

مطالعات مدیریت راهبردی

شماره ۱۵ - پائیز ۱۳۹۲

صص ۱۵۶-۱۳۱

## بحران فزونی مصارف نسبت به منابع

حمیدرضا فرتوک زاده\*، میثم رجبی نهوجی\*\*، سونا بایرامزاده\*\*\*

### چکیده

از آنجا که صندوق‌های بازنشستگی از جمله نهادهای مهم و تأثیرگذار بر شرایط اقتصادی و اجتماعی جامعه به‌شمار می‌روند، مطالعه و بررسی دقیق مسائل پیش روی آنها اجتناب ناپذیر به‌نظر می‌رسد. فزونی بیش از اندازه مصارف بر منابع که امروزه صندوق بازنشستگی کشوری با آن روبه‌روست، چالشی بزرگ به‌شمار می‌آید که به‌منظور ارائه راهکارهای مناسب، نیازمند شناخت دقیق شرایط و عوامل تأثیرگذار بر وضعیت آن هستیم. در پژوهش حاضر ابتدا تلاش شد تا عوامل کلیدی تأثیرگذار بر وضعیت صندوق بازنشستگی شناسایی شود و سپس با استفاده از مدل‌سازی دینامیکی در قالب روش تحلیل پویایی‌های سیستم، بحران فزونی مصارف بر منابع صندوق بازنشستگی در ابعاد کلان و استراتژیک مدل شده و با استفاده از شبیه‌سازی رفتاری، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. نتیجه، مدلی است که بحران فزونی مصارف بر منابع صندوق بازنشستگی را توصیف کرده و با استفاده از شبیه‌سازی، رفتار آن را در افق زمانی ۲۰ سال آینده پیش‌بینی می‌کند. با آزمون راهکارهای مختلف در محیط شبیه‌سازی، سیاست‌های پیشنهادی برای برون‌رفت از وضعیت فعلی ارائه شده است که عبارت‌اند از: سیاست‌های مرتبط با قوانین بازنشستگی و جمعیت، سیاست سرمایه‌گذاری، سیاست ورود صندوق به بازار غیر دولتی، سیاست سرویس مشترک رفاهی و سیاست تغییر سازوکار فعلی صندوق. نتایج شبیه‌سازی نشان می‌دهد سیاست‌های سرمایه‌گذاری و تغییر ساز و کار فعلی صندوق نسبت به سایر سیاست‌ها مؤثرتر است و در بلندمدت نیز تغییر سازوکار فعلی صندوق کارگشا خواهد بود.

**کلیدواژه‌ها: تأمین اجتماعی؛ بازنشستگی؛ تحلیل پویایی‌های سیستم؛ سیاست‌گذاری؛ شبیه‌سازی.**

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۲/۰۲/۰۴، تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۲/۰۵/۱۵

\* دانشیار، دانشگاه صنعتی مالک اشتر.

\*\* پژوهش‌گر دانشکده مدیریت، دانشگاه صنعتی مالک اشتر.

\*\*\* دانشجوی دکترای سیستم‌ها، دانشگاه شهید بهشتی (نویسنده مسئول).

Email: s.bairamzadeh@gmail.com

## ۱. مقدمه

به منظور تداوم حرکت توسعه در کنار تقویت دو عامل فن‌آوری و مواد اولیه، نیروی انسانی نیز باید با استفاده از ابزارهای مناسب حمایت شود، چرا که آرامش و امنیت و تأمین آینده، موجب پویایی نیروی مولد می‌شود. در کنار آموزش و پرورش و بهداشت و درمان، یکی از ابزارهای بسیار قوی که جوامع از آن برای حمایت نیروی انسانی استفاده می‌کنند، تأمین اجتماعی است [۱۲]. نظام تأمین اجتماعی در جهان با اصول پیوسته و سازمان‌یافته‌اش دارای ابعاد بسیار گسترده و فرآیند پیچیده‌ای است که تأثیرگذاری سیاست‌های منبعث از آن، بر یکایک افراد جامعه از پیش از تولد (دوران بارداری) تا هنگام مرگ (بازماندگان) انکارناپذیر است [۲].

از این رو به علت اهمیت موضوع، مسائل مربوط به تأمین اجتماعی همواره با برگزاری سمینارها و نشست‌های گوناگون، مورد بررسی قرار می‌گیرد تا روش‌های نوین برای حمایت جامعه طراحی و اجرا گردد [۱۲].

سازمان بازنشستگی کشوری نخستین سازمان در امر بازنشستگی کشور با قدمت بیش از ۸۰ سال است. هسته اولیه این سازمان در سال ۱۳۰۱ شمسی با تصویب قانون استخدام کشوری شکل گرفته است. سازمان بازنشستگی کشوری دارای سه وظیفه اصلی است [۶]:

- شناسایی و دریافت کسور بازنشستگی (سهم کارمند و سهم دولت) برای شاغلین مشترک صندوق براساس قانون.

