



## تخصیص دارایی صندوق‌های بازنشستگی با استفاده از رویکرد ترکیبی برنامه‌ریزی سناریو

### مبنا و روش بهترین-بدترین

سید مهدی رضوی<sup>۱</sup>

موسی بزرگ اصل<sup>۲</sup>

میثم امیری<sup>۳</sup>

محمدحسن ابراهیمی سروعلیا<sup>۴</sup>

وحید خاشعی ورنامخواستی<sup>۵</sup>

تاریخ دریافت مقاله : ۹۹/۰۲/۲۱ تاریخ پذیرش مقاله : ۹۹/۰۵/۱۴

### چکیده

صندوق‌های بازنشستگی دولتی در ایران طی سال‌های آتی به دلایلی همچون مدیریت سرمایه‌گذاری ناکارآمد و نبود سیاست‌های سرمایه‌گذاری صحیح با بحران‌های جدی روبرو می‌شود. از راه حل‌های مواجهه با آن، تخصیص علمی و درست دارایی‌های صندوق‌های بازنشستگی است. با توجه به راهبردی بودن این تصمیمات، در این پژوهش از برنامه‌ریزی سناریومبنا به منظور شناسایی سناریوهای محتمل آتی پیش‌روی صندوق‌های بازنشستگی، و از روش بهترین-بدترین (BWM) برای تخصیص سرمایه‌گذاری استفاده گردید. به منظور شناسایی مهمترین عدم قطعیت‌های موجود و شناسایی سناریوهای ترکیبی از روش‌های دلفی فازی، ماتریس ویلسون و تحلیل ریخت‌شناسانه استفاده گردید. سپس به منظور تعیین وزن هر یک از سناریوها و همچنین وزن هر یک از گزینه‌های سرمایه‌گذاری نیز از روش (BWM) بهره‌مند گشتیم. نتایج پژوهش نشان می‌دهند که پنج سناریوی تورم نفتی، تورم ارزی، تورم غیرنفتی، رکود تورمی و اقتصاد مقاومتی محتمل‌ترین سناریوهای پیش‌رو است و محتمل‌ترین سناریو، سناریو تورم ارزی بوده و بیشترین وزن تخصیص دارایی به ترتیب به سهام، املاک و کالاهای اساسی، اوراق و سپرده بانکی اختصاص یافت. این پژوهش مسیری جدیدی را به منظور برنامه‌ریزی راهبردی و تخصیص دارایی صندوق‌های بازنشستگی پیشنهاد نموده و می‌تواند مورد استفاده تصمیم‌سازان این حوزه قرار گیرد.

### کلمات کلیدی

صندوق بازنشستگی، تحلیل سناریو، تخصیص دارایی، روش بهترین-بدترین (BWM)، دلفی فازی

۱- گروه مدیریت مالی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران. razavi.mahdi@gmail.com

۲- گروه حسابداری، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران. bozorgasm@gmail.com

۳- گروه مالی و بانکداری، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران. (نویسنده مسئول) amiry@atu.ac.ir

۴- گروه مالی و بانکداری، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران. mh.ebrahimi@atu.ac.ir

۵- گروه مدیریت بازرگانی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران. khashei@atu.ac.ir

کلیه صندوق‌های بازنشستگی در ایران، نوع مزایای معین هستند و صرف‌نظر از میزان آورده اعضا، صندوق تعهد پرداخت میزان مشخصی از مزایا به بازنشستگان دارد. در نتیجه، کاهش سن بازنشستگی یا افزایش سن بازنشستگان پس از سن بازنشستگی، مدیریت منابع و مصارف این صندوق‌های بازنشستگی در ایران را با چالش اساسی مواجه می‌سازد [1]. ضمن اینکه، هرچه امید به زندگی در یک کشور افزایش یابد، صندوق‌های بازنشستگی در تدارک مستمری و پرداخت آن دچار ناتوانی بیشتری می‌شوند. طبق برآوردها، جمعیت سالمند در ایران نیز سال به سال افزایش یافته است؛ بطوری که امید به زندگی در ایران طی سال‌های ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۲ از حدود ۵۱ سال به ۷۳ سال رسیده است. عمده صندوق‌های بازنشستگی در کشور از نوع دولتی و مزایای معین هستند. یکی از پیامدهای اداره دولتی صندوق‌های بازنشستگی، بدهی‌های کلان دولت به این نهادها مالی است. طبق اخبارهای رسمی منتشر شده از کمیسیون شوراها و امور داخلی کشور مجلس شورای اسلامی، تا پایان سال ۱۳۹۸، دولت حدود ۱۸۰ هزار میلیارد تومان به تأمین اجتماعی بدهکار است. یکی از چالش‌های اصلی این صندوق‌ها، می‌توان به عدم مدیریت سرمایه‌گذاری کارآمد و نبود سیاست‌های سرمایه‌گذاری صحیح و مبتنی بر اصول عملی اشاره نمود [9]. در نتیجه مقوله سرمایه‌گذاری و تخصیص دارایی‌های صندوق اهمیت ویژه خواهد داشت.

سرمایه‌گذاری دارایی‌های صندوق‌های بازنشستگی، موضوعی راهبردی است [18] و با توجه به ساختار صندوق‌های مزایای معین موجود در کشور، توجه به بازده سرمایه‌گذاری از اهمیت بالایی برخوردار است. صندوق‌های بازنشستگی در آینده ممکن است تحت شرایط مختلف با بحران‌های مختلفی روبرو شوند. لذا در صندوق‌های بازنشستگی سرمایه‌گذاری با نگرش بلندمدت بایستی صورت گیرد. در چنین شرایطی، استفاده از برنامه‌ریزی سناریو مبنا می‌تواند تا حد زیادی راهگشا باشد [37]. بطور مشخص، سناریوها توجه تصمیم‌سازان را به عدم قطعیت‌های موجود جلب می‌کند و به آنها کمک می‌نماید تا یک راهبرد استوار طراحی نمایند؛ راهبردی که بتواند در مقابل عوامل مختلف محیطی و سناریوهای مختلف عملکرد مطلوبی را به نمایش گذارد. با توجه به عدم قطعیت‌های فراوانی که در مسئله تخصیص صندوق‌های بازنشستگی حاکم است، استفاده از برنامه‌ریزی سناریو مبنا مفید به نظر می‌رسد. هس و هنتون<sup>۱</sup> رویکردهای برنامه‌ریزی مبتنی بر سناریو را در سه دسته اصلی منطق‌شهودی<sup>۲</sup>، تحلیل تأثیرروند (TIA<sup>۳</sup>)، و تحلیل تأثیرمتقابل قرار دادند [24]. در این پژوهش از روش منطق‌شهودی استفاده شده است به این دلیل که نیازمند در اختیار داشتن داده‌های تاریخی نیست [15]. در نهایت، به

منظور تعیین وزن هریک از سناریوها و همچنین گزینه‌های سرمایه‌گذاری، بایستی از یک روش وزن‌دهی استفاده می‌شد. در ادبیات پژوهش روش‌های مختلفی جهت وزن‌دهی ارائه شده‌اند. یکی از موثرترین روش‌ها، روش بهترین-بدترین (BWM) است که توسط رضایی ارائه شده است [32]. در نهایت، وزن هر سناریو و هریک از گزینه‌های تخصیص دارایی با توجه به هر سناریو با استفاده از روش بهترین-بدترین (BWM) محاسبه شده است. این روش مبتنی بر مقایسات زوجی است که نقایص روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) را برطرف کرده است. تا پیش از ارائه BWM، روش AHP رایج‌ترین روش وزن‌دهی در حوزه تصمیم‌سازی محسوب می‌شود. با این حال، BWM به منظور رفع نقایص AHP همچون نرخ سازگاری نامناسب، معکوس شدن رتبه‌ها، و تعداد مقایسه زوجی زیاد، پیشنهاد شده است.

در این پژوهش، به منظور شناسایی عوامل و محرک‌های اثرگذار بر شکل‌گیری سناریوها از چارچوب STEEP، استفاده گردید. به منظور تعیین عوامل حیاتی عدم قطعیت، از ترکیب روش دلفی فازی (FDM<sup>۴</sup>) و ماتریس ویلسون استفاده شد. همانطور که کومارپراستی و همکاران اشاره می‌کنند، روش دلفی فازی برای مطالعات برنامه‌ریزی و اولویت‌بندی متداول بوده و از کارایی خوبی برخوردار است [41].

بخش دوم، مبانی نظری پژوهش و تحقیقات مشابه پیشین مورد بحث قرار گرفتند. بخش سوم، روش‌شناسی پژوهش را توصیف می‌نماید. در بخش چهارم، نتایج بدست آمده ارائه می‌شود. در نهایت، بخش پنجم به بحث نتایج بدست آمده پرداخته و بینش‌های اصلی بدست آمده از پژوهش را مرور می‌نماید.

## مبانی نظری و مروری بر پیشینه پژوهش

### صندوق بازنشستگی

تأمین اجتماعی، حق اساسی یکایک افراد جامعه تلقی می‌شود و تأمین این حق از تکالیف دولت‌ها شناخته شده است [11]. موضوع بازنشستگی را بایستی در چارچوب نظام‌های تأمین اجتماعی تعریف کرد. سابقه علمی و امروزی تأمین اجتماعی و بیمه بازنشستگی در جهان چندان طولانی نیست. اغلب محققان معتقدند تا قرن شانزدهم میلادی حمایت از بینوایان و فقرا صرفاً از طریق خیرات و صدقات صورت می‌پذیرفت. به علت عدم موفقیت و کفایت کمک‌های غیرخواهانه و نیز عدم قابلیت اتکای قطعی به آنها (به جهت ماهیت داوطلبانه این نوع کمک‌ها) و نیز شیوه ارائه آنها که متناسب با کرامت انسانی و منزلت اجتماعی کمک گیرندگان نیست، و همچنین ازدیاد افراد نیازمند و کم درآمد و افزایش

## تخصیص دارایی صندوق‌های.../رضوی، بزرگ‌اصل، امیری، ابراهیمی سروعلیا و خاشعی ورنامخواستی

فشارهای اجتماعی، لزوم ایجاد سازمان‌های مستقل جهت مقابله با فقر و تنگدستی و تقبل سرپرستی افراد ضعیف و ناتوان احساس شد و این نیاز و اندیشه به پیدایش سازمان‌های تأمین اجتماعی انجامید [۱۱].

بطور کلی؛ صندوق‌های بازنشستگی به دو دسته مزایای معین و حق بیمه‌ای معین تقسیم می‌شوند. برخلاف صندوق‌های مزایای معین، در صندوق‌های حق بیمه معین، فشار ناشی از ریسک سرمایه‌گذاری از کارفرما به اعضاء منتقل می‌شود. به همین دلیل؛ این نوع طرح‌ها در حال یافتن محبوبیت بیشتری است [18].

نظام بیمه‌ای در ایران از نوع طرح با مزایای معین است و دو سازمان بزرگ شامل سازمان تأمین اجتماعی، از طریق صندوق تأمین اجتماعی، و سازمان بازنشستگی کشوری، از طریق صندوق بازنشستگی کشوری، به همراه تعدادی صندوق‌های اختصاصی یا صنفی متولی امور بازنشستگی در کشورند. همانطور که پیش‌تر گفته شد، نظام بازنشستگی در ایران و کلیه صندوق‌های بازنشستگی بر مبنای نظام DB-PAYG<sup>۵</sup> فعالیت می‌کند. برنامه‌های بازنشستگی مبتنی بر سیستم بدون اندوخته (PAYG) در اغلب نقاط جهان به علت بدهی‌های بالا با مشکل مواجه شده‌اند و ایران نیز از این قاعده مستثنی نیست. تقریباً تمامی این کشورها و از جمله ایران هم‌اکنون با کسری منابع مواجه‌اند و این کسری را از منابع مالیاتی یا وام‌های دولتی تأمین می‌کنند. این طرح‌های بازنشستگی بطور کامل یا بطور عمده از طریق سیستم توازن درآمد با هزینه، تأمین مالی می‌شدند؛ بدین معنا که شاغلین اقدام به پرداخت حق بیمه می‌کردند تا مزایا به بازنشستگان پرداخت گردد، به این امید که حق بیمه کارکنان نسل بعدی حقوق بازنشستگی آنها را تأمین نماید [1]. متأسفانه، به دلیل انتقال جمعیتی که در ایران رخ داده و همچنان در حال وقوع است، تعداد افراد بازنشسته کار در حال افزایش است و به نظر می‌رسد طی سال‌های آتی، دولت با بحران مالی جدی مواجه خواهد شد.

### تخصیص دارایی

تخصیص دارایی استراتژیک، نوعی از تخصیص دارایی است که ریسک و بازده انتظاری بهینه را برای دارایی‌های مختلف سرمایه‌گذار بدست می‌آورد، طبقات مختلف دارایی‌های نرمال را شناسایی کرده و وزن‌های تخصیص بهینه دارایی را در بلندمدت تعیین می‌کند [26]. برای انتخاب سبد بهینه‌ای از دارایی‌ها، مدل‌هایی توسط مارکوئیتز (۱۹۵۲)، مرتون (۱۹۶۹، ۱۹۷۱)، ساموئلسون (۱۹۶۹) و فاما (۱۹۷۰) ارائه شده است. مدل مارکوئیتز بر اثرات تنوع‌بخشی بر کاهش ریسک استوار بوده و مدلی تک‌دوره‌ای و ایستا می‌باشد. مدل ساموئلسون و مرتون نیز از این قاعده مستثنی نبوده است، هر چند

## فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و ششم / بهار ۱۴۰۰

طول دوره پیش‌بینی بلندمدت‌تری را دربر می‌گیرد. لذا، چنانچه با تغییر فرصت‌های سرمایه‌گذاری در طول زمان، سرمایه‌گذاران با افق سرمایه‌گذاری بلندمدت، حساسیت بیشتری نسبت به تغییر فرصت‌های سرمایه‌گذاری و تغییر ثروت خود نسبت به سرمایه‌گذاران با افق کوتاه مدت خواهند داشت [20]، [29]، [30] و [34]. در این خصوص؛ برنان و همکاران برای نخستین‌بار از اصطلاح تخصیص دارایی استراتژیک بمنظور تشریح نحوه واکنش‌گذاران آینده‌نگر به تغییرات فرصت‌های سرمایه‌گذاری در طول زمان استفاده نموده‌اند [16].

تخصیص دارایی بهینه، مسأله‌ای اساسی در حوزه علوم مالی می‌باشد. همانطور که بمز و همکاران اشاره می‌کنند، انتخاب پورتنفوی سرمایه‌گذاری برای صندوق‌های بازنشستگی اهمیت بسزایی دارد؛ اینکه بدانند در هریک از دسته‌های دارایی چه میزان سرمایه‌گذاری کنند. الگوی سرمایه‌گذاری صندوق‌های بازنشستگی با توجه به ویژگی ساختار بازار و اقتصادی کشورها نیز متفاوت است. در نتیجه، مساله تخصیص دارایی را بایستی با توجه به شرایط خاص حاکم در هر کشور مورد مطالعه قرار داد [14].

### **پیشینه تجربی پژوهش**

با توجه به جستجوهای پژوهشگر، تاکنون پژوهشی در کشور به منظور بررسی مساله تخصیص دارایی در صندوق‌های بازنشستگی صورت نپذیرفته است و عمده پژوهش‌ها با تمرکز بر چالش‌های صندوق‌های بازنشستگی صورت گرفته‌اند. با این حال، چند تا از پژوهش‌هایی که تا حدی مشابه‌اند، در این قسمت مرور می‌شوند.

میر، گنجی و فراهانی در پژوهشی با تمرکز بر صندوق بازنشستگی جهاد کشاورزی، به چالش‌ها و ارائه راهکارهای صندوق‌های بازنشستگی در ایران پرداختند. از دیدگاه ایشان، نرخ بالای تورم، تحمیل برخی از هزینه‌های حمایتی به نظام بیمه‌ای، نادیده گرفتن اصول و محاسبات اکچوئری در تصمیمات و سیاست‌گذاری‌های صندوق‌ها و مداخلات غیرحرفه‌ای دولت از جمله چالش‌های صندوق‌های بازنشستگی در کشور است [11]. آذر و صفری به شناسایی عوامل موثر بر پایداری طرح‌های بازنشستگی خصوصی پرداختند. بر اساس نتایج تحقیق ایشان، میزان حقوق دریافتی کارکنان، تعداد کارکنان، برخورداری مالی کارفرما، تعداد بازنشستگان، و امید به زندگی کارکنان، پنج عنصر اصلی با بیشترین تاثیر بر پایداری طرح‌های بازنشستگی هستند [1]. یوسفی قلعه رودخانی به بررسی چالش‌های صندوق‌های بازنشستگی در ایران پرداخت و راهکارهایی نیز جهت برطرف‌نمودن این چالش‌ها پیشنهاد نمود [12]. صفری در پژوهشی به بررسی تاثیر نوع صندوق بازنشستگی و بطور مشخص ترکیبی شدن آن بر جریان نقدینگی و پایداری صندوق در بلندمدت پرداخته است. با استفاده از شبیه‌سازی، یافته‌های پژوهش

## تخصیص دارایی صندوق‌های.../رضوی، بزرگ‌اصل، امیری، ابراهیمی سروعلیا و خاشعی ورنامخواستی

نشان می‌دهد که صندوق با مشارکت معین و ترکیبی از پایداری بیشتری نسبت به صندوق‌های مزایای معین برخوردار است [33]. بهمنی و همکاران به بررسی تاثیر اصلاح پارامتری نظام بازنشستگی ایران با لحاظ کاهش نرخ جایگزینی پرداختند. یافته‌های پژوهش ایشان نشان می‌دهد که سالمندی جمعیت منجر به افزایش هزینه نظام بازنشستگی به میزان هفت درصد می‌شود و در صورت اصلاح پارامتری کاهش نرخ جایگزینی به میزان ۰/۲، هزینه نظام بازنشستگی به میزان دو درصد کاهش می‌یابد [3]. رستمی و بادینی نیز به بررسی علل، چالش‌ها و راهکارهای بنگاه‌داری صندوق‌های بازنشستگی کشور پرداختند. ایشان ضمن صحنه‌گذاری بر اهمیت سرمایه‌گذاری در سهام شرکت‌ها، ضعف این نوع سرمایه‌گذاری را در خدشه‌دار شدن مأموریت صندوق‌های بازنشستگی و تمایلشان به بنگاه‌داری برشمردند [8]. ایزدبخش و همکاران به بررسی و شناسایی عوامل کلیدی تأثیرگذار بر مدیریت دارایی و بدهی در صندوق‌های بازنشستگی پرداخته‌اند. نتایج این پژوهش حاکی از آن است عوامل موفقیت مدیریت دارایی و بدهی، نگاه یکپارچه به مدیریت دارایی‌ها و بدهی‌ها و منافع ذینفعان طرح و توجه به ریسک‌های جمعیتی می‌باشد [2]. فرتوک زاده و همکاران به بررسی بحران فزونی مصارف بر منابع صندوق بازنشستگی در ابعاد کلان و استراتژیک توسط روش پویایی‌شناسی سیستم پرداخته‌اند. در این پژوهش، ابتدا عوامل تأثیرگذار بر وضعیت صندوق بازنشستگی مشخص گردیده و سپس بر اساس این عوامل، مدل شبیه‌سازی با هدف پیش‌بینی رفتار صندوق بازنشستگی در افق زمانی ۲۰ سال آینده طراحی گردیده است. آنگاه با آزمودن راهکارهای مختلف در محیط شبیه‌سازی، سیاست‌های پیشنهادی برای حل چالش فزونی مصارف بر منابع ارائه شده است [10]. خندان و رضایی زاویه به بررسی نقش بازارهای مالی در موفقیت اصلاحات سیستم بازنشستگی پرداخته‌اند. نتایج این بررسی حاکی از آن است ریسک‌های دارایی‌های صندوق‌های بازنشستگی متناسب با بازدهی آن نمی‌باشد و بازارهای مالی ایران ظرفیت کافی جهت جذب سرمایه صندوق‌های بازنشستگی را ندارند [5]. رضایی و همکاران در پژوهش خود به بررسی سرمایه‌گذاری بهینه در طرح‌های بازنشستگی ترکیبی با هدف تضمین حداقل مزایا پرداخته‌اند. آنها پیشنهاد می‌نمایند برای حل چالش‌های فعلی صندوق‌های بازنشستگی؛ بایستی نظام فعلی به نظام چندلایه‌ای تبدیل گردیده و از ابزار ضمانت اختیار استفاده گردد [6]. رستمی و حبیب نژاد به بررسی سرمایه‌گذاری صندوق‌های بازنشستگی ایران در پرتو اصول سرمایه‌گذاری پرداخته و نتایج حاکی از آن است که صندوق‌های بازنشستگی ایران برای رهایی از بحران مالی یا دستیابی به سود بیشتر، در موارد متعدد با تخطی از برخی مقررات قانونی، این اصول را نقض کرده‌اند، به طوری که این امر موجب نادیده گرفته شدن برخی اصول حاکم بر بیمه‌های اجتماعی شده است [7].

لوکاس و زلدس<sup>۶</sup> بررسی نمودند که بیشتر صندوق‌ها تمایل به سرمایه‌گذاری بر روی سهام یا اوراق با درآمد ثابت دارند. مطابق پژوهش ایشان، تعیین تخصیص بهینه دارایی نیازمند مشخص نمودن دو چیز است. اول اینکه، ریسک سرمایه‌گذاری را چه کسی متحمل می‌شود. دوم اینکه، ریسک و سرمایه‌گذاری چه رابطه‌ای با یکدیگر دارند. آنها بر اساس مطالعه‌ای که انجام دادند به این نتیجه رسیدند که صندوق‌های بازنشستگی بهتر است درصد قابل توجهی را بر روی سهام سرمایه‌گذاری کنند [27]. پاگنونسللی و همکاران<sup>۷</sup> در پژوهش خود با عنوان «مبادله ریسک و بازده»<sup>۸</sup> با رویکرد سناریو در عمل؛ مطالعه موردی انتخاب پرتفوی<sup>۹</sup> به بررسی روش تحلیل سناریو در مقایسه با سایر روش‌ها پرداخته و پس از برشمردن مزایای آن از جمله عدم نیاز به درگیر شدن در مسائل پیچیده ریاضی و کاربردی بودن آن به ارائه و حل مسئله انتخاب پرتفوی با روش تحلیل سناریو پرداخته شده است [31].

هان و هانگ<sup>۹</sup> مدلی را به منظور مدیریت بهینه صندوق بازنشستگی حق بیمه‌ای معین با در نظر گرفتن نرخ بهره و تورم تصادفی توسعه دادند. به زعم ایشان، از آنجایی که استفاده از چنین طرح‌هایی برای اعضا دارای ریسک مزایای دریافتی در دوران بازنشستگی است، استفاده از روش‌هایی همچون تضمین حداقل پرداختی از سوی کارفرما، می‌تواند آنها ترغیب به استفاده از چنین صندوق‌هایی نماید [21]. هاونارس<sup>۱۰</sup> و همکاران در تحقیق خود با عنوان «تخصیص دارایی راهبردی برای سرمایه‌گذاران بلندمدت: عدم اطمینان پارامتر و اطلاعات پیشرو» در این پژوهش به بررسی اثر عدم قطعیت پارامتر بر ریسک بلندمدت سه دسته دارایی سهام، اوراق خزانه و اوراق قرضه پرداخته شده است. نتایج حاکی از آن است که در تخصیص دارایی، اثر افق زمانی نسبت به بازده سهام در مواجهه با عدم قطعیت بسیار کمتر خواهد بود. نتایج تخصیص دارایی به اطلاعات پیشرو حساس خواهد بود اما ساختار زمانی ریسک برای سهام و اوراق قرضه برای سرمایه‌گذاری با افق بیش از ۱۵ سال تقریباً مسطح خواهد بود [22]. چن و همکاران<sup>۱۱</sup> در پژوهشی به بررسی مساله سرمایه‌گذاری بهینه برای اعضای صندوق‌های حق بیمه‌ای معین پرداختند. از نوآوری‌های پژوهش ایشان در نظر گرفتن ریسک‌گریزی اعضا، توجه به ریسک‌های تورم و دیرپایی در درازمدت بود [18]. چن و همکاران ادعا می‌کنند از آنجایی که صندوق بازنشستگی اساساً یک موضوع راهبردی و درازمدت است، بایستی متغیرهایی همچون نرخ تورم را در تصمیمات مدنظر قرار گرفت [18]. برگنارد و سالوا<sup>۱۲</sup> به بررسی تاثیر حضور افراد متخصص سرمایه‌گذاری در هیأت امنای صندوق‌های بازنشستگی پرداختند و به این نتیجه رسیدند که هرچقدر حضور این افراد بیشتر باشد، صندوق‌ها تمایل دارند که در سهام‌های پر بازده و پرریسک‌تر و همچنین بازارهای خارجی سرمایه‌گذاری کنند [17].

تخصیص دارایی صندوق‌های.../رضوی، بزرگ‌اصل، امیری، ابراهیمی سروعلیا و خاشعی ورنامخواستی

روش‌شناسی پژوهش

رویکردهای متنوعی برای سناریونگاری وجود دارد که از مکاتب مختلف تفکر توسعه یافته‌اند. در جدول ذیل بصورت اختصار به این رویکردهای اصلی سناریونگاری اشاره شده است [4]:

جدول ۱: رویکردهای سناریونویسی

ردیف	رویکرد سناریونویسی	توضیح
۱	رویال داچ شل و شبکه جهانی کسب و کار (شوارتز)	این روش ابزاری برای نظم‌دهی به ادراکات یک فرد درباره محیط‌های بدیل آینده که تصمیم‌های فرد در آن محیط‌ها گرفته خواهند شد، می‌باشد. در این روش با تحلیل محیطی ابتدا بر تصویر بزرگ و سپس بر جزئیات تمرکز می‌گردد.
۲	مکتب فرانسوی	در این روش، فرض بر آن است که سناریو وسیله‌ای برای نشان‌دادن یک واقعیت آینده به منظور روشن کردن اقدامات فعلی از منظر آینده‌های ممکن و مطلوب می‌باشد.
۳	گروه آینده	این رویکرد یک روش تحلیل تأثیرروند را برای سناریونگاری را ارائه می‌نماید.
۴	تصمیم استراتژی‌های بین‌الملل	یک روش منظم برای تصور آینده‌های ممکن که در آنها تصمیمات سازمانی ممکن است گرفته شود، می‌باشد. تمرکز در این روش بر مطالعات و روندهای بین‌المللی است.
۵	ویلسون و رالسون	سناریوها؛ ابزارهای مدیریتی هستند که کیفیت تصمیم‌گیری اجرایی را بهبود داده و به مدیران کمک می‌کنند تا تصمیمات استراتژیک بهتر و پایدارتری بگیرند. این روش جهت بهبود تصمیمات مدیران استفاده می‌شود.
۶	لیندگرن و بالدهولد	این روش شامل مراحل پیگیری، تحلیل، تجسم، تصمیم‌گیری و اقدام بوده و بر منطق‌های شهودی استوار می‌باشد.
۷	سناریوهای مرجع	در این روش از چهار حالت پیش‌فرض برای کنار آمدن سازمان با تغییرات بیرونی استفاده می‌گردد، مانند انفعال.
۸	سناریوهای روندی	در این روش پیش‌بینی‌های جداگانه‌ای برای هر کدام از عوامل و متغیرهای اصلی ارائه می‌گردد. در این روش، دستکاری مدل‌های اقتصاد کلان، مکانیسمی است که از طریق آن، مفروضات مبهم به مقادیر پیش‌بینی شده: قیمت عمده‌فروشی، تولیدناخالص داخلی یا هزینه‌های مصرف‌کننده برای یک صنعت تبدیل می‌گردد.
۹	سناریوهای صنعت	دیدگاهی با سازگاری درونی نسبت به آنچه که در آینده می‌تواند رخ دهد. (نه یک پیش‌بینی روشن، اما یک نتیجه احتمالی در آینده) در این روش



فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و ششم / بهار ۱۴۰۰

سه حالت (رهبری در هزینه، متمایزسازی و تمرکز) برای تحلیل آینده یک کسب و کار در نظر گرفته می‌شود.		
این روش دارای سه مرحله اصلی است: تحلیل، توصیف حالت‌های آینده و ترکیب. این روش مبتنی بر خلاقیت‌های نویسنده متمرکز می‌باشد.	روش‌های خلاق نرم	۱۰

این پژوهش مبتنی بر فلسفه پراگماتیسم<sup>۱۳</sup> است و در مراحل مختلف به منظور پاسخگویی هرچه بهتر به سوال پژوهش بر اساس پارادایم‌های مختلفی عمل می‌کند. از منظر عمل‌گرایی، مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده فلسفه پژوهش سوال پژوهش است [35]. این پژوهش بیشتر در دسته پژوهش‌های پیمایشی قرار می‌گیرد و روش‌های گردآوری داده‌ها از نوع مصاحبه و پرسشنامه هستند. در این پژوهش به منظور تخصیص دارایی صندوق بازنشستگی تأمین اجتماعی در بلندمدت، از سناریوپردازی استفاده شد. روش‌های ساخت سناریو از روش‌های ساده تا پیچیده، و کیفی تا کمی طبقه بندی می‌شوند. برخی روش‌های سناریوپردازی به ضرورت متکی بر رویکردهای کیفی هستند، در حالی که سایر روش‌ها بطور گسترده‌ای از ابزارهای آماری و محاسباتی استفاده می‌کنند. در این پژوهش، به منظور توسعه سناریوها از روش منطق‌شهودی بهره‌مند شدیم. فاز توسعه سناریوها که برگرفته از ترکیب روش‌های مبتنی بر منطق شهودی ادبیات پژوهش است، شامل گام‌های ذیل است:

- تعریف موضوع یا تصمیم حیاتی؛ نقطه آغاز هر سناریوپردازی تعیین هدف، مساله، و یا تصمیم کلیدی‌ای است که مورد نظر تصمیم‌گیرندگان است.
- شناسایی مشارکت‌کنندگان؛ مشارکت‌کنندگان بایستی از میان افراد درون سازمانی و برون سازمانی که از تخصص لازم در حوزه مربوطه برخوردارند، انتخاب شوند.
- شناسایی نیروهای محرک؛ در این مرحله، عواملی که بطور مثبت یا منفی بر خروجی سناریوها اثرگذارند، شناسایی می‌شوند. در این مرحله، از چارچوب‌هایی همچون PESTEL یا STEEP می‌توان استفاده نمود [15]. در این پژوهش، از چارچوب STEEP استفاده گردید.
- تعیین عوامل حیاتی عدم قطعیت؛ عدم قطعیت موضوعی است که بنگاه‌های اقتصادی هر روز با آن سروکار دارند. در این مرحله، با استفاده از روش دلفی فازی پیشنهادی چنگ و لین [19] و دو شاخص مهم در ماتریس ویلسون<sup>۱۴</sup> [36] یعنی عدم قطعیت و اثرگذاری بر اساس مقیاس سه‌تایی "کم"، "متوسط" و "زیاد" تعیین می‌شوند. روش دلفی فازی در قسمت بعد تشریح شده است.
- توسعه سناریوهای ممکن؛ در این مرحله نیاز است که بر اساس عوامل اصلی عدم قطعیت چند سناریو توسعه یابند. پژوهشگران مختلف تعداد سناریوهای مختلفی را از سه تا شش عدد توصیه کرده‌اند. سناریوهای اولیه می‌توانند تا حداکثر نه عدد نیز باشند، با این حال تعداد سناریوهای نهایی

## تخصیص دارایی صندوق‌های.../رضوی، بزرگ‌اصل، امیری، ابراهیمی سروعلیا و خاشعی ورنامخواستی

عموماً بین سه الی پنج سناریو می‌باشد. در این پژوهش، به منظور طراحی سناریوها از روش تحلیل ریخت‌شناسی<sup>۱۵</sup> استفاده می‌شود. این روش در مطالعات آینده‌نگاری متعددی جهت توسعه سناریو مورد استفاده قرار گرفته است [13].

• توسعه سیاست تخصیص دارایی؛ در نهایت، با استفاده از روش BWM از پنل خبرگان خواسته شد تا اهمیت هریک از سناریوهای توسعه یافته را از نظر احتمال وقوع، و همچنین وزن تخصیص یافته به هریک از گزینه‌های سرمایه‌گذاری را مشخص نمایند. در این پژوهش از نسخه خطی مدل BWM به منظور تعیین وزن نسبی سناریوها و گزینه‌های سرمایه‌گذاری استفاده شد.

### روش دلفی فازی

روش دلفی فازی اولین بار توسط اشیکاوا و همکاران پیشنهاد شد [25]. در پژوهش حاضر از این روش به منظور غربال‌سازی شاخص‌های رتبه‌بندی استفاده شده است که می‌تواند مشکل فازی بودن نظر خبرگان را حل نماید. به منظور سهولت، در این پژوهش تابع عضویت فازی مثلثی بکار گرفته شده است. از آنجایی که مردم از اصطلاحات زبان‌شناختی مانند «خوب» یا «بسیار خوب» برای منعکس کردن ترجیحاتشان استفاده می‌کنند، مفهوم ترکیبی از نظریه مجموعه فازی و دلفی توسط موری، پاپینو و گچیچ پیشنهاد شده است و به روش دلفی فازی شناخته می‌شود [23]. روش‌های دلفی فازی متعدد و مختلفی توسط پژوهشگران تا کنون عرضه شده است. در این پژوهش بطور مشخص از روش پیشنهادی چنگ و لین<sup>۱۶</sup> استفاده شده است [19]. در روش پیشنهادی ایشان، دستور توقف دلفی فازی زمانی است که تفاوت میانگین نظرات در خصوص یک عامل کمتر از مقدار مشخصی به نام  $d_r$  شود. در این پژوهش، با توجه به طیف فازی مورد استفاده پیشنهادی ما و همکاران [28] در جدول ۲، این مقدار برابر ۱ در نظر گرفته شده است. همچنین، به منظور جمع‌بندی نظر فازی خبرگان و دیفازی‌سازی آن از روش پیشنهادی هسو، لی و کرنگ<sup>۱۷</sup> [23] استفاده گردید. روش دیفازی‌سازی پیشنهادی ایشان، روش مرکز ثقل است که در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفت.

مراحل انجام دلفی فازی عبارتست از:

- نظر هریک از خبرگان در خصوص تاثیر و عدم قطعیت عوامل و متغیرهای اثرگذار بر سناریوهای احتمالی، با استفاده از متغیر زبانی "کم"، "متوسط" و "زیاد" اخذ گردد.
- با استفاده از متغیرهای فازی مثلثی جدول ۲، متغیرهای زبانی به متغیرهای فازی تبدیل شوند. نظر هریک از خبرگان به طور عدد فازی مثلثی  $(a_{ij}^n, b_{ij}^n, c_{ij}^n)$  مشخص می‌گردد که در آن،  $j$

نشانگر شاخص‌ها (در این پژوهش دو شاخص تاثیر و عدم قطعیت)،  $n$  نشانگر خبره  $n$ ام و  $i$  نشانگر عوامل یا متغیرهاست. به منظور تجمیع نظر خبرگان، از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$a_{ij} = \text{Min}_n \{a_{ij}\}, b_{ij} = \frac{1}{n} \sum_{n=1}^N b_{ij}, c_{ij} = \text{Max}_n \{c_{ij}\} \quad (1)$$

در مرحله بعد، امتیاز تجمیعی با استفاده از روش مرکز ثقل دیفازی شده و امتیاز دیفازی هر یک از متغیرها در اختیار خبرگان قرار می‌گیرد تا در صورت نیاز در امتیاز دور اول خود تجدیدنظر نمایند. نظر تجمیعی خبرگان در مرحله دوم را با عدد فازی مثلثی  $(e_{ij}^n, f_{ij}^n, g_{ij}^n)$  نشان می‌دهیم. در نهایت، اگر اختلاف دو نظر تجمیعی خبرگان در خصوص یک متغیر کمتر از یک مقدار حدی (در این پژوهش عدد ۱) شد، فرض بر این است که خبرگان در خصوص آن پرسش به اجماع رسیده‌اند و فرایند نظرسنجی متوقف می‌گردد.

#### جدول ۲: طیف فازی مورد استفاده در روش دلفی فازی

متغیر زبانی	عدد فازی مثلثی (TFN)
خیلی کم	(۱ و ۲)
کم	(۱ و ۲ و ۳)
متوسط	(۲ و ۳ و ۴)
زیاد	(۳ و ۴ و ۵)
خیلی زیاد	(۴ و ۵ و ۶)

#### روش بهترین-بدترین (BWM)

مقایسات زوجی، که توسط خبره یا تیم خبرگان) مورد استفاده قرار می‌گیرد، قصد نمایان نمودن ترجیحات نسبی  $m$  گزینه یا اقدام در موقعیت‌هایی را دارد که امکان تخصیص امتیاز به چنین گزینه‌ها یا اقداماتی بر اساس معیارها وجود ندارد. برای مثال، تحت روش مبتنی بر مقیاس نسبی، در فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) که اولین بار توسط ساعتی معرفی شد، وزن‌ها از طریق مقایسه زوجی معیارها، و امتیازها از طریق مقایسه زوجی گزینه‌ها بر اساس معیارها استخراج می‌شوند [40]. چالش اصلی در روش مقایسه زوجی فقدان سازگاری ماتریس‌های مقایسه زوجی است که اغلب در عمل رخ می‌دهد. رضایی توضیح می‌دهد که به دلایل مختلفی، از جمله بازگشت به نظرات قبلی توسط خبرگان به منظور اصلاح نظرات پیشین، ترتیب مورد سؤال قرار گرفتن مقایسات و موارد دیگر ناسازگاری رخ می‌دهد و ناسازگاری منجر به از دست رفتن اعتبار روش‌های پیشین مورد استفاده می‌شوند [39].

## تخصیص دارایی صندوق‌های.../رضوی، بزرگ‌اصل، امیری، ابراهیمی سروعلیا و خاشعی ورنامخواستی

بدین‌منظور وی روش بهترین-بدترین (BWM) را معرفی کرد. روش BWM بر این فرض استوار است که عموماً تصمیمات بر اساس بهترین و بدترین گزینه مورد ارزیابی قرار می‌گیرند و سایر گزینه‌ها بر همین اساس امتیازدهی یا وزن‌دهی می‌شوند. در نتیجه، بجای مقایسه زوجی همه شاخص‌ها با یکدیگر، کفایت کلیه شاخص‌ها با بهترین (بااهمیت‌ترین) و بدترین (کم‌اهمیت‌ترین) مقایسه شوند. به زعم وی، وقتی  $n$  شاخص داریم، تعداد کل مقایسه‌های زوجی  $n^2$  می‌باشد،  $n$  تا از مقایسه‌ها نیز انجام نمی‌شود چون مقایسه هر شاخص با خود است و  $a_{ii} = 1$ ، در نتیجه مقایسات باقیمانده برابر  $n(n-1)$  می‌شود که نیمی از آنها معکوس یکدیگرند و به‌طور واقعی نیاز است که  $\frac{n(n-1)}{2}$  مقایسه صورت پذیرد. رضایی بحث می‌کند که دو نوع مقایسه در مقایسه زوجی وجود دارد: مقایسه مرجع<sup>۱۸</sup>، و مقایسه ثانویه<sup>۱۹</sup>. مقایسه مرجع  $a_{ij}$  مقایسه‌ای است که گزینه یا معیار  $i$  بهترین یا  $j$  بدترین شاخص باشد. در غیر این‌صورت و با لحاظ این شرط که فقط مقایساتی مدنظر قرار می‌گیرند که  $a_{ij} \geq 1$ ، مقایسات ثانویه هستند. در نتیجه در روش BWM تعداد کل مقایسات برابر  $2n-3$  می‌باشد [32]. در ادامه مراحل روش BWM آمده است:

مرحله اول: مجموعه معیارهای تصمیم‌گیری را مشخص نمایید.

مرحله دوم: بهترین (ارجح‌ترین، بااهمیت‌ترین) و بدترین (کم‌اهمیت‌ترین، ضعیف‌ترین) معیار را مشخص نمایید.

مرحله سوم: ارجحیت بهترین معیار نسبت به سایر معیارها، و همچنین ارجحیت معیارها نسبت به بدترین معیار را با استفاده از اعداد ۱ تا ۹ مشخص کنید:

$$A_B = (a_{B1}, a_{B2}, \dots, a_{Bn}) \text{ Best-to-others} \quad (2)$$

$$a_W = (a_{1W}, a_{2W}, \dots, a_{nW})^T \text{ Others-to-worst} \quad (3)$$

در این دو رابطه، همانطور که مشخص است، ارجحیت بهترین در مقایسه با دیگر معیارها، و در رابطه دوم ارجحیت سایر معیارها نسبت به بدترین ارزیابی می‌شوند (این امر بدان خاطر است که اعداد مقایسه زوجی حتماً بزرگتر مساوی یک باشند).

مرحله چهارم: وزن بهینه معیارها را محاسبه کنید. وزن بهینه شاخص‌ها وزنی است که، برای هر

زوج  $\frac{w_j}{w_w}$  و  $\frac{w_B}{w_j}$  داشته باشیم  $\frac{w_B}{w_j} = a_{Bj}$  و  $\frac{w_j}{w_w} = a_{jw}$ . برای برآورده‌نمودن این

شرایط برای تمامی  $j$  ها، بایستی راه حلی را پیدا نماییم که حداکثر قدرمطلق تفاوت‌های  $\left| \frac{w_B}{w_j} - a_{Bj} \right|$  و  $\left| \frac{w_j}{w_W} - a_{jW} \right|$  برای تمامی معیارها حداقل شود. با توجه به شرایط غیرمنفی بودن و نرمال بودن وزن‌ها، مسئله بصورت زیر مدل‌سازی می‌شود:

$$\begin{aligned} \min \max_j & \left\{ \left| \frac{w_j}{w_W} - a_{jW} \right|, \left| \frac{w_B}{w_j} - a_{Bj} \right| \right\} \\ \text{s.t.} & \\ \sum_j w_j &= 1 \\ w_j &\geq 0, \text{ for all } j \end{aligned} \quad (4)$$

مسئله بالا می‌تواند به مسئله زیر تبدیل شود:

$$\begin{aligned} \min \xi & \\ \text{s.t.} & \\ \left| \frac{w_j}{w_W} - a_{jW} \right| &\leq \xi \\ \left| \frac{w_B}{w_j} - a_{Bj} \right| &\leq \xi \\ \sum_j w_j &= 1 \\ w_j &\geq 0, \text{ for all } j \end{aligned} \quad (5)$$

با حل این مسئله، مقادیر بهینه وزن‌ها به دست می‌آید. با توجه به اینکه مدل ارائه شده غیرخطی است، رضایی مدل خطی آن را نیز در مقاله دیگری پیشنهاد نموده است که بشرح زیر است:

## تخصیص دارایی صندوق‌های.../رضوی، بزرگ‌اصل، امیری، ابراهیمی سروعلیا و خاشعی ورنامخواستی

$$\begin{aligned} & \min \xi^L \\ & s.t. \\ & |w_j - a_{jW} \cdot w_W| \leq \xi^L \\ & |w_B - a_{Bj} \cdot w_j| \leq \xi^L \\ & \sum_j w_j = 1 \\ & w_j \geq 0, \text{ for all } j \end{aligned} \quad (6)$$

در این مدل،  $\xi^L$  بیانگر نسبت سازگاری است و هرچقدر به صفر کوچکتر باشد، به مفهوم سازگاری بالاتر مقایسه‌های زوجی است. در این مطالعه نیز از مدل خطی BWM استفاده شده است [38].

### یافته‌های پژوهش

در مرحله اول، تمامی عوامل و متغیرهای اثرگذار بر نحوه سرمایه‌گذاری صندوق بازنشستگی تأمین اجتماعی، از طریق چارچوب STEEP، مطالعه ادبیات پژوهش و همفکری تیم پژوهش تهیه شد. سپس، از ۶۰ نفر از متخصصان حوزه سرمایه‌گذاری درخواست شد تا در این پژوهش مشارکت نمایند. این متخصصان در شرکت‌های سرمایه‌گذاری و صندوق‌های بازنشستگی مشغول به فعالیت هستند. ۴۴ نفر به منظور مشارکت در پژوهش موافقت نمودند. در میان این افراد، ۵۶٪ در گروه سنی ۳۰-۴۰ سال، ۳۶٪ در گروه سنی ۲۰ تا ۳۰ سال و سایر افراد در بازه سنی ۴۰ تا ۵۰ سال قرار داشتند. از نظر تجربه کاری مرتبط نیز، عمده افراد (۴۶٪) دارای تجربه کاری ۶ تا ۱۰ سال، ۳۲٪ افراد کمتر از ۵ سال، و ۱۹٪ از افراد دارای سابقه کاری ۱۱ تا ۱۵ سال بودند. از نظر تحصیلات نیز عمده افراد دارای مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد (۵۸٪)، و ۳۴٪ افراد دارای مدرک دکتری و حدود ۸٪ نیز دارای مدرک کارشناسی یا پایین‌تر بودند. خبرگان پژوهش بر اساس طیف فازی تعریف شده، به عدم قطعیت هریک از عوامل شناسایی شده بر اساس دو معیار احتمال و شدت اثرگذاری امتیاز دادند. به منظور جلوگیری از ارائه داده‌های اضافی و رعایت ساختار مجله، خروجی روش دلفی فازی از طریق ارائه اعداد دیفازی احتمال و شدت در راند اول و دوم و اختلاف امتیاز دو راند در هر دو معیار آمده است. مطابق آستانه توقف تعریف شده، از آنجایی که اختلاف امتیاز احتمال و شدت اثرگذاری تمامی عواملی در راند دوم کمتر از ۱ بدست آمده است، روش دلفی فازی در راند دوم متوقف گردیده است.

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و ششم / بهار ۱۴۰۰

جدول ۳: خروجی روش دلفی فازی

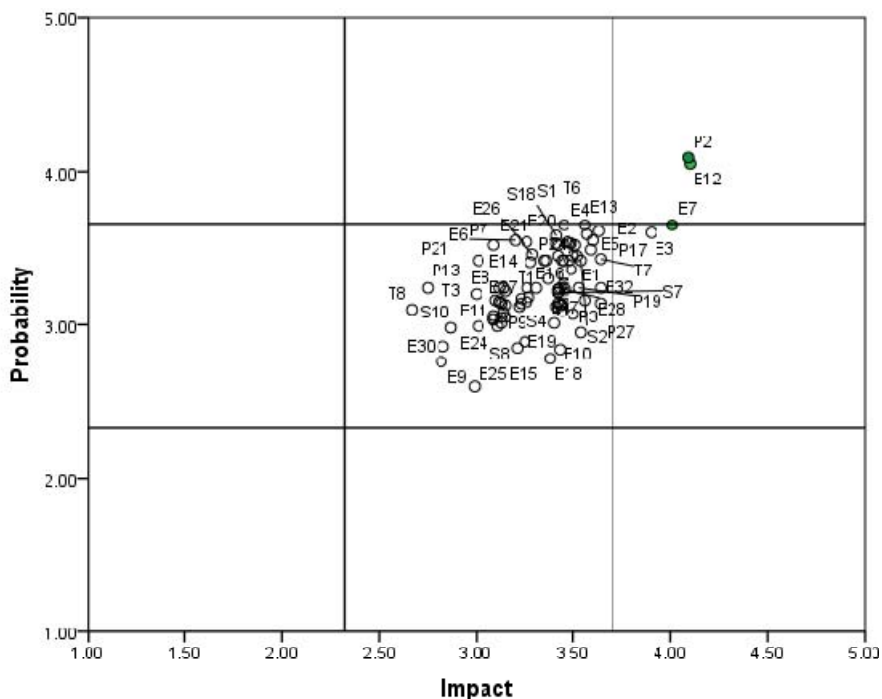
اختلاف (d)		راند دوم		راند اول		متغیرهای اثرگذار	
شدت	احتمال	شدت	احتمال	شدت	احتمال		
۰,۳	۰,۳۴	۳,۴۸	۳,۴۲	۳,۷۸	۳,۷۶	نرخ تسعیر ارز (دلار)	E1
۰,۲۸	۰,۳	۳,۶۳	۳,۶۱	۳,۳۵	۳,۳۲	قیمت‌های جهانی	E2
۰,۳۳	۰,۰۲	۳,۹	۳,۶	۳,۵۸	۳,۵۸	سیاست‌های پولی	E3
۰,۰۴	۰,۰۳	۳,۵۱	۳,۵۲	۳,۵۵	۳,۵۵	سیاست‌های مالی	E4
۰,۰۲	۰,۰۴	۳,۶	۳,۵۵	۳,۶۲	۳,۵۹	نرخ بهره	E5
۰,۲۶	۰,۳۳	۳,۲	۳,۵۵	۳,۴۵	۳,۲۲	نرخ رشد اقتصادی	E6
۰,۳۶	۰,۳۱	۴,۰۱	۳,۶۵	۳,۶۵	۳,۳۴	قیمت نفت	E7
۰,۱۵	۰,۱۹	۳,۱۲	۳,۱۵	۲,۹۷	۲,۹۶	بیکاری	E8
۰,۲۵	۰,۲	۲,۸۳	۲,۸۶	۳,۰۸	۳,۰۶	فساد مالی عمومی	E9
۰,۲۹	۰,۲۱	۳,۴۳	۲,۸۴	۳,۱۴	۳,۰۵	سرمایه‌گذاری خارجی	E10
۰,۰۳	۰,۱	۳,۰۹	۳,۰۶	۳,۱۲	۳,۱۶	قدرت خرید عمومی	E11
۰,۷۴	۰,۷۱	۴,۱	۴,۰۵	۳,۳۶	۳,۳۴	نرخ تورم	E12
۰,۰۸	۰,۰۴	۳,۵۷	۳,۵۹	۳,۶۵	۳,۶۴	کسری بودجه دولت	E13
۰,۳۵	۰,۲۶	۳,۳۱	۳,۲۴	۲,۹۶	۲,۹۸	شکاف اقتصادی بین مردم	E14
۰,۵۴	۰,۷۳	۳,۴۵	۳,۶۵	۲,۹۱	۲,۹۲	مهاجرت متخصصان به خارج از کشور	S1
۰,۴۹	۰,۳۱	۳,۵۴	۳,۴۲	۳,۰۵	۳,۱۱	بحران نظام اداری و بروکراسی ناکارآمد	S2
۰,۳۸	۰,۳۲	۳,۲۶	۳,۱۵	۲,۸۸	۲,۸۳	تناسب نتایج پژوهش‌های علمی با نیازهای جامعه	S3
۰,۴۴	۰,۳۳	۳,۲۳	۳,۱۴	۲,۷۹	۲,۸۱	افزایش سن ازدواج	S4
۰,۵۷	۰,۵	۳,۴۵	۳,۳۲	۲,۸۸	۲,۸۲	جریان‌های رسانه‌ای مستقل	S5
۰,۴۸	۰,۳۷	۳,۴۵	۳,۲۷	۲,۹۷	۲,۹	فرهنگ مصرف‌گرایی	S6
۰,۶۴	۰,۴۱	۳,۴۲	۳,۲۱	۲,۷۸	۲,۸	مدرک‌گرایی	S7
۰,۵۱	۰,۴۵	۳,۲۱	۲,۸۵	۲,۷	۲,۴	تزلزل نهاد خانواده	S8
۰,۴۵	۰,۲۵	۳,۴۵	۳,۱۴	۳	۲,۸۹	باور مردم به سخنان مسئولان	S9
۰,۲۱	۰,۳۱	۲,۸۷	۲,۹۸	۲,۶۶	۲,۶۷	بحران مسائل جنسی	S10
۰,۰۳	۰,۱۶	۳,۱۱	۲,۹۹	۳,۱۴	۳,۱۵	نرخ رشد جمعیت	S11
۰,۰۴	۰,۰۴	۳,۳۷	۳,۳	۳,۷۷	۳,۷	سیاست‌های دولت	P1
۰,۲۱	۰,۰۶	۴,۰۹	۴,۰۹	۳,۸۸	۳,۴۸	تحریم‌های اقتصادی	P2
۰,۱۴	۰,۱۶	۳,۵۶	۳,۱۶	۳,۴۲	۳,۳۳	پایداری برجام	P3

تخصیص دارایی صندوق‌های.../رضوی، بزرگ‌اصل، امیری، ابراهیمی سروعلیا و خاشعی ورنامخواستی

۰,۳۶	۰,۲۲	۳,۴۵	۳,۲۴	۳,۰۹	۳,۰۲	داعش و تهدیدهای منطقه ای	P4
۰,۰۳	۰,۱	۳,۰۹	۳,۰۳	۳,۱۲	۳,۱۲	گروه‌های سیاسی حاکم	P5
۰,۴۸	۰,۲۹	۳,۴۲	۳,۲۱	۲,۹۴	۲,۹۲	روابط ایران و عربستان	P6
۰,۰۵	۰,۴۵	۳,۰۹	۳,۵۲	۳,۱۴	۳,۰۷	ائتلاف کشورهای منطقه علیه ایران	P7
۰,۵	۰,۲۷	۳,۴۶	۳,۲۳	۲,۹۶	۲,۹۶	چالش دولت با نمایندگان شهرستان‌ها	P8
۰,۵۱	۰,۳۹	۳,۲۲	۳,۱۲	۲,۷۱	۲,۷۳	گرایش به افراط‌گرایی شیعی و سنی	P9
۰,۲	۰,۳۴	۳,۳۵	۳,۴۲	۳,۱۵	۳,۰۸	مزیت دانش فنی	T1
۰,۵۹	۰,۱۵	۳,۶۴	۳,۱۴	۳,۰۵	۲,۹۹	استفاده از شبکه‌های اجتماعی	T2
۰,۱۴	۰,۰۷	۳	۳,۲	۳,۱۴	۳,۱۴	میزان گسترش اینترنت	T3
۰,۴۵	۰,۰۹	۳,۲۳	۳,۱۷	۳,۶۸	۳,۲۶	شفافیت بازار سرمایه و سایر بازارها	T4
۰,۱۳	۰,۵۱	۳,۱۵	۳,۰۵	۳,۲۸	۳,۵۶	گزارش‌دهی صحیح نهادهای ذی‌ربط	T5
۰,۳۷	۰,۴۷	۳,۴۲	۳,۵۲	۳,۰۵	۳,۰۵	وضعیت منابع آبی	En1
۰,۵	۰,۲	۳,۴۳	۳,۱۳	۲,۹۳	۲,۹۳	خصوصی‌سازی منابع زیست‌محیطی	En2
۰,۳۲	۰,۲۸	۳,۱۴	۳,۰۸	۲,۸۲	۲,۸	بیابان‌زایی	En3
۰,۳	۰,۴	۳,۱۲	۳,۲۴	۲,۸۲	۲,۸۴	جنگل‌خواری و جنگل‌زدایی	En4
۰,۲۶	۰,۲۵	۳,۱۲	۳,۱۵	۲,۸۶	۲,۹	گسترش ریزگردها و آلودگی هوا	En5
۰,۲۶	۰,۲۸	۳,۱۳	۳,۱۴	۲,۸۷	۲,۸۶	نگهداشت منابع عمومی زیست‌محیطی	En6

در مرحله بعدی، به منظور تعیین عوامل حیاتی عدم قطعیت، کلیه عوامل با استفاده از امتیازهای بدست‌آمده دیفازی شده بر روی ماتریس ویلسون موقعیت‌یابی شدند. به‌منظور تطبیق مقیاس مورد استفاده فازی با مقیاس موردنظر در ماتریس ویلسون، طیف مورد استفاده به سه قسمت مساوی تقسیم گردید. همانطور که ملاحظه می‌گردد، برای هر دو معیار احتمال وقوع و اثرگذاری، دو خط روی محور ترسیم شده است. بر اساس خروجی بدست آمده، عوامل تحریم‌های اقتصادی (P<sub>2</sub>)، نرخ تورم (E<sub>12</sub>) و قیمت نفت (E<sub>7</sub>) به عنوان سه عامل حیاتی عدم قطعیت در سرمایه‌گذاری صندوق‌های بازنشستگی تعیین شده‌اند.





شکل ۱: خروجی ماتریس ویلسون و نگاشت عوامل عدم قطعیت

در مرحله بعد، بایستی سناریوهای محتمل توسعه یابند. برای هر یک از متغیرهای حیاتی عدم قطعیت دو حالت مطلوب و نامطلوب در نظر گرفته شد. از خبرگان نیز خواسته شد تا تنها سناریوهایی که از نظر آنها منطقی است را انتخاب نمایند و ترکیبی از حالات مختلف را برگزینند. این همان روشی است که در تحلیل ریخت‌شناسانه بکار می‌رود. در نهایت، با توجه به نظر خبرگان تنها پنج سناریو محتمل انتخاب شدند. در نتیجه، در ادامه این پنج سناریو مورد بررسی دقیق تر قرار گرفتند.

جدول ۴: سناریوهای احتمالی جهت تخصیص دارایی صندوق بازنشستگی

شماره سناریو	قیمت نفت	نرخ تورم	تحریم اقتصادی	سناریو	تصمیم
۱	نامطلوب	نامطلوب	مطلوب	تورم نفتی	قبول
۲	نامطلوب	نامطلوب	نامطلوب	تورم ارزی	قبول
۳	مطلوب	نامطلوب	مطلوب	تورم غیرنفتی	قبول
۴	مطلوب	نامطلوب	نامطلوب	رکود تورمی	قبول
۵	مطلوب	مطلوب	نامطلوب	اقتصاد مقاومتی	قبول

## تخصیص دارایی صندوق‌های.../رضوی، بزرگ‌اصل، امیری، ابراهیمی سروعلیا و خاشعی ورنامخواستی

پیش از تعریف سناریوهای احتمالی، نیاز است که در خصوص مطلوبیت یا عدم مطلوبیت هریک از متغیرها بحث شود. منظور از نرخ تورم مطلوب، نرخ تورم پایین‌تر از ۸٫۸ درصد تعریف شده در برنامه ششم توسعه اقتصادی است. بدیهی است، در صورتی که نرخ تورم بالاتر از ۸٫۸ درصد باشد، غیرمطلوب تلقی می‌شود. قیمت نفت مطلوب قیمتی بالاتر از قیمت متوسط پنج سال گذشته می‌تواند در نظر گرفته شود. متوسط قیمت نفت در پنج سال گذشته حدود ۶۱ دلار آمریکا می‌باشد؛ در نتیجه قیمت بالاتر از آن را می‌توان به عنوان قیمت مطلوب تعریف نمود. توجه به وجود طولانی مدت تحریم‌های اقتصادی علیه اقتصاد ایران، به نظر می‌رسد وجه مطلوب یا نامطلوب آن بایستی با رابطه اثرگذاری تحریم و یا بی‌اثری آن اندازه‌گیری شود. تحریم نامطلوب به معنای اثرگذاری در روند صادرات نفت ایران، افزایش قیمت ارز و بحران واردات کالای اساسی که خود منجر به تورم است، می‌باشد. افزایش قیمت نفت در هر اقتصادی می‌تواند منجر به شکوفایی اقتصادی با برنامه‌ریزی صحیح و یا مصرف‌گرایی با برنامه‌ریزی غلط گردد. در صورتی که درآمدهای نفتی به سمت توسعه هدایت شود، می‌تواند سبب افزایش رشد اقتصادی و کنترل تورم گردد و در صورتی که صرف واردات و مصرف‌گرایی گردد، سبب کاهش ارزش پول ملی و افزایش تورم می‌گردد.

در مرحله بعد، از خبرگان خواسته شد تا از نظر محتمل بودن، به مقایسه زوجی این سناریوها بپردازند. در این مرحله، ۱۳ تن از خبرگان در پژوهش مشارکت داشتند. همچنین در هریک از سناریوها نیز چهار گزینه سرمایه‌گذاری مقایسه زوجی شدند. در نهایت، با استفاده از وزن نسبی هر سناریو و وزن هریک از گزینه‌های سرمایه‌گذاری، وزن نهایی جهت تخصیص دارایی به هریک از گزینه‌های سرمایه‌گذاری با استفاده از روش بهترین-بدترین بدست آمده است.

**جدول ۵: وزن هریک از سناریوهای محتمل و گزینه‌های سرمایه‌گذاری**

املاک و کالاهای اساسی	سپرده بانکی	اوراق	سهام	وزن سناریو	
۰٫۲۰۳	۰٫۱۱۳	۰٫۲۱۱	۰٫۴۷۳	۰٫۱۶۹	سناریو ۱
۰٫۲۸۳	۰٫۱۳۲	۰٫۲۳۲	۰٫۳۵۳	۰٫۲۹۸	سناریو ۲
۰٫۳۳۳	۰٫۱۰۵	۰٫۱۴۸	۰٫۴۱۴	۰٫۱۶۵	سناریو ۳
۰٫۳۳۳	۰٫۱۰۵	۰٫۱۴۸	۰٫۴۱۴	۰٫۲۹۱	سناریو ۴
۰٫۱۶۹	۰٫۲۲۹	۰٫۲۴۷	۰٫۳۵۵	۰٫۰۷۷	سناریو ۵
۰٫۲۸۴	۰٫۱۲۴	۰٫۱۹۱	۰٫۴۰۱	-	وزن تجمیعی

## فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و ششم / بهار ۱۴۰۰

همانطور که ملاحظه می‌شود، محتمل‌ترین سناریوها از نظر خبرگان سناریو دوم و چهارم مربوط به تورم ارزی و رکود تورمی می‌باشد، و در گزینه‌های سرمایه‌گذاری بیشترین وزن به سهام اختصاص یافت (۰,۴۰۱)، سپس املاک و کالاهای اساسی (۰,۲۸۴) و اوراق (۰,۱۹۱) و سپرده‌بانکی (۰,۱۲۴) نیز به ترتیب در اولویت‌های سوم و چهارم قرار گرفتند. کلیه مدل‌سازی‌های انجام شده به روش بهترین-بدترین نیز دارای نرخ سازگاری مناسبی بوده‌اند. به‌عنوان مثال، مدل زیر مربوط به مدل روش بهترین-بدترین جهت محاسبه وزن نسبی چهار گزینه سرمایه‌گذاری در سناریوی ۱ از دیدگاه یکی از خبرگان پژوهش است.

$$\begin{aligned} & \min \xi^L \\ & s.t. \\ & |w_1 - 5.w_w| \leq \xi^L \\ & |w_2 - 3.w_w| \leq \xi^L \\ & |w_3 - 2.w_w| \leq \xi^L \\ & |w_B - 6.w_2| \leq \xi^L \\ & |w_B - 7.w_4| \leq \xi^L \\ & |w_B - 3.w_3| \leq \xi^L \\ & \sum_j w_j = 1 \\ & w_j \geq 0, \text{ for all } j \end{aligned} \quad (7)$$

### بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش، با هدف بررسی سناریوهای مختلف و تخصیص دارایی در مساله سرمایه‌گذاری درازمدت صندوق بازنشستگی تأمین اجتماعی انجام گرفت. با استفاده از روش دلفی فازی، ماتریس ویلسون و تحلیل ریخت‌شناسانه سه متغیر عدم قطعیت کلیدی و متعاقب آن پنج سناریوی محتمل شناسایی شدند. بر اساس نظر خبرگان، در هریک از سناریوها بطور کلی نحوه تخصیص دارایی در صندوق بازنشستگی تأمین اجتماعی مورد بحث قرار گرفت. مطابق بررسی‌های انجام شده، بیشترین وزن به سهام اختصاص یافت و پس از آن به املاک و کالاهای اساسی. نتایج این پژوهش با پژوهش لوکاس و زلدس نیز دارای همخوانی است. لوکاس و زلدس نیز دریافتند که اکثر صندوق‌های بازنشستگی بر روی

## تخصیص دارایی صندوق‌های.../رضوی، بزرگ‌اصل، امیری، ابراهیمی سروعلیا و خاشعی ورنامخواستی

سهام‌ها سرمایه‌گذاری می‌کنند [27]. از نظر هاونارس<sup>۲۱</sup> و همکاران نیز صندوق‌های بازنشستگی بایستی بیشتر بر روی سهام و اوراق قرضه تمرکز کنند [22]. با این وجود، از آنجایی که ممکن است سرمایه‌گذاری روی سهام شرکت‌ها منجر به بنگاه‌داری صندوق‌های بازنشستگی گردد، به نظر می‌رسد که بایستی همچون بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته از جمله نروژ و سوئد، برای سقف سهام قابل تملک توسط صندوق‌های بازنشستگی مقداری معین گردد تا این صندوق‌ها از بنگاه‌داری اجتناب نموده و بیشتر به حوزه تخصصی خود که همان ایجاد امنیت و رفاه برای بیمه‌گذاران است، بپردازند [42].

نوآوری‌های این پژوهش در سه حوزه قابل بحث است. اولین نوآوری این پژوهش، کاربست برنامه‌ریزی سناریومبنا در حوزه سرمایه‌گذاری صندوق‌های بازنشستگی است، که با توجه به جستجوهای پژوهشگر، پژوهش مشابهی صورت نگرفته است. نوآوری دوم این پژوهش، بکارگیری تکنیک BWM در تعیین وزن گزینه‌های سرمایه‌گذاری برای صندوق‌های بازنشستگی است. لازم به ذکر است که با توجه به جستجوهای پژوهشگر، این روش تاکنون در حوزه تعیین پورتفوی سرمایه‌گذاری و به ویژه پورتفوی صندوق‌های بازنشستگی بکار گرفته نشده است. در نهایت، ترکیب روش‌های برنامه‌ریزی سناریومبنا، روش دلفی فازی، و BWM نیز تاکنون در پژوهشی بکار گرفته نشده است. ترکیبی از روش‌های یادشده، با توجه به پارادایم پراگماتیسم این پژوهش، به منظور پاسخگویی به سوال‌های مختلف این پژوهش، بکار رفته است.

در نهایت، هیچ پژوهشی فاقد محدودیت نیست و این پژوهش نیز مستثنی از این گزاره نیست. این پژوهش، با مراجعه به نظر خبرگان انجام پذیرفته است و بدیهی است نتایج این پژوهش بطور کاملاً برگرفته از نظر این خبرگان است. البته این اشکال مربوط به کلیه پژوهش‌های میدانی می‌شود و در این پژوهش نیز اعتبار یافته‌های پژوهش به اعتبار خبرگان پژوهش کاملاً مرتبط است. محدودیت دیگر پژوهش مربوط به تکنیک غربالگری متغیرهای عدم قطعیت است. پیشنهاد می‌شود، در پژوهش‌های آتی از سایر روش‌های اولویت‌بندی (غیر از روش دلفی فازی) استفاده گردد و نتایج آن با این پژوهش مقایسه گردد. در پژوهش‌های آتی، پژوهشگران می‌توانند از سایر رویکردهای برنامه‌ریزی سناریومبنا (روش‌های کمی) جهت طراحی سناریوهای آتی بهره‌مند شوند. در پایان، پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی با استفاده از روش‌های کمی تصمیم‌گیری به تعیین وزن هر یک از گزینه‌های سرمایه‌گذاری در هر یک از سناریوهای مشخص شده پرداخته شود. به عنوان مثال، در پژوهش‌های آتی می‌توان از روش‌هایی همچون آنترپوی‌شنون به منظور تعیین وزن تخصیص یافته به هر یک از دارایی‌ها استفاده نمود.<sup>۲۲</sup>

**منابع**

- ۱) آذر عادل، صفری محمد، شناسایی عوامل مؤثر بر پایداری طرح‌های بازنشتگی خصوصی با استفاده از رویکرد ترکیبی متدولوژی سیستم‌های نرم و نگاشت شناختی فازی. فصلنامه علوم مدیریت ایران. ۱۳۹۵. شماره ۴۳. ۲۱-۵۸.
- ۲) ایزدبخش حمیدرضا، سلیمان زاده احمد، داوری اردکانی، زرین‌بال مرضیه. مدیریت دارایی و بدهی در صندوق‌های بازنشتگی با رویکرد سیستمی در محیط فازی. فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی. ۱۳۹۶. شماره ۲۹. ۲۰۱-۲۳۹.
- ۳) بهمنی مرضیه، راغفر حسین، موسوی میرحسین. اصلاح پارامتری نظام بازنشتگی ایران با کاهش نرخ جایگزینی: مدل تعادل عمومی نسل‌های همپوش و بازار ناقص نیروی کار. پژوهشنامه اقتصادی. ۱۳۹۸. شماره ۷۲. ۶۷-۱۰۴.
- ۴) چرماک توماس. برنامه ریزی بر پایه سناریو (سناریونگاری) در سازمان‌ها. انتشارات مدیریت صنعتی. ۱۳۹۴.
- ۵) خندان عباس، رضایی زاویه محمد. نقش بازارهای مالی در موفقیت اصلاحات سیستم بازنشتگی. فصلنامه تأمین اجتماعی. شماره ۴۵. ۱۳۹۳. ۶۱-۷۹.
- ۶) رضایی علی، داریوش همدانی حمیده، واعظ مهدوی محمدرضا. سرمایه‌گذاری بهینه در طرح‌های بازنشتگی ترکیبی با هدف تضمین حداقل مزایا. فصلنامه تأمین اجتماعی. شماره ۴۸. ۱۳۹۷. ۴۱-۵۸.
- ۷) رستمی مرتضی، حبیب‌نژاد سید احمد. بررسی سرمایه‌گذاری صندوق‌های بازنشتگی ایران در پرتو اصول سرمایه‌گذاری. فصلنامه حقوق خصوصی. شماره ۱. ۱۳۹۶. ۹۵-۱۱۵.
- ۸) رستمی مرتضی، بادینی حسن. بنگاهداری صندوق‌های بازنشتگی در نظام تأمین اجتماعی ایران. فصلنامه پژوهش حقوق عمومی. ۱۳۹۸. شماره ۶۳. ۲۷۱-۲۹۵.
- ۹) روغنی زاده، مصطفی. چالش‌های نظام بازنشتگی در ایران. فصلنامه تأمین اجتماعی. ۱۳۸۶. شماره ۲۹. ۱۳-۳۱.
- ۱۰) فرتوک زاده حمیدرضا، رجبی نهوجی میثم، بایرام زاده سونا. بحران فزونی مصارف نسبت به منابع. مطالعات مدیریت راهبردی. ۱۳۹۲. شماره ۱۵. ۱۳۱-۱۵۶.
- ۱۱) میر سید جواد، گنجیان مهدی، فروهش تهرانی غلامرضا. چالش‌ها و راهکارهای صندوق‌های بازنشتگی در ایران: مطالعه موردی صندوق بازنشتگی جهاد کشاورزی. ۱۳۹۳. سیاست‌های راهبردی و کلان. شماره ۷. ۱۱۱-۱۴۰.
- ۱۲) یوسفی قلعه رودخانی محمدعلی. بررسی چالش‌های صندوق بازنشتگی و ارزیابی راهکارهای عملی. رویکردهای پژوهشی نوین در مدیریت و حسابداری. ۱۳۹۶. شماره ۱. ۹۱-۱۰۶.

- 13) Amer, Muhammad. Daim, Tugrul. Jetter, Antonie. A review of scenario planning. *Futures*. 2013. Volume 46. 23-40.
- 14) Bams, Dennis. Schotman, Peter. Tyagi, Mukul. Asset allocation dynamics of pension funds. *Netspar discussion paper*. 2016. Issue 03.
- 15) Bradfield, Ron. Wright, George. Burt, George. Cairns, George. Van Der Heijden, Kees. The origins and evolution of scenario techniques in long range business planning. *Futures*. 2005. Volume 37. Issue 8. 795-812.
- 16) Brennan, Michael. Schwartz, Eduardo. Lagnado, Ronald. Strategic asset allocation. *Journal of Economic Dynamics and Control*. 1997. Volume 21. Issues 8-9. 1377-1403.
- 17) Bregnard, Nadege. Salva, Carolina. Pension Fund Board Governance and Asset Allocation: Evidence from Switzerland. Available at SSRN 3334950.2019.
- 18) Chen, Zheng. Li, Zhongfei. Zeng, Yan. Sun, Jingyun. Asset allocation under loss aversion and minimum performance constraint in a DC pension plan with inflation risk. *Insurance: Mathematics and Economics*. 2017. Volume 75. 137-150.
- 19) Cheng, Ching. Lin, Yin. Evaluating the best main battle tank using fuzzy decision theory with linguistic criteria evaluation. *European Journal of Operational Research*. 2002. Volume 142. Issue 1. 174-186.
- 20) Fama, Eugene. Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *Journal of finance*. 1970. Volume 25. No 2. 383-417.
- 21) Han, Nanwei. Hung, Maowei. Optimal asset allocation for DC pension plans under inflation. *Insurance: Mathematics and Economics*. 2012. Volume 51. Issue 1. 172-181.
- 22) Hoevenaars, Roy. Molenaar, Roderick. Schotman, Peter. Steenkamp, Tom. Strategic asset allocation for long-term investors: Parameter uncertainty and prior information. *Journal of Applied Econometrics*. 2014. Volume 29. Issue 3. 353-376 .
- 23) Hsu, YuLung. Lee, Cheng. Kreng, Victor. The application of Fuzzy Delphi Method and Fuzzy AHP in lubricant regenerative technology selection. *Expert Systems with Applications*. 2010. Volume 37. Issue 1. 419-425.
- 24) Huss, William. Honton, Edward. Scenario planning—what style should you use? *Long Range Planning*. Elsevier. 1987. Volume 20. Issue 4. 21-29 .
- 25) Ishikawa, Akira. Amagasa, Michio. Shiga, Tetsou. Tomizawa, Giichi. Tatsuta, Rumi. Mieno, Hiroshi. The max-min Delphi method and fuzzy Delphi method via fuzzy integration. *Fuzzy Sets and Systems*. 1993. Volume 55. Issue 3. 241-253.
- 26) Levisauskaite, kristina. Investment Analysis and Portfolio Management. Retrieved from Canadian Institute for Health Information. 2010. website: [http://www.bcci.bg/projects/latvia/pdf/8\\_IAPM\\_final.pdf](http://www.bcci.bg/projects/latvia/pdf/8_IAPM_final.pdf).

- 27) Lucas ,Deborah. Zeldes, Stephan. How should public pension plans invest?. American Economic Review. 2009. Volume 99. Issue 2. 527-532 .
- 28) Ma, Zhuanglin. Shao, Chunfu. Ma, Sheqiang. Ye, Zeng. Constructing road safety performance indicators using Fuzzy Delphi Method and Grey Delphi Method .Expert Systems with Applications. 2011. Volume 38. Issue 3. 1509-1514.
- 29) Markowitz, Harry. Portfolio selection. Journal of Finance. Volume 7. No 1. 77-91.
- 30) Merton, Robert. Optimum consumption and portfolio rules in a continuous-time model. Journal of Economic Theory. 1971, volume. 3. issue 4. 373-413.
- 31) Pagnoncelli, B. Reich, D. Campi, M. Risk-return trade-off with the scenario approach in practice: a case study in portfolio selection. Journal of Optimization Theory and Applications. 2012. Volume 155. Issue 2. 707-722 .
- 32) Rezaei, Jafar. Best-worst multi-criteria decision-making method. Omega. 2015. Volume 53. 49-57.
- 33) Safari, Mohammdd. Sustainability of hybrid private pension plans based on fuzzy cognitive mapping and system dynamics. Iranian Journal of Insurance Research. 2018. Volume 33. 81-104.
- 34) Samuelson, Paul. Lifetime portfolio selection by dynamic stochastic programming. Review of Economics and Statistics. 1969. Volume 51. issue 3. 239-46.
- 35) Saunders, Mark. Lewis, Philip. Thornhill, Adrin. Research methods for business students. 5th edition ed. Prentice Hall. 2009.
- 36) Schwartz, Peter . The art of the long view: planning for the future in an uncertain world. Business & Economics. 2012.
- 37) Vilkkumaa, Eeva. Liesiö, Juuso. Salo, Ahti. Ilmola-Sheppard, Leena. Scenario-based portfolio model for building robust and proactive strategies. European Journal of Operational Research. 2018. Volume 266. Issue 1. 205-220.
- 38) Rezaei, Jafar. Best-worst multi-criteria decision-making method: Some properties and a linear model. Omega. 2016. Volume 64. 126-130.
- 39) Rezaei, Jafar. A systematic review of multi-criteria decision-making applications in reverse logistics. Transportation Research Procedia. 2015. Volume 10. 766-776.
- 40) Saaty, Tomas. The analytic hierarchy process for decision in a complex world. Pittsburgh: RWS Publications. 1980.
- 41) Anil Kumar, Amit Pal, Ashwani Vohra, Sachin Gupta, Suryakant Manchanda, Manoj Kumar Dash. Construction of Capital Procurement Decision Making Models to Optimize Supplier Selection Using Fuzzy Delphi and AHP-

تخصیص دارایی صندوق‌های... /رضوی، بزرگ‌اصل، امیری، ابراهیمی سروعلیا و خاشعی ورنامخواستی

DEMATEL. Benchmarking: An International Journal. 2017. Volume 25. 1528 – 1547.

42) Dahlquist, Magnus. Ødegaard, Bernt Arne. A Review of Norges Bank's Active Management of the Government Pension Fund Global. Swedish House of Finance Research Paper. 2018. Issue 18-7.

یادداشت‌ها :

---

۱ Huss & Honton

۲ Intuitive logics

۳ Trend impact analysis

۴ Fuzzy Delphi Method

۵ Pay-as-you-go

۶ Lucas & Zeldes

۷ Pagnoncelli et al

۸ Trade off

۹ Han & Hung

۱۰ Hoevenaars

۱۱ Chen et al

۱۲ Bregnard & Salva

۱۳ Pragmatism

۱۴ Wilson Matrix

۱۵ Morphological analysis

۱۶ Cheng & Lin

۱۷ Hsu, Lee & Kreng

۱۸ Reference comparison

۱۹ Secondary comparison

۲۰ به دلیل اجتناب از مساله فواصل نابرابر در مقایسه‌های کسری، این شرط پیشنهاد شده است.

۲۱ Hoevenaars