vengren, Kalle, Korpela, Jukka, Tuominen, Markku, Sierila, Pentti (2007), AHP-based expert analysis of forest industry strategies, *International Journal of Industrial and Systems Engineering - Vol. 2*, pp. 375 - 392.
- \* Wang, Ge, H. Huang, Samuel, P. Dismukes, John (2004), Product-Driven Supply Chain Selection Using Integrated Multi-Criteria Decision-Making Methodology, *International Journal Production Economics*, No. 91.
- \* Xidonas, P., Mavrotas, G., Zopounidis, C., & Psarras, J. (2011). IPSSIS: An integrated multicriteria decision support system for equity portfolio construction and selection. *European Journal of Operational Research*, 210(2), 398-409.
- \* Xidonas, Panos, et al (2012). *Multicriteria portfolio management*. Springer New York.
- \* Zopounidis, C., & Doumpos, M. (2002). Multi-criteria decision aid in financial decision making: methodologies and literature review. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 11(4-5), 167-186.
- \* Zopounidis, C. (1999). Multicriteria decision aid in financial management. *European Journal of Operational Research*, 119(2), 404-415.
- \* Zopounidis, C., & Doumpos, M. (2013). Multicriteria decision systems for financial problems. *Top*, 21(2), 241-261