- سرمایه‌گذاری و حفظ ارزش ذخایر و منابع صندوق.

- شناسایی بازنشستگان، بازماندگان و پرداخت حقوق بازنشستگی (مستمری) براساس قانون.

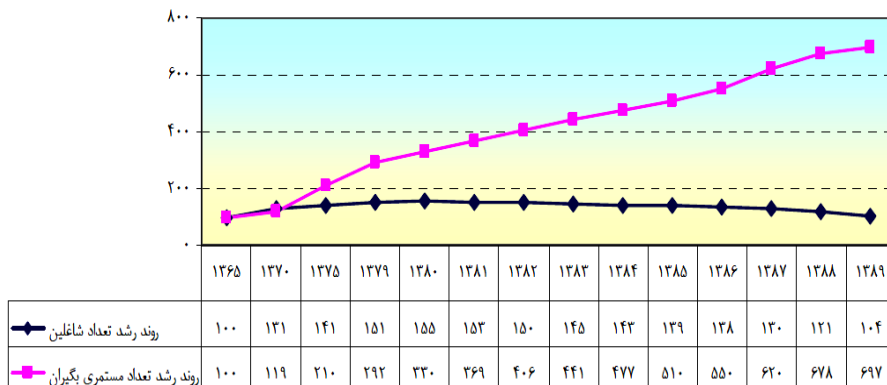
اهم مشمولین مقررات بازنشستگی کشوری عبارت‌اند از [۳]:

۱. مستخدمین رسمی مشمول قانون مدیریت خدمات کشوری؛
۲. مستخدمین رسمی مشمول آئین‌نامه استخدامی اعضای هیأت علمی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی؛
۳. قضات قوه قضائیه و دادگستری مشمول مقررات استخدامی قضات؛
۴. مستخدمین رسمی (کادر سیاسی) وزارت امور خارجه مشمول مقررات استخدامی وزارت امور خارجه؛
۵. مستخدمین ثابت شهرداری‌های سراسر کشور به استثناء شهرداری تهران؛
۶. مستخدمین پیمانی دستگاه‌های اجرایی (متقاضی استفاده از مقررات بازنشستگی و وظیفه صندوق بازنشستگی کشوری)؛
۷. خویش‌فرمایان (مستخدمین بازریدی وزارت راه و ترابری و ماده ۱۴۷ قانون برنامه چهارم توسعه).

**بیان مساله.** براساس گزارشات صندوق بازنشستگی کشوری [۹]، این صندوق در سال ۱۳۸۹ در حدود یک میلیون و پنجاه و شش هزار مشترک شاغل و در حدود ۱/۱ میلیون مستمری‌بگیر داشته است. برآوردهای جمعیتی کشور تا سال ۱۴۲۸ که توسط دفتر رشد و توسعه بین‌المللی ایالات متحده طراحی گردیده و اطلاعات پایه‌ای منتشر شده توسط مرکز آمار ایران نشانگر رشد سریع تعداد سالمندان در کشور است. افزایش طول عمر ناشی از افزایش رفاه اجتماعی، پیشرفت علوم پزشکی، افزایش امکانات بهداشتی و درمانی و همچنین افزایش آموزه‌های پزشکی است که موجب می‌شود صندوق بازنشستگی کشوری صرف‌نظر از اینکه هم‌اینک صندوقی بسته است در چارچوب قوانین و مقررات فعلی که قطعاً نیازمند بازنگری و اصلاح است دارای تعهدات بیشتری برای سال‌های آتی باشد که ضرورت دارد از هم‌اکنون مدنظر قرار گرفته و برای پیشگیری از ازدیاد کسری برای سال‌های آتی تدابیر لازم اندیشیده شود [۸].

به‌طور کلی درحالی که تعداد شاغلین مشترک صندوق بازنشستگی کشوری در سال‌های اخیر کاهش یافته است، تعداد مستمری‌بگیران روند افزایشی داشته است که این مسئله از یکسو موجب کاهش منابع دریافتی صندوق (حق بیمه‌ها) و ازسوی دیگر موجب افزایش مصارف صندوق شده است و این امر صندوق را با بحران مالی مواجه کرده است (شکل ۱) [۹]:

پژوهش حاضر در ابتدا به شناسایی عوامل مؤثر بر وضعیت صندوق بازنشستگی پرداخته و سپس الگویی پویا براساس روش تحلیل پویایی‌های سیستم در نرم‌افزار و نسیم، شبیه‌سازی شده است. پس از تأیید اعتبار الگو، راهکارهایی که براساس سیاست‌های مفروض بهترین نتایج را در خروجی شبیه‌سازی داشته‌اند به‌عنوان راهکارهای مؤثر در بهبود بحران صندوق پیشنهاد شده‌اند.



شکل ۱. نمودار روند رشد تