

تحلیل پایداری مالی صندوق بازنشستگی تأمین اجتماعی با استفاده از پویایی‌های سیستم در افق زمانی ۱۴۳۰

زهرا کریمیان^۱

چکیده

هدف: نظر به نقش مهم صندوق بازنشستگی تأمین اجتماعی در توسعه و رفاه اجتماعی کشور، توجه به پایداری آن ضروری است. ارزیابی پایداری سیستم‌های بازنشستگی از جمله مسائل پیچیده‌ای است که به دلیل تعدد متغیرهای تأثیرگذار و تغییر متغیرها در بلندمدت نمی‌توان آنها را به سادگی مطالعه و تحلیل نمود. هدف این مقاله تحلیل پایداری مالی صندوق مزبور در افق زمانی ۱۴۳۰ است.

روش: در این پژوهش با استفاده از اطلاعات و آمار سازمان تأمین اجتماعی و پیش‌بینی تعداد بیمه‌شدگان و مستمری‌بگیران، مدلی بر پایه پویایی‌های سیستم، طراحی و به کمک آن پایداری صندوق بازنشستگی فوق بررسی و تحلیل شد. پویایی سیستم بر پایه سه رشته علمی مدیریت سنتی سیستم‌های اجتماعی، تئوری بازخوردی و شبیه‌سازی کامپیوتری بوده و به منظور بررسی و مطالعه انواع سیستم‌های بازخوردی و پیچیده نظیر سیستم‌های اجتماعی استفاده می‌شود.

یافته‌ها: بر اساس مدل شبیه‌سازی این پژوهش، از ابتدای سال پایه (۱۳۹۵)، سازمان با کسری نقدینگی مواجه بوده و از سال ۱۴۰۶ درآمد سازمان (تفاضل مصارف از منابع تعهدی) نیز منفی خواهد شد و روند صعودی کسری نقدینگی از اوایل ۱۴۱۵ به دلیل بسته شدن پنجره جمعیتی به سرعت افزایش خواهد یافت.

نتایج: باتوجه به وضعیت فعلی سازمان، نیاز فوری به انجام اصلاحات پارامتریک و یا سیستمی الزامی است. این مدل ساختار درون‌زاد و ارتباطات بین اجزای سیستم را شفاف نموده و می‌تواند نقش مهمی در شناخت عواقب سیاست‌های پیشنهادی مدیران و مسئولین ایفا نماید.

واژگان کلیدی: پایداری مالی، صندوق تأمین اجتماعی، پویایی‌های سیستم

پیری جمعیت چالشی بزرگ برای پایداری سیستم‌های بازنشستگی در بسیاری از کشورها است. کاهش نرخ باروری و افزایش امید به زندگی از جمله موارد مؤثر در پیری جمعیت است که منجر به افزایش نسبت جمعیت سالمند به جمعیت شاغل و به تبع آن نسبت بازنشستگان به بیمه‌شدگان می‌شود. تحولات اقتصادی، تحولات بازار کار و نرخ بالای تورم نیز از جمله عوامل تأثیرگذار در نسبت فوق و منابع و مصارف صندوق‌های بازنشستگی است (راغفر و همکاران، ۱۳۹۴: ۴۶). علاوه بر این سیستم‌های بازنشستگی در برخی از کشورها دارای ویژگی‌های طراحی ضعیفی در دوره گذار می‌باشند. یکی از این ویژگی‌ها تشویق به بازنشستگی پیش از موعد است که آن هم منجر به افزایش نسبت وابستگی و عدم تعادل مالی می‌شود (کرپان و همکاران، ۲۰۲۰: ۳). در این خصوص مگنانی نیز تأکید می‌نماید عدم پایداری نظام‌های مبتنی بر توازن هزینه و درآمد به همان اندازه که ناشی از پیری جمعیت است، ناشی از سیاست‌های نامناسب و ناکارآمد و رفتار با چنین سیستم‌هایی در گذشته است (مگنانی، ۲۰۱۸: ۳۴). در ایران سازمان تأمین اجتماعی محوری‌ترین صندوق بیمه‌ای است که در قالب نظام مشارکتی عهده‌دار ارائه خدمات و حمایت‌های قانونی است و با توجه به جمعیت تحت پوشش آن مهم‌ترین و گسترده‌ترین شبکه بیمه اجتماعی کشور محسوب می‌شود و نقش مهمی در توسعه و رفاه اجتماعی کشور دارا است. توجه به پایداری آن ضروری بوده و بروز بحران در آن می‌تواند کل نظام تأمین اجتماعی کشور و سایر حوزه‌های مرتبط در سطح ملی را متأثر نموده و موجبات ناامنی‌های اقتصادی و اجتماعی را فراهم آورد. از منظر سیاسی نیز پوکورنی معتقد است هم‌زمان با افزایش نسبت مستمری‌بگیران به بیمه‌شدگان، جمعیت بالقوه قدرتمندی ایجاد می‌گردد که در صورت عدم رضایت از سطح مستمری و عدم دریافت پاسخ مناسب از سیاست‌گذاران به میزان ناکافی مستمری، ممکن است ثبات نظام سیاسی کشور مربوطه به شدت به خطر بیفتد (پوکورنی، ۲۰۲۲: ۸).

شناخت موقعیت و بهبود وضعیت صندوق‌های بازنشستگی با توجه به پیچیدگی‌های خاص به‌ساده‌گی میسر نمی‌شود و به‌منظور شناخت و غلبه بر مسائل و مشکلات آنها تفکری غیرخطی و نگاهی پویا به پدیده‌ها و پیامدهای مربوطه موردنیاز است. پویایی سیستم‌ها رویکردی است بر پایه تفکر سیستمی، تئوری پویایی غیرخطی و کنترل بازخوردی، امکان ساخت مدل‌های واقعی، به‌منظور درک بهتر فرایندها را میسر می‌نماید. استفاده از بازخورد در مدل‌های پویایی سیستم سبب می‌شود رفتار دینامیک سیستم‌ها در طول زمان با وضوح بیشتری درک گردد. مشخصه‌های اصلی سیستم‌های پویا فرایند رفت و برگشتی پارامترها و نمودارهای علی و معلولی است. هدف این مقاله مطالعه و تحلیل پایداری مالی صندوق تأمین اجتماعی در افق زمانی ۱۴۳۰ بر پایه پویایی سیستم‌ها است.

۱. پیشینه پژوهش

بر اساس بررسی‌های به‌عمل‌آمده توسط نویسندگان، درخصوص مشکلات و چالش‌های صندوق‌های بازنشستگی ایران تحلیل‌ها و مطالعات بسیاری وجود دارد، لیکن در اکثر موارد مسائل به‌صورت سیستمی دیده نشده است و یا تفکر سیستمی حاکم بین متغیرها و پارامترهای کلیدی، روابط علی و معلولی موجود بین آنها به‌صورت جامع‌ومانع دیده نشده است. این پژوهش سعی دارد تحلیل پایداری مالی صندوق بازنشستگی تأمین اجتماعی را با دیدگاه سیستمی و کامل‌تری مدنظر قرار دهد. در ادامه به برخی از مطالعات مزبور که در رابطه با پایداری مالی صندوق‌های بازنشستگی صورت پذیرفته است اشاره می‌گردد.

حسینی و ادبی فیروزجائی با استفاده از روش‌های توصیفی و آماری و استفاده از اطلاعات صورت‌های مالی صندوق بازنشستگی نیروهای مسلح مابه‌التفاوت مصارف و منابع مالی صندوق را برآورد نموده و نشان دادند که صندوق بدون کمک دولت، تنها قادر به تأمین ۲۵ درصد از مصارف خود خواهد بود و عملاً ۷۵ درصد از حقوق و مزایای بازنشستگان و مستمری‌بگیران از محل بودجه دولت تأمین می‌شود و باتوجه‌به برآورد ۱۰ ساله نشان دادند صندوق در سال ۱۴۰۶ فقط قادر به تأمین حدود ۲۰ درصد از مصارف خود خواهد بود. همچنین آنها با روش سناریونویسی، دارایی موردنیاز برای تأمین یک‌سوم، دوسوم و کل مصارف را برآورد نمودند (حسینی و ادبی فیروزجائی، ۱۳۹۷: ۹).

محقق زاده و همکارانش با فرض اینکه کارگران به‌طور نامحدود تحت پوشش طرح هستند، به روش مطالعه هم‌گروهی و با استفاده از داده‌های جمعیتی و اقتصادی به برآورد توانایی مالی سازمان تأمین اجتماعی پرداختند. باتوجه‌به پیش‌بینی آنها سازمان از سال ۱۴۰۰ با افزایش مخارج از درآمد روبه‌رو خواهد شد و این افزایش از ۴۲ میلیارد ریال شروع و تا پایان سال ۱۴۵۰ بالغ بر ۱۳۴۷۶۶ میلیارد ریال خواهد شد. همچنین آنها فرمول مستمری سخاوتمندانه و عدم پرداخت حق بیمه سهم دولت را به‌عنوان مهمترین چالش‌های اقتصادی سازمان بیان نموده‌اند (محقق‌زاده و همکاران، ۱۳۹۹: ۱۵).

رئیس‌جعفری و همکارانش نیز با استفاده از مدل نسل‌های همپوشان تصادفی و براساس روش‌شناسی تعادل عمومی پویای تصادفی به مطالعه آثار تغییرات جمعیتی شامل کاهش نرخ رشد جمعیتی، افزایش نرخ امید به زندگی و افزایش سن بازنشستگی بر پایداری مالی صندوق بازنشستگی در ایران پرداختند. نتایج ارزیابی آنها طی ۱۵ دوره زمانی کامل نشان می‌دهد بین متغیرهای مزبور با کسری مالی صندوق بازنشستگی همبستگی مثبت وجود دارد. آنها همچنین نشان دادند با افزایش اندازه شوک منفی نرخ زادوولد، میانگین سطح تعادلی بلندمدت کسری مالی صندوق، روندی کاهشی پیدا می‌کند ولیکن افزایش امید به زندگی، کاهش پایداری و افزایش سن بازنشستگی افزایش پایداری را در بر خواهد داشت (رئیس‌جعفری و همکاران، ۱۳۹۹: ۱۲۱).

آذر و صفری با استفاده از رویکرد نگاشت شناختی فازی در مطالعه‌ای تجربی، ضمن بررسی جهت شناسایی عناصر مختلف مؤثر بر پایداری طرح‌های بازنشستگی خصوصی ایران، نشان دادند میزان حقوق دریافتی مشترکین، تعداد مشترکین، برخورداری مالی کارفرما، تعداد بازنشستگان و امید به زندگی مشترکین پنج عنصر اصلی و تأثیرگذار بر پایداری طرح‌های بازنشستگی هستند (آذر و صفری، ۱۳۹۵: ۲۱).

پوکورنی طی مطالعه‌ای به ارزیابی پایداری سیستم بازنشستگی توازن درآمد با هزینه^۱ در جمهوری چک و تأثیر مکانیسم تعادل خودکار که یک استراتژی جدید برای چگونگی بازگرداندن پایداری سیستم‌های بازنشستگی فوق است، پرداخت. ایشان برای محاسبه دوره‌های آتی در مکانیسم تعادل خودکار خود از سه متغیر کلیدی نرخ مشارکت، سن بازنشستگی و نمایه‌سازی حقوق بازنشستگی استفاده نمود. به نظر وی مکانیسم فوق پایداری مالی و نقدینگی سیستم بازنشستگی را برای تمام سال‌های مطالعه تضمین می‌نماید (پوکورنی، ۲۰۲۲: ۱).

ایچ و همکاران به بررسی اثرات اقتصادی ناشی از اصلاحات سیستم بازنشستگی روسیه با استفاده از مدل تعادل عمومی پویای تصادفی^۲ پرداختند و افزایش سن بازنشستگی را به‌عنوان راهکار اصلاحی سیاسی پیشنهاد دادند. آنها همچنین مطرح نمودند با افزایش سن بازنشستگی به ۶۳ سال و ۶۵ سال به ترتیب تا قبل از سال‌های ۲۰۳۰ و ۲۰۵۰ میلادی هرچند مخارج عمومی بازنشستگی افزایش می‌یابد اما نرخ جایگزینی به ۴۰ درصد خواهد رسید (ایچ و همکاران، ۲۰۱۲: ۱۲).

نپ و آکره، در پژوهشی که به بررسی پایداری مالی سیستم بازنشستگی توزیعی پرداختند، ثابت نمودند که پایداری سیستم‌هایی که تأمین مالی آنها از روش توازن درآمد با هزینه می‌باشد به نرخ رشد دستمزدها، نرخ حق بیمه و دستمزد مشترکین از یک طرف و به تعداد بازنشستگان و تعداد شاغلان بستگی خواهد داشت. آنها همچنین در صورت عدم امکان افزایش نرخ مشارکت و کسورات بیمه‌ای شاغلان و همچنین عدم امکان رشد دستمزدها، تنها عوامل جمعیتی را در تعیین میزان پایداری مالی صندوق‌های بازنشستگی دخیل دانسته‌اند (نپ و آکره، ۲۰۱۷: ۵۳۱).

کرپان و همکاران با استفاده از روش شاخص جهانی بازنشستگی مؤسسه مرسر^۳، به بررسی پایداری سیستم‌های بازنشستگی کشورهای عضو جدید اتحادیه اروپا پرداختند. باتوجه به اینکه روش فوق وزن‌هایی را برای هر شاخص از پیش تعریف می‌کند که می‌تواند برای کشورهایایی که نوسانات زیادی بین شاخص‌ها دارند، محدودکننده باشد، آنها برای رسیدن به تحلیل پایداری بدون وزن‌های از پیش

1- PAYG

2- Dynamic Stochastic General Equilibrium model (DSGE)

3- CFA

تعریف شده، از تحلیل پوششی داده‌ها^۱ برای محاسبه وزن‌ها استفاده نمودند و پس از تحلیل آشفته‌گی‌های موجود در داده‌ها، بررسی نمودند که چگونه این تغییرات بر موقعیت نسبی کشورها تأثیر می‌گذارد و در نهایت مقایسه پایداری سیستم‌های بازنشستگی کشورهای عضو اتحادیه اروپا را در یک چشم انداز کلی ارائه نمودند (کریان و همکاران، ۲۰۲۲: ۱).

چِن با استفاده از مدل پیش‌بینی آماری و روش تنظیم تصادفی پارامتر، پایداری مالی بازنشستگی پایه در چین را ارزیابی نمود. وی ابتدا به تحلیل ویژگی‌های سالمندی بیمه‌شدگان در بیمه بازنشستگی پایه پرداخته و مدل پیش‌بینی اکچوئری درآمدها و هزینه‌های بیمه بازنشستگی پایه را بر اساس اسناد دولتی چین تعیین نمود. مطالعه ایشان نشان می‌دهد سالخوردگی بیمه‌شدگان در چین دارای ورودی بالا و خروجی کم بوده و این مسئله مدتی طولانی ادامه خواهد داشت. چِن در پژوهش خود سه دسته متمایز از پارامترهای مؤثر بر ذخایر صندوق چین را شناسایی نمود. پارامترهایی که تغییر آنها با تغییر تعادل انباشته در یک جهت است (مرگ‌ومیر، نرخ شهرنشینی، بازگشت سرمایه‌گذاری، نرخ مشارکت بنگاه‌ها و نرخ مشارکت فردی)، پارامترهایی که تغییر آنها باعث تغییر معکوس تراز انباشته می‌شوند (نرخ بیکاری، نرخ رشد مستمری و نرخ بهره) و دسته سوم، پارامترهایی نظیر میانگین نرخ رشد حقوق که باعث می‌شود تراز انباشته در همان جهت و سپس در جهت مخالف تغییر نماید (چِن، ۲۰۲۲: ۱۴).

هایانگ و یوجیانو طی پژوهشی بر اساس مدل اکچوئری و تئوری فاصله اطمینان به تحلیل پایداری مالی بازنشستگی چین پرداختند. آنها با تمرکز بر سیستم بازنشستگی فعلی، مدل اکچوئری و استراتژی تحلیل لایه به لایه را برای ایجاد مدل کلان درآمد و هزینه‌های مستمری ساکنان شهری و روستایی در نظر گرفتند و از این طریق شکاف بودجه بازنشستگی را پیش‌بینی نمودند. آنها بر اساس تئوری فاصله اطمینان نشان دادند که با تعدیل نرخ جایگزینی و نرخ مشارکت می‌توان به صورت تقریبی توسعه پایدار سیستم بازنشستگی چین را تضمین نمود (هایانگ و یوجیانو، ۲۰۲۱: ۱).

۲. روش‌شناسی تحقیق

پویایی سیستم‌ها روشی برای مدل‌سازی و شبیه‌سازی است که برای مسئله‌های مدیریتی طولانی‌مدت، مزمن و پویا طراحی می‌شود. این روش بر روی درک چگونگی تعامل فرایندهای فیزیکی، جریان اطلاعات و سیاست‌های مدیریتی و چگونگی تغییر متغیرها توسط عوامل پویایی متغیرها تمرکز دارد. مجموعه روابط میان این ترکیبات بیان‌کننده ساختار سیستم است. مهمترین رکنی که رویکرد پویایی سیستم‌ها بر آن استوار است ایجاد الگوهای رفتاری است که ساختار سیستم در طول زمان آن را ایجاد

می‌کند. این موضوع در تحلیل رفتار سیستم مربوطه اهمیت ویژه‌ای دارد. در نهایت اصول کلی کار با این رویکرد درک چگونگی و چرایی ایجاد پویایی‌ها و پس از حصول این درک، یافتن سیاست‌هایی برای بهبود عملکرد سیستم می‌باشد (ولاچو و همکاران، ۲۰۰۷: ۳۷۱).

به‌منظور مدل‌سازی از روش پویایی سیستم‌ها پنج گام زیر پیشنهاد شده است:

۱- شناسایی و تعریف مسئله؛

۲- تعیین فرضیه دینامیکی (نمودارهای حلقه‌علی)؛

۳- تدوین مدل شبیه‌سازی (ترسیم مدل حالت و جریان)؛

۴- آزمون مدل برای اطمینان از صحت عملکرد آن؛

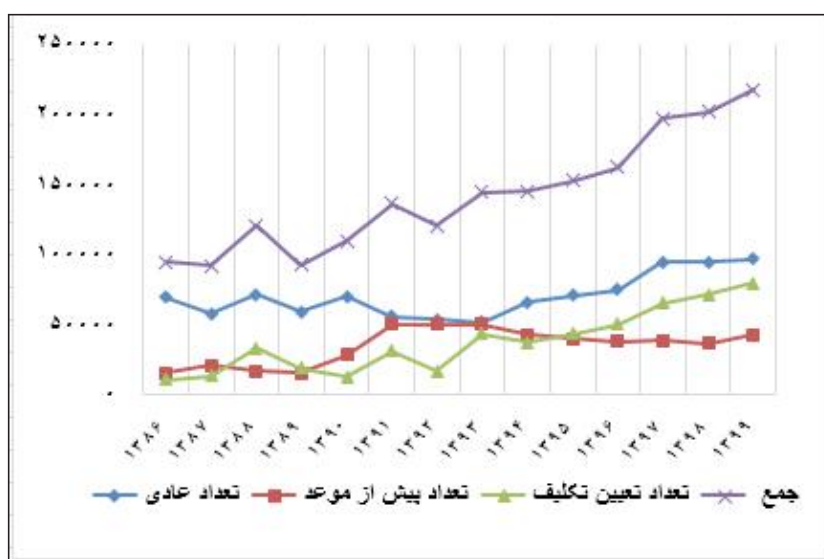
۵- طراحی سیاست‌های مختلف و ارزیابی آنها به‌وسیله مدل (استرمن، ۲۰۰۰: ۸۷).

تعریف مسئله مهمترین گام و پایه و اساس سایر گام‌ها در روش پویایی سیستم‌ها است و از جمله شروط اصلی موفقیت و اثربخشی مدل‌سازی است. در این گام، موضوع و وضعیت پدیده دینامیکی از طریق رفتار مرجع که رفتار متغیرهای اصلی مسئله را در طول زمان نشان می‌دهد ترسیم، هدف از مدل‌سازی تعریف و دامنه و محدوده مطالعه شناسایی و تعیین می‌گردد.

تعال و پایداری صندوق‌های بیمه‌ای را مجموعه‌ای از عوامل تعیین می‌کنند؛ تعداد بیمه‌شدگان، حقوق و دستمزد بیمه‌شدگان و سرمایه‌گذاری منابع درآمدی مازاد بر مصارف و همچنین کلیه مؤلفه‌های اثرگذار در هر یک از این عوامل، وضعیت منابع و ورودی صندوق‌ها را مشخص می‌کنند. از سوی دیگر تعداد مستمری‌بگیران، سطح مستمری پرداختی به آن‌ها، موارد حمایتی و نیز مؤلفه‌های مؤثر بر این عوامل شرایط مصارف و خروجی صندوق‌ها را تعیین می‌نمایند. برآیند این عوامل و مؤلفه‌ها، وضعیت تعادل یا عدم تعادل صندوق‌ها را مشخص می‌کند (ریبعی و حیدری، ۱۳۹۶: ۶۳). ورجان و همکارانش ارزیابی فشار جمعیت (شامل نرخ باروری، نرخ مرگ‌ومیر، طول عمر، ساختار و پویایی جمعیت)، جمعیت تحت پوشش و شاخص‌های بودجه صندوق (نظیر هزینه‌ها، درآمدها و تراز بودجه) را مهمترین شاخص‌ها جهت تحلیل وضعیت و پایداری صندوق‌های بازنشستگی ذکر نموده‌اند (ورجان و همکاران، ۲۰۱۸: ۱۱۹). از نظر فینکه و سباتینی نیز مهمترین شاخص‌های مؤثر در ارزیابی پایداری و رتبه‌بندی پایداری صندوق‌های بازنشستگی، نسبت وابستگی سالمندی، سیستم مستمری (میزان مستمری، سن قانونی و مؤثر بازنشستگی، پوشش نیروی کار و ذخائر) و منابع عمومی (نسبت پرداخت‌های مستمری و بدهی عمومی به تولید ناخالص داخلی و نیاز به دریافت حمایت رفاهی) تعریف شده است (فینکه و سباتینی، ۲۰۱۶: ۱).

روند تغییرات و وضعیت فعلی برخی از شاخص‌های فوق در کشورمان، نشان از حرکت به سمت ناپایداری صندوق‌های بازنشستگی ایران دارد. ایران کاهش نرخ باروری از ۴/۷ به ۲/۱ و افزایش نرخ امید به زندگی از ۶۴ سال به ۷۶ سال را طی ۳۰ سال گذشته تجربه نموده است.

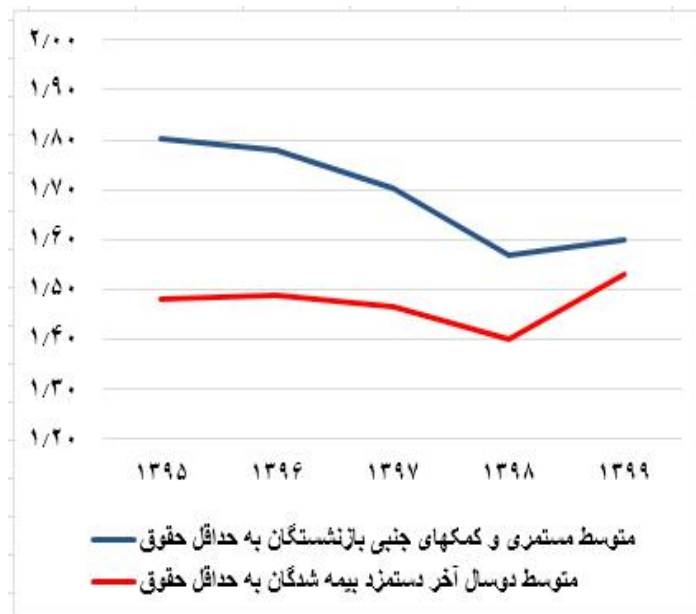
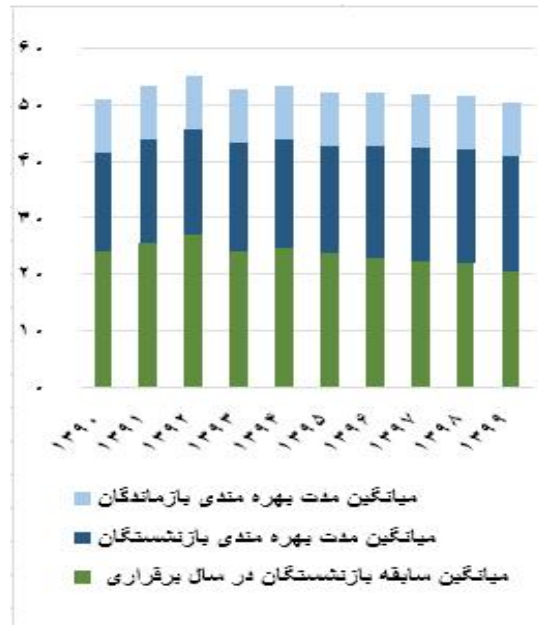
بر اساس آمارهای ارائه شده از سوی سازمان تأمین اجتماعی، طی سالیان اخیر متوسط سن بیمه‌شدگان روندی صعودی (افزایش از ۳۶/۷ در سال ۱۳۹۰ به ۳۹/۷ در سال ۱۳۹۹)، تعداد بیمه‌شدگان جدید روندی نزولی (کاهش از ۷۴۰ هزار در سال ۱۳۹۴ به ۶۷۵ هزار در سال ۱۳۹۹) و برقراری بازنشستگی‌های مختلف روندی صعودی را مطابق با نمودار شماره ۱ طی نموده است.



نمودار ۱: روند رشد برقراری بازنشستگی از سال ۱۳۸۶ لغایت ۱۳۹۹

(منبع: یافته‌های پژوهش بر اساس آمارهای سازمان تأمین اجتماعی)

علاوه بر وضعیت شاخص‌های فوق که نشان‌دهنده روند رو به رشد حرکت به سوی سالمندی صندوق است، متوسط سنوات بهره‌مندی از مزایای بازنشستگی نسبت به سنوات پرداخت حق بیمه و متوسط مستمری دریافتی نسبت به متوسط دستمزد بیمه‌شدگان نیز به گونه‌ای است که تا حدودی نشانگر سخاوتمندی صندوق بوده و حرکت به سمت ناپایداری مالی را تشدید می‌نماید.



نمودار ۲: سنوات بهره مندی از مزایای بازنشستگی و مقایسه متوسط مستمری و دو سال آخر دستمزد

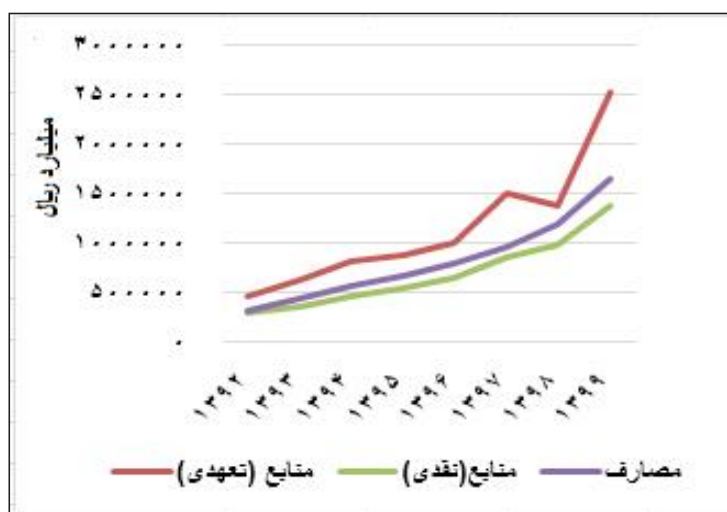
(منبع: یافته‌های پژوهش بر اساس آمارهای سازمان تأمین اجتماعی)

سنوات بهره مندی از مزایای بازنشستگی در کلیه سال‌ها مساوی و یا حتی بیشتر از سنوات پرداخت حق بیمه است و این مسئله در وضعیتی اتفاق می‌افتد که متوسط مستمری پرداختی در ایام بازنشستگی همواره بیش از میانگین ۲ سال پایانی دستمزد بیمه شدگان است. شایان ذکر است در این خصوص مزایای کوتاه مدت طرح بازنشستگی نظیر غرامت دستمزد ایام بیماری، بیمه بیکاری، کمک ازدواج، کمک

بارداری و ... و همچنین هزینه اداری صندوق در نظر گرفته نشده است.

باتوجه به مفاهیم نظری در رابطه با پایداری مالی صندوق‌های بازنشستگی مشارکت محور، پایداری مالی به این معنی است که ارزش فعلی تنزیل شده جریانات نقدی ورودی به صندوق برابر یا بیشتر از خالص ارزش تعهدات صندوق باشد. بهترین شاخص برای محاسبه پایداری مالی، نسبت توازن ورودی و خروجی سیستم به صورت درصدی از تولید ناخالص داخلی است (کلمنتس، ۲۰۱۴: ۷).

علی‌رغم بالا بودن میانگین سنوات بهره‌مندی مشترکین از صندوق بازنشستگی تأمین اجتماعی نسبت به میانگین سنوات پرداخت حق بیمه و همچنین بالاتر بودن متوسط مستمری نسبت به متوسط دستمزد بیمه‌شدگان در سنوات گذشته، باتوجه به وضعیت پنجره فرصت جمعیتی و حداکثری نسبت سنین فعالیت به سنین سالمندی در کشور، روند رشد منابع در صندوق مزبور همچنان از روند رشد مصارف بیشتر است (اگرچه منابع نقدی سازمان به دلیل عدم وصول کامل بدهی‌ها کمتر از مصارف است و شکاف بین این دو شاخص که نشانگر کسری نقدینگی است رو به افزایش است).



نمودار ۳. مقایسه مصارف و منابع نقدی و تعهدی از سال ۱۳۹۲ لغایت ۱۳۹۹

(منبع: یافته‌های پژوهش بر اساس آمارهای سازمان تأمین اجتماعی)

یکی از مهمترین ابزارها در ترسیم ساختار بازخوردی، نمودارهای علی و معلولی سیستم است و سابقه طولانی در تحقیقات دانشگاهی دارا می‌باشد. نمودار علی و معلولی شامل متغیرهایی است که با استفاده از بردارها و پیکان‌ها نحوه تأثیر و تأثر هر یک بر دیگری یا از دیگری را نشان می‌دهد. اگر تغییرات متغیرهای مستقل و وابسته در یک جهت باشند، رابطه علی مثبت خواهیم داشت (با افزایش علت، اثر آن علت نیز افزایش می‌یابد و با کاهش آن علت، اثر آن نیز روند کاهشی خواهد داشت) و در صورتی که

تغییرات فوق عکس یکدیگر باشند رابطه علی منفی خواهیم داشت (با افزایش علت، اثر آن علت کاهش می‌یابد و با کاهش علت، اثر آن روند افزایشی خواهد بود).

یکی از مهمترین نکاتی که در این نگرش مطرح است، تشریح علل رفتار متغیرها در رفتار مرجع بر اساس حلقه‌های بسته از روابط علت و معلولی و یا فرضیه‌های پویا است. فرضیه‌های پویا، نظریه‌های کارآمد و مؤثری از چگونگی بروز مسئله می‌باشند.

با مرور پیشینه تحقیق، اخذ نظرات کارشناسان کسب‌وکار مربوطه و بررسی آمار و اطلاعات سازمان تأمین اجتماعی، متغیرهای تأثیرگذار در مسئله استخراج و فرضیه‌های پویا احصا گردید. مهمترین متغیرهای انباشت، نرخ و کمکی استفاده‌شده در این پژوهش به تفکیک نوع متغیر در جدول زیر ذکر گردیده است.

جدول ۱. متغیرهای اصلی مدل

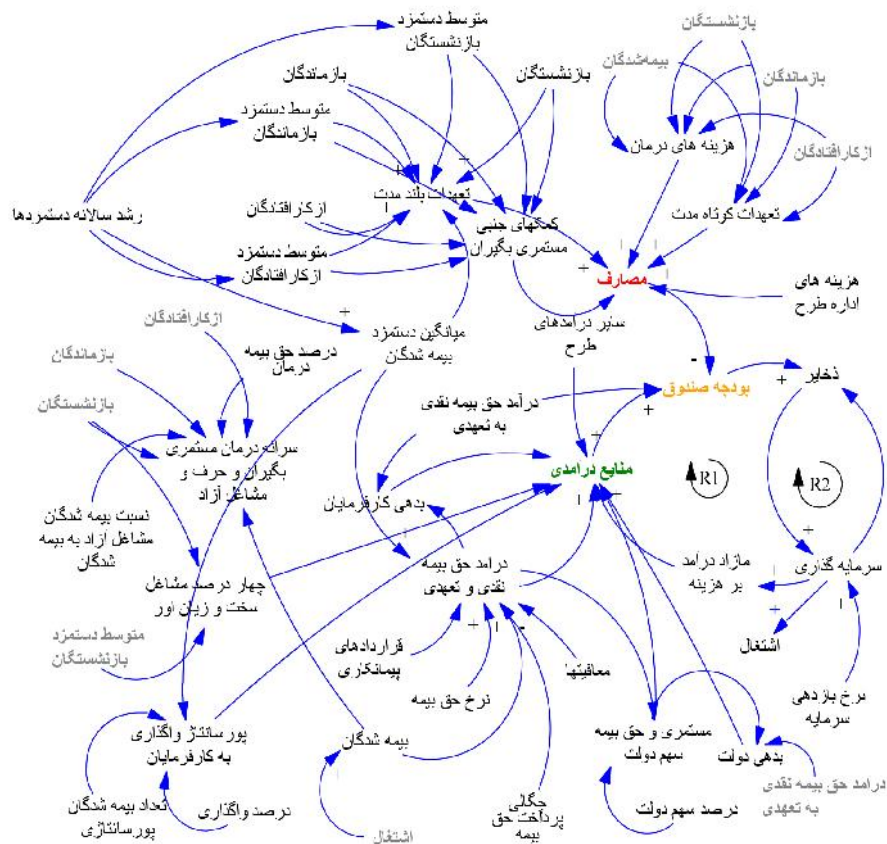
کمکی	نرخ (ریال در سال)	انباشت (ریال)
تعداد بیمه‌شدگان پیش‌بینی شده LookUP(dmnl)	رشد حداقل دستمزد سالانه	حداقل دستمزد بیمه‌شدگان
تعداد بازنشستگان به تفکیک عادی، پیش‌ازمعد و تعیین تکلیف پیش‌بینی شده LookUP(dmnl)	رشد متوسط مستمری بازنشستگان	متوسط مستمری بازنشستگان به تفکیک عادی، پیش‌ازمعد ^۱ و تعیین تکلیف ^۲
تعداد ازکارافتادگان LookUP(dmnl)	رشد متوسط مستمری بازماندگان	متوسط مستمری بازماندگان
تعداد بازماندگان LookUP(dmnl)	رشد متوسط مستمری ازکارافتادگان	متوسط مستمری ازکارافتادگان
سود اوراق مشارکت (dmnl)	پرداخت بدهی‌های کارفرمایان	سرمایه سازمان

۱. در قانون تأمین اجتماعی مواردی وجود دارد که شرایط سن و سابقه مطرح‌شده در حالت عمومی را تغییر داده و در بسیاری از حالات با اعطای سوابق ارفاقی شرایط بازنشستگی مهیا گردیده است. از این موارد به‌عنوان بازنشستگی پیش‌ازمعد یاد می‌شود. بازنشستگی‌های پیش‌ازمعد را از حیث شرایط و مزایای دریافتی می‌توان به دودسته کلی بازنشستگی از طریق قانون تعیین تکلیف و سایر بازنشستگی‌های پیش‌ازمعد تقسیم نمود. در این مقاله منظور از بازنشستگی‌های پیش‌ازمعد دسته دوم از این نوع بازنشستگی‌ها است، از جمله قوانین این نوع بازنشستگی‌ها می‌توان به قانون اصلاح تبصره ۲ الحاقی ماده ۷۶، مربوط به مشاغل سخت و زیان‌آور، قانون تنظیم بخشی از مقررات تسهیل نوسازی صنایع، قانون بازنشستگی پیش‌ازمعد کارکنان دولت، قانون بازنشستگی جانبازان انقلاب، جنگ تحمیلی، آزادگان، معلولین و ... اشاره کرد.

۲. بازنشستگان قانون تعیین تکلیف، اشخاصی هستند که وفق قانون تعیین تکلیف، ده سال و کمتر حق‌بیمه پرداخت کرده‌اند. این قانون در سال ۱۳۹۲ تصویب گردید.

حساب‌های دریافتی از دولت	رشد بدهی‌های دولت	حق بیمه و مستمری سهم دولت (ریال)
حساب‌های دریافتی از کارفرمایان	رشد بدهی‌های کارفرمایان	هزینه‌های درمان (ریال)
سرايه درمان بیمه‌شدگان حرف و مشاغل آزاد	رشد سرايه درمان بیمه‌شدگان حرف و مشاغل آزاد	حق بیمه وصولی از بیمه‌شدگان و کارفرمایان (ریال)
جمع ارزش سرمایه‌گذاری‌ها	پرداخت بدهی‌های دولت	۴٪ سخت و زیان‌آور (ریال)
درآمد درمان	رشد درآمد درمان	پورسانت‌ها و واگذاری به کارفرمایان (ریال)
سرايه هزینه درمان	رشد سرايه تعهدات کوتاه‌مدت	هزینه‌های اداره طرح (ریال)
سرايه تعهدات کوتاه‌مدت بیمه‌شدگان	فروش دارایی‌ها	تعهدات بلندمدت (ریال)
	رشد سرايه هزینه درمان	تعهدات کوتاه‌مدت (ریال)
	رشد درآمد درمان	کمک هزینه‌های جنبی مستمری‌بگیران (ریال)
	رشد سرمایه	سود سرمایه (dmnl)

باتوجه به میزان بدهی کارفرمایان و دستورالعمل بخشودگی جرائم، لاوصول بودن اصل بدهی و جرائم ناشی از عدم پرداخت حق بیمه برخی از کارفرمایان، متغیرهای جرائم و بخشودگی جرائم در مدل استفاده نگردیدند. همچنین به منظور پیشگیری از پیچیدگی مدل و باتوجه به تأثیر کم متغیرهای حق بیمه انتقالی از سایر طرح‌ها، حق بیمه انتقالی به سایر طرح‌ها، حق بیمه سربازی و حضور داوطلبانه در جبهه، حق بیمه ایام اسارت آزادگان و کمک‌های بلاعوض، از بکار بردن این متغیرها نیز در مدل خودداری گردیده است.



شکل ۱. مدل علی و معلولی پایداری مالی سازمان تأمین اجتماعی

همان گونه که در شکل ۱ مشاهده می‌شود سرمایه‌گذاری و ارزیابی بودجه فرضیه‌های دینامیکی مدل هستند که هر دو دارای حلقه‌های تقویت شونده می‌باشند. افزایش (کاهش) ذخایر منجر به افزایش (کاهش) سرمایه‌گذاری و افزایش (کاهش) سرمایه‌گذاری منجر به افزایش (کاهش) ذخایر می‌شود. همچنین افزایش (کاهش) بودجه سازمان منجر به افزایش (کاهش) ذخایر، سرمایه‌گذاری، سود سرمایه‌گذاری، منابع درآمدی و در نهایت افزایش (کاهش) بودجه سازمان می‌شود.

هدف مدل حالت و جریان، نمایش دقیق ساختار جریانی سیستم به منظور تسهیل در ایجاد مدل ریاضی در شبیه‌سازی موردنیاز است. در این مدل از سه نوع متغیر کمکی، انباشت و نرخ استفاده می‌گردد.

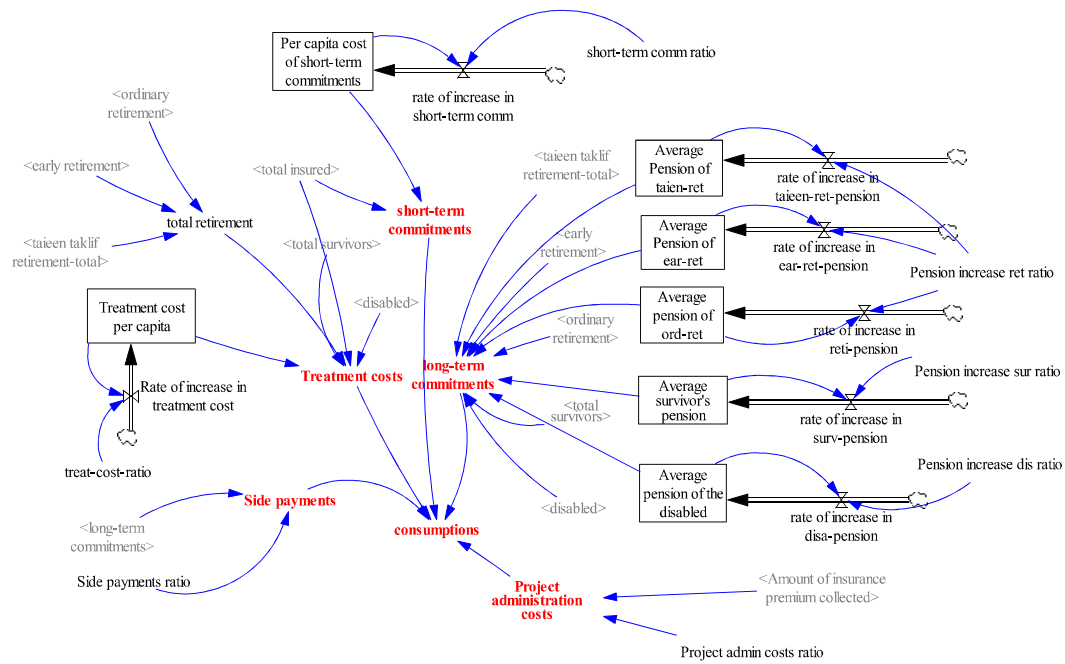
در این مقاله سال مبنا ۱۳۹۵ و بررسی و تحلیل در افق زمانی ۳۵ سال در نظر گرفته شده است. داده‌های اصلی موردنیاز از آمارنامه‌های سازمان تأمین اجتماعی و اطلاعات و آمارهای مرکز آمار ایران برداشت شده است. تعداد بیمه‌شدگان، ازکارافتادگان، بازماندگان و بازنشستگان به تفکیک عادی،

پیش از موعد و تعیین تکلیف، مطابق با پیش‌بینی ۳۵ ساله به‌عمل‌آمده توسط کریمیان و همکاران که طی پژوهشی بر پایه پویایی‌شناسی سیستم‌ها برآورد گردیده بود، به‌عنوان متغیرهای برون‌زا در نظر گرفته‌شده است (کریمیان و همکاران، ۱۴۰۱: ۲۳۵).

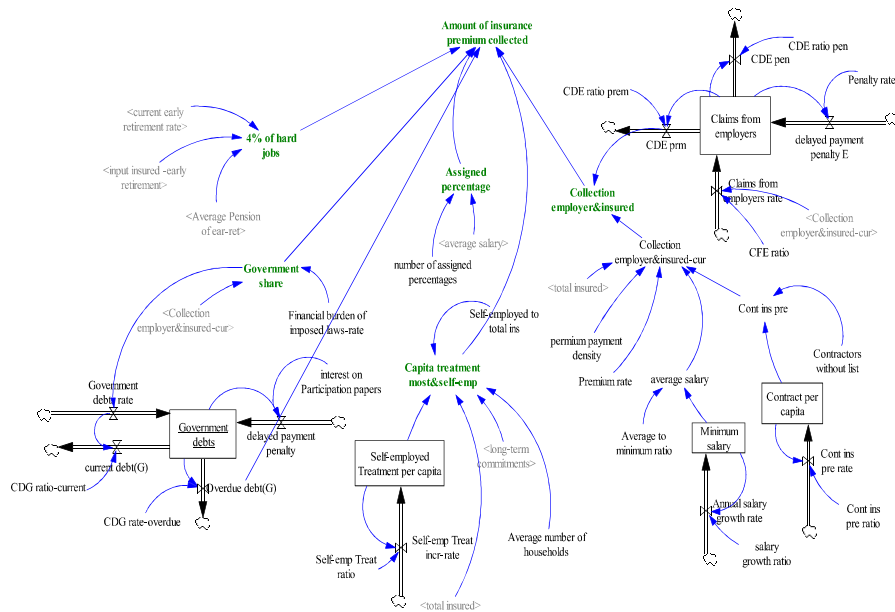
مقایسه سرانه هزینه مراقبت‌های بهداشتی و درمانی گروه‌های سنی مختلف در ۸ کشور با درآمد بالای جهان نشان می‌دهد میانگین سرانه هزینه مزبور برای گروه سنی بالاتر از ۶۵ سال نزدیک به ۳/۵ برابر سرانه مربوطه برای سنین ۲۰ تا ۶۴ سال و بیش از ۴ برابر سرانه سلامت جمعیت زیر ۶۴ سال است (پینی‌کلاس، ۲۰۲۰: ۲).

سالمندی در ایران نیز یکی از متغیرهای مؤثر بر هزینه‌کرد خانواده‌ها در حوزه بهداشت و درمان ذکر شده و باتوجه‌به بررسی‌های به‌عمل‌آمده بر روی اطلاعات مرتبط با ۷۵۹۷ خانوار ایرانی، مشخص گردیده مخارج سلامت ماهانه خانوارهای منتخب با افزودن هر نفر سالمند به خانواده ۲۴۰۲۳۱۸ ریال و با افزایش یک نفر غیر سالمند ۳۶۴۲۵۵ ریال افزایش می‌یابد (اسماعیلی و همکاران، ۱۳۹۹). در این مطالعه باتوجه‌به میانگین سن فعلی بازنشستگان (۶۴/۷) و میانگین سن برقراری بازنشستگان (۵۶/۵)، سرانه هزینه درمان خانوارهای بازنشستگان ۲ برابر سرانه هزینه درمان خانوارهای سایر مخاطبین در نظر گرفته‌شده است. همچنین باتوجه‌به سن فعلی بازماندگان (۴۸/۵)، سرانه هزینه درمان بازماندگان برابر با بیمه‌شدگان در نظر گرفته‌شده است.

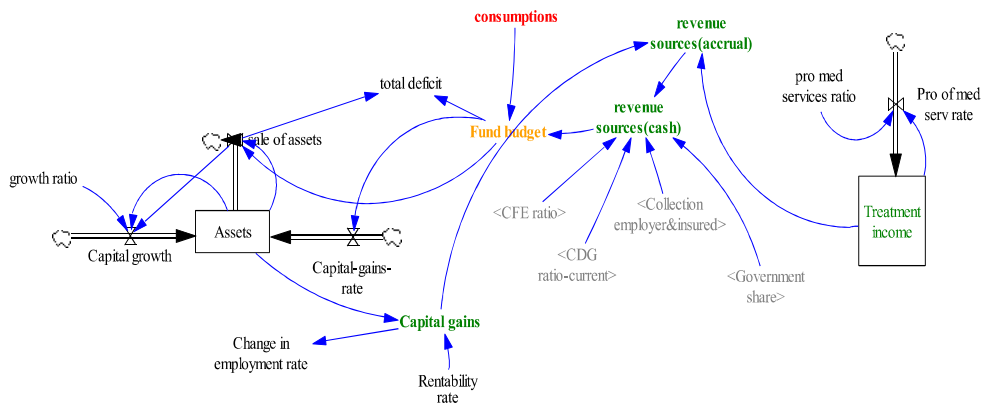
بررسی‌های به‌عمل‌آمده در خصوص تغییرات رشد تعداد بیمه‌شدگان حرف و مشاغل آزاد با نرخ‌های حق‌بیمه متفاوت نشان می‌دهد رشد بیمه‌شدگان با نرخ ۱۸ درصد طی ۵ سال گذشته بسیار ناچیز و در مقابل شاهد رشد ۲۷ درصدی بیمه‌شدگان با نرخ ۱۲ درصد و رشد ۴۰ درصدی بیمه‌شدگان با نرخ ۱۴ درصد بوده‌ایم. از طرفی باتوجه‌به اینکه تقریباً نیمی از بیمه‌شدگان مشمول بیمه بیکاری نمی‌باشند و ۳ درصد حق‌بیمه بیکاری را پرداخت نمی‌نمایند، وفق محاسبات آماری به‌عمل‌آمده، نرخ حق‌بیمه پرداختی توسط بیمه‌شدگان و کارفرمایان ۰/۲۷۸ در نظر گرفته‌شده است.



شکل ۲: مدل حالت و جریان هزینه‌های سازمان تأمین اجتماعی



شکل ۳: مدل حالت و جریان حق بیمه وصولی (تعهدی) سازمان تأمین اجتماعی



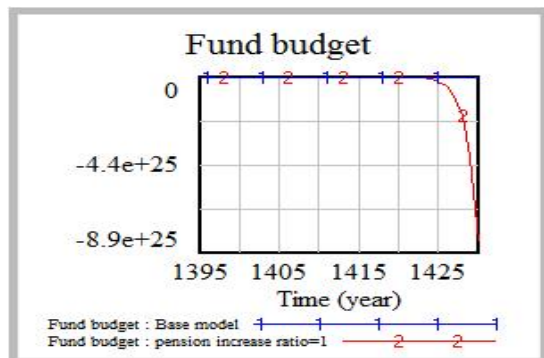
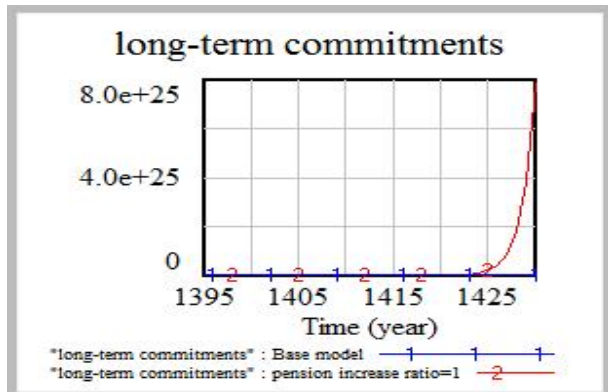
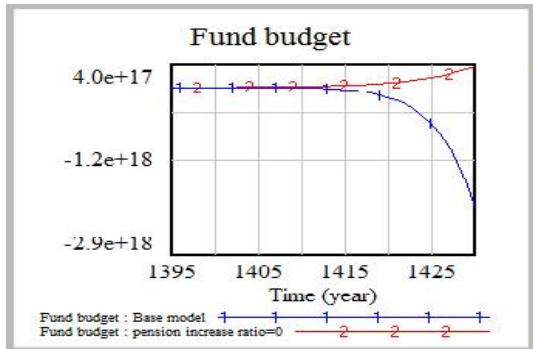
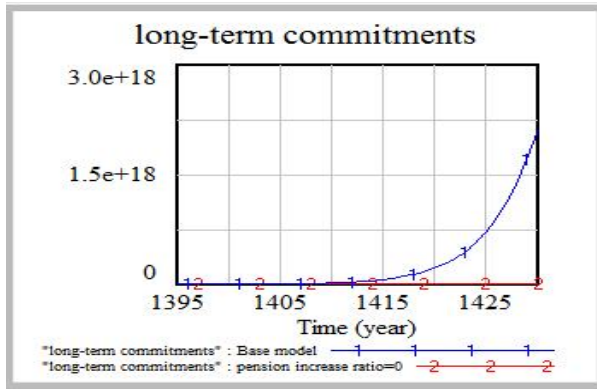
شکل ۴: مدل حالت و جریان بودجه و سرمایه گذاری سازمان تأمین اجتماعی

۲-۲. اعتبار سنجی و تست مدل

با استفاده از نظر اساتید و خبرگان مرتبط با حوزه تأمین اجتماعی، مرز و ساختار مدل، مورد بررسی قرار گرفته و با توجه به ادبیات موضوع و پژوهش‌های گذشته، مرز و ساختار مدل مورد تأیید قرار گرفت. اطمینان لازم به منظور سازگاری ابعاد معادلات با استفاده از نرم‌افزار و نسیم حاصل گردید. به منظور بررسی خطای انتگرال، مدل با گام‌های ۰/۵ و ۰/۲۵ نیز شبیه‌سازی و نتایج نشان دادند روند شبیه‌سازی در گام‌های مختلف منطبق بر هم می‌باشند. در ادامه از دو آزمون مهم دیگر نیز در اعتبارسنجی مدل کمک گرفته شده است.

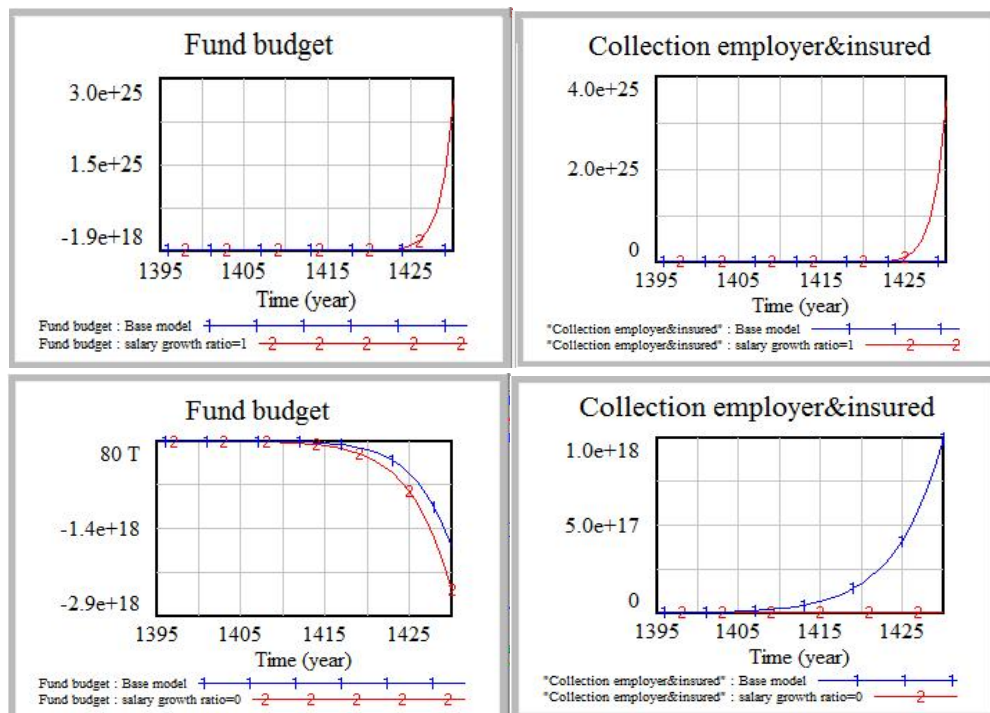
بررسی شرایط غایی: در این مدل درصد افزایش مستمری افراد (بازنشستگان، بازماندگان و ازکارافتادگان) در سال‌های ۱۳۹۵ لغایت ۱۴۰۰ به میزان واقعی و از سال ۱۴۰۱ به بعد ۲۰ درصد در نظر گرفته شده است. اگر درصد فوق در مدل ۱۰۰ درصد گردد، هزینه تعهدات بلندمدت با شیب بسیار بالایی رشد می‌نماید به گونه‌ای که در عرض کمتر از ۱۰ سال بیش از ۱۰۰ برابر می‌گردد. در این حالت، وضعیت سالیانه بودجه صندوق یا نقدینگی نیز با شیب بالایی کاهش می‌یابد.

در صورتی که درصد مزبور صفر در نظر گرفته شود میزان مستمری طی سنوات آتی ثابت ولیکن هزینه تعهدات بلندمدت با توجه به افزایش تعداد مستمری‌بگیران افزایش می‌یابد. این افزایش در برابر افزایشی که هزینه تعهدات بلندمدت در وضعیت پایه دارد بسیار ناچیز است و به همین دلیل وضعیت بودجه صندوق نیز با شیب کمی صعودی و مثبت می‌گردد.



نمودار ۲. بررسی شرایط غایی نرخ افزایش مستمری

در مدل طراحی شده نرخ رشد دستمزد بیمه‌شدگان در سال‌های ۱۳۹۵ لغایت ۱۴۰۰ به میزان واقعی و از سال ۱۴۰۱ ۲۰ درصد در نظر گرفته شده است. در صورتی که درصد فوق ۱۰۰ درصد در نظر گرفته شود، میزان حق بیمه وصولی از بیمه‌شدگان و کارفرمایان و به تبع آن بودجه سالیانه صندوق با شیب بسیار بالایی افزایش یافته و در عرض ۱۰ سال، بیش از ۱۰۰ برابر می‌شود، با صفر نمودن نرخ رشد دستمزد بیمه‌شدگان، نرخ رشد حق بیمه وصولی از بیمه‌شدگان و کارفرمایان و همچنین بودجه صندوق به شدت کاهش می‌یابد.



نمودار ۵. بررسی شرایط غایی نرخ رشد دستمزد

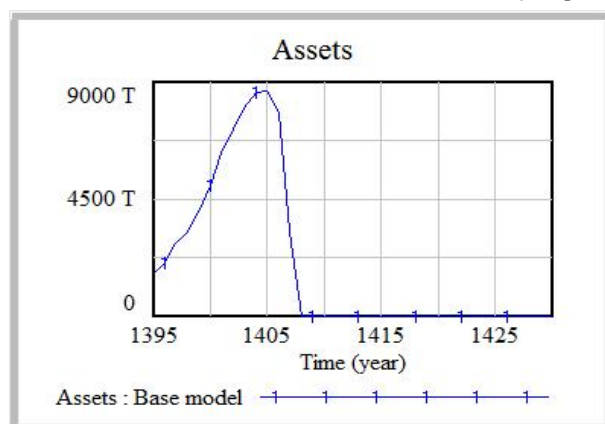
بررسی رفتار گذشته: اگرچه شبیه‌سازی سیستم پویا اصولاً به دنبال پیش‌بینی کمی آینده نیست و به دنبال دست یافتن به دانش وسیع در مورد ارتباطات پویای متقابل میان سیستم است، ولیکن به منظور اعتبارسنجی مدل می‌توان با توجه به اینکه سال ۹۵ ابتدای دوره در نظر گرفته شده است، پیش‌بینی مدل را برای هر یک از متغیرهای ذکر شده در مدل در سال‌های ۹۵ لغایت ۱۴۰۰ با واقعیت مقایسه نمود. در جدول زیر متغیرهای منابع نقدی و هزینه‌ها در آمار واقعی و آمار پیش‌بینی شده مقایسه شده‌اند.

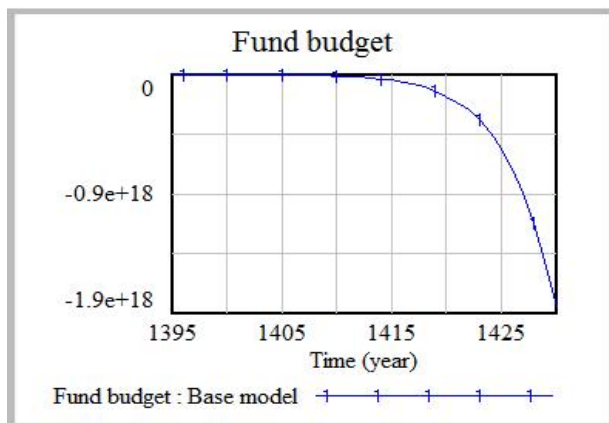
جدول ۲. مقایسه میزان واقعی و برآوردی منابع نقدی و هزینه‌های سازمان در سال‌های ۱۳۹۵ لغایت ۱۴۰۰

سال	آمار واقعی		آمار پیش‌بینی		درصد اختلاف
	منابع نقدی (میلیارد ریال)	هزینه‌ها (میلیارد ریال)	منابع نقدی (میلیارد ریال)	هزینه‌ها (میلیارد ریال)	
۱۳۹۵	۵۴۵۸۹۷	۶۲۵۸۰۹	۵۴۷۰۵۴	۰	-۰/۰۰۲
۱۳۹۶	۶۳۸۴۵۲	۷۳۵۷۸۰	۶۴۴۰۳۴	۰	-۰/۰۰۸
۱۳۹۷	۸۴۶۵۷۵	۸۸۱۵۷۷	۸۳۳۳۳۶	۰	۰,۰۱
۱۳۹۸	۹۸۲۹۵۷	۱۰۸۳۸۸۷	۱۰۲۱۰۰۰	۰,۰۱	-۰,۰۳
۱۳۹۹	۱۳۶۳۱۴۹	۱۵۱۳۲۹۲	۱۳۶۴۰۳۳	۰,۰۳	۰
۱۴۰۰	۲۰۲۷۱۹۸	۲۲۴۴۲۰۱	۲۰۳۳۴۵۰	۰,۰۳	-۰/۰۰۳

۳. یافته‌ها

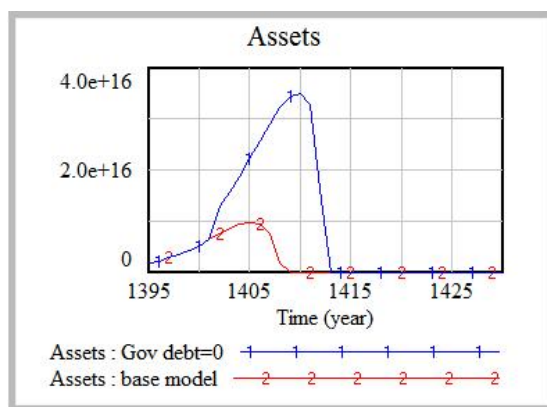
باتوجه به مدل شبیه‌سازی شده، به شرط ثبات وضعیت فعلی، درآمد سازمان (تفاضل مصارف از منابع تعهدی) از سال ۱۴۰۶ منفی خواهد شد و روند صعودی کسری نقدینگی از اوایل ۱۴۱۵ به دلیل بسته شدن پنجره جمعیتی به سرعت افزایش خواهد یافت. بودجه سالیانه سازمان که نتیجه تفاضل مصارف از منابع نقدی است نیز از همان سال پایه (۱۳۹۵) منفی است و سازمان با کسری نقدینگی مواجه است. فروش یا واگذاری دارایی‌ها (بدون احتساب بدهی‌های دولت): اگر سازمان تأمین اجتماعی به منظور رفع کسری نقدینگی، سیاست فروش یا واگذاری دارایی‌ها را در نظر بگیرد، کسری نقدینگی حداکثر تا سال ۱۴۰۸ تأمین خواهد شد.





نمودار ۶. روند تغییرات بودجه سالیانه و میزان دارایی‌های سازمان تأمین اجتماعی

تسویه بدهی دولت: در صورتی که دولت بتواند علاوه بر انجام تعهدات جاری خود کلیه بدهی‌های خود را در سال ۱۴۰۱ تسویه یا تهاتر نماید و مطالبات وصول شده را در چرخه سرمایه‌گذاری سازمان قرار دهد و بازهم در صورتی که درآمد سازمان سیاست فروش دارایی‌های خود را جهت رفع کسری بودجه در نظر بگیرد، نهایتاً سازمان تا سال ۱۴۱۲ امکان جبران کسری بودجه مربوطه را خواهد داشت.

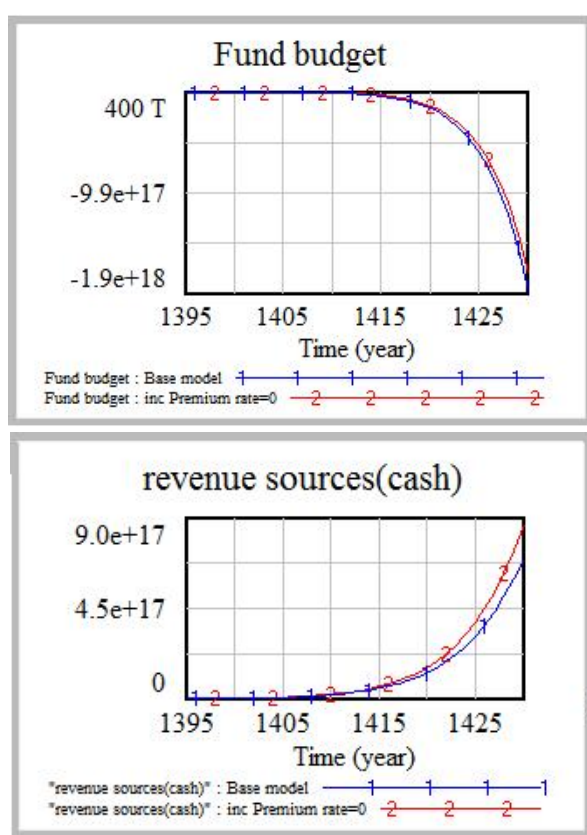


نمودار ۷. روند تغییرات دارایی‌های سازمان تأمین اجتماعی در صورت تسویه بدهی دولت

اصلاحات پارامتریک: به منظور حفظ بیشتر سرمایه و اصلاح نظام بازنشستگی، اصلاحات پارامتریک و اصلاحات سیستمی به عنوان دو روش عمده در ادبیات تأمین اجتماعی مطرح شده است. در اصلاحات پارامتریک سعی بر آن است با تعدیل پارامترهای مهم دخیل در منابع و مصارف صندوق، بدون تغییر نظام مستمری، تعهدات آتی صندوق را کاهش و یا درآمد حق بیمه مربوطه را افزایش داد (یا هر دو حالت). از مهم‌ترین تعدیلات رایج می‌توان به افزایش درصد کسورات بازنشستگی، افزایش دستمزد بیمه‌پردازی، کاهش مستمری بازنشستگی، افزایش سن بازنشستگی و ... اشاره نمود که در این پژوهش

مجال پرداختن به همه موارد وجود ندارد و در این راستا به بررسی رفتار سیستم در پی تغییرات نرخ حق بیمه، دستمزد بیمه شدگان و مستمری مستمری بگیران اکتفا می شود.

نرخ حق بیمه: در صورت افزایش ۵ درصدی نرخ حق بیمه مربوط به بیمه شدگان و کارفرمایان، منابع تعهدی و نقدی سازمان افزایش می یابد، به گونه ای که در سال ۱۴۱۰ منابع نقدی به میزان ۰/۱۹ نسبت به حالت فعلی و در سال های ۱۴۲۰ و ۱۴۳۰ به میزان ۰/۲۰ و ۰/۲۵ نسبت به نرخ فعلی افزایش می یابد. بودجه سالیانه نیز افزایش و طی چند سال اولیه کسری نقدینگی جبران و بودجه مثبت می شود ولیکن با توجه به افزایش مستمری بگیران مجدداً بودجه منفی می شود.

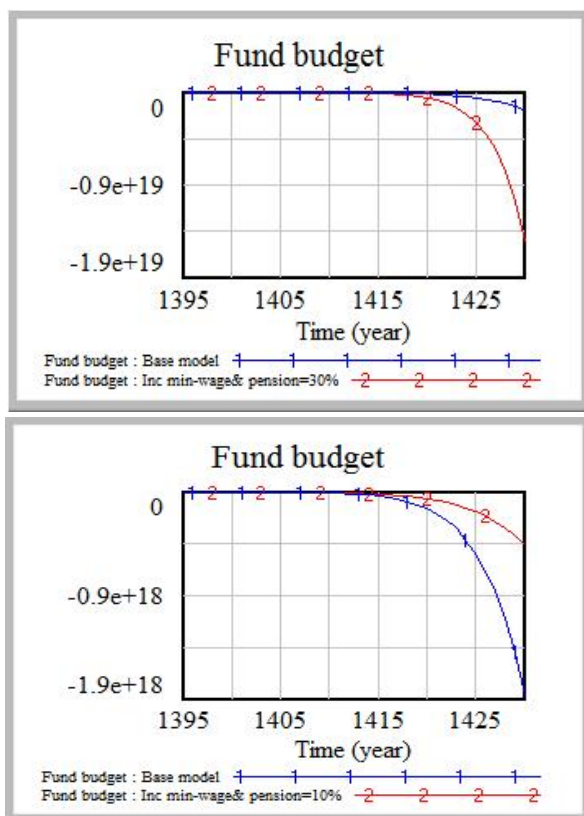


نمودار ۸. تأثیر افزایش ۵ درصدی نرخ حق بیمه بر منابع نقدی و بودجه سالیانه سازمان تأمین اجتماعی

دستمزد و مستمری: در مدل شبیه سازی شده پایه، نرخ افزایش دستمزد و مستمری از سال ۱۴۰۱، ۲۰ درصد در نظر گرفته شده است، با فرض ثابت ماندن کلیه شرایط موجود در صورتی که نرخ های مزبور را ۳۰ درصد در نظر بگیریم، اگرچه چند سال ابتدایی با توجه به تعداد بیمه شدگان، بودجه صندوق یا نقدینگی افزایش می یابد ولیکن از سال ۱۴۰۶ به دلیل افزایش تعداد مستمری بگیران روند معکوس شده

و صندوق به شدت با کاهش نقدینگی مواجه می‌شود. با تغییر نرخ فوق از ۲۰ درصد به ۱۰ درصد کاهش نقدینگی فعلی تا حدود زیادی مرتفع می‌شود.

تغییرات مزبور به گونه‌ای است که با تغییر نرخ افزایش حداقل حقوق و مستمری از ۱۰ درصد به ۳۰ درصد، کاهش ۱/۸ برابری بودجه سالیانه در سال ۱۴۱۰، ۸/۳ برابری در سال ۱۴۲۰ و ۳۱/۹ برابری در سال ۱۴۳۰ پیش‌بینی می‌شود.



نمودار ۹. تأثیر افزایش و یا کاهش نرخ افزایش حداقل دستمزد و نرخ افزایش مستمری بر بودجه سالیانه سازمان

۴. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

بررسی وضعیت موجود برخی از متغیرهای کلیدی صندوق تأمین اجتماعی، مغایر با وضعیت مورد انتظار با توجه به ساختار سنی جمعیت و نسبت بالای نیروی کار به نیروی سالمند در کشور است. این مسئله علاوه بر شرایط نامناسب بازار کار، نشان از وضع برخی از قوانین ناکارآمد در سازمان تأمین اجتماعی می‌دهد که کاهش سن بازنشستگی و افزایش تعداد بازنشستگان را در برداشته است. به نظر می‌رسد ادامه روند مزبور و کاهش ورودی و افزایش خروجی به صندوق بازنشستگی مزبور پایداری مالی

صندوق را تحت تأثیر قرار دهد.

در این پژوهش با استفاده از پیش‌بینی به‌عمل‌آمده درخصوص جمعیت و نیروی کار، مدلی بر پایه پویایی‌های سیستم طراحی و به کمک آن پایداری صندوق بازنشستگی فوق در افق زمانی ۱۴۳۰ بررسی و تحلیل شد. یافته‌ها نشان می‌دهد درآمد سازمان (تفاضل مصارف از منابع تعهدی) از سال ۱۴۰۶ منفی خواهد شد و روند صعودی کسری نقدینگی از اوایل ۱۴۱۵ به‌دلیل بسته شدن پنجره جمعیتی به‌سرعت افزایش خواهد یافت. همچنین در صورت عدم‌تغییر شرایط فعلی، دارایی‌های سازمان نهایتاً تا سال ۱۴۱۲ امکان جبران کسری بودجه سالیانه را فراهم خواهد ساخت. از این‌رو انجام اصلاحات در اسرع وقت الزامی است. اصلاحات می‌تواند تا حدودی این کسری را پوشش داده و شدت بحران ناشی از کسری مالی را کاهش دهد. در این رابطه اصلاح نرخ حق‌بیمه، دستمزد بیمه‌شدگان و مستمری از طریق مدل انجام و نتیجه دیگری که از آن به دست آمد این است که اصلاحات فوق می‌تواند بحران مالی را به تأخیر اندازد و یا از شدت آن بکاهد اما قادر نیست پایداری کامل مالی را در صندوق بازنشستگی تأمین اجتماعی برقرار نماید و بدون شک اصلاحات مکمل موردنیاز است.

منابع

۱. آذر، عادل و محمد صفری (۱۳۹۵). «شناسایی عوامل مؤثر بر پایداری طرح‌های بازنشستگی خصوصی با استفاده از رویکرد ترکیبی متدولوژی سیستم‌های نرم و نگاشت شناختی فازی»، فصلنامه علوم مدیریت ایران، ۱۱(۴۳)، صص ۲۱-۵۸.
۲. حسینی، سید شمس‌الدین و محمدباقر ادبی فیروزجائی (۱۳۹۷). «ارزیابی تعادل مالی صندوق بازنشستگی نیروهای مسلح و راهکارهایی برای استحکام بخشی آن در جمهوری اسلامی ایران». فصلنامه اقتصاد دفاع، ۳(۷)، ۹-۳۶.
۳. راغفر، حسین و سپیده اکبر بیگی (۱۳۹۴). «تأثیر تغییرات نرخ جایگزینی در صندوق بازنشستگی تأمین اجتماعی بر موجودی سرمایه، عرضه نیروی کار و پس‌انداز». فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، ۲۳(۷۵)، ۷۴-۴۵.
۴. رئیس‌جعفری مطلق، عبدلی و همکاران (۱۳۹۹). «بررسی آثار تغییرات جمعیتی بر پایداری مالی صندوق بازنشستگی با استفاده از مدل نسل‌های همپوشان مبتنی بر رویکرد EGS». فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، ۲۸(۹۶)، ۱۶۲-۱۲۱.
۵. سازمان تأمین اجتماعی. (۱۴۰۱). سالنامه آماری سازمان تأمین اجتماعی سال ۱۴۰۰، مدیریت آمار، اطلاعات و محاسبات، <https://www.tamin.ir>.
۶. کریمیان سیجانی، زهرا و همکاران (۱۴۰۱). «تحلیل تأثیر بازنشستگی‌های پیش‌از موعد بر صندوق بازنشستگی تأمین اجتماعی ایران با استفاده از پویایی‌های سیستم در افق ۳۴۱». آینده پژوهی ایران، ۷(۱)، ۲۱۳-۲۴۰.
۷. محقق زاده، مهرداد و همکاران (۱۳۹۹). «طراحی مدل پایداری مالی در سازمان تأمین اجتماعی با تمرکز بر اصلاحات پارامتریک». اقتصاد کاربردی، ۱۰(۳۴) و ۳۵ (پاییز و زمستان ۹۹)، ۱۵-۲۹.
8. Chen, X. (2022). "The Aging Trend of Insureds and Stochastic Evaluation of Financial Sustainability of Basic Pension in China". *Frontiers in Public Health*, 10.
9. Clements B. and Eich F. and S. Gupta (2014). "Equitable and Sustainable Pensions: Challenges and Experience". *International Monetary Fund*.
10. Eich, F., Gust, M. C., & Soto, M. (2012). "Reforming the public pension system in the Russian Federation". *International Monetary Fund*.
11. Finke, R., & Sabatini, M. (2016). "Pension sustainability index 2016". *Allianz International Pension Papers*, Germany, Munich. <https://www.fiapinternacional.org/wp-content/uploads/2016/10/Pension-Sustainability-Index-2016.pdf>
12. Haiyang, W., & Yujiao, L. (2021, August). "Analysis of China's Pension Financial Sustainability Based on Actuarial Model and Confidence Interval Theory". In *2021 International Conference on Computer Engineering and Artificial Intelligence (ICCEAI)* (pp. 48-52). IEEE.
13. Krpan, M., Pavković, A., & Žmuk, B. (2020). "Cluster analysis of new EU member states' pension systems". *Interdisciplinary Description of Complex Systems: INDECS*, 18(2-B), 208-222.

14. Krpan, M., Pavković, A., & Kedžo, M. G. (2022). "Sustainability assessment of pension systems of new EU member states using data envelopment analysis with sensitivity and cross-efficiency analysis". *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 1-19.
15. Magnani, R. (2018). "What's gone wrong in the design of PAYG systems?". *hal-01966571*.
16. Nepp A. and J. Okrah (2017). "Demographic Risk And Social Sustainability Of The Pension System, CBU International Conference Proceedings", *ISE Research Institute*, 5(0), pp.531-536.
17. Papanicolas, I., Marino, A., Lorenzoni, L., & Jha, A. (2020). "Comparison of health care spending by age in 8 high-income countries". *JAMA network open*, 3(8), e2014688-e2014688.
18. Pokorný, L. (2022). "Assessing Sustainability of the PAYG Pension System in the Czech Republic and the Effect of Automatic Balance Mechanis".
19. Sterman, J. D. (2000). "Business dynamics, system thinking and modeling for a complex world". Irwin, McGraw-Hill.
20. Verejan, O., Bradu, M., Hârbu, E., Tacu, M., & Verejan, V. (2018). "Indicatori statistici de analiză și monitorizare a sistemului public de pensii". *Economica*, 104(2), 117-144.
21. Vlachos, D., Georgiadis, P., & Iakovou, E. (2007). "A system dynamics model for dynamic capacity planning of remanufacturing in closed-loop supply chains". *Computers & operations research*, 34(2), 367-394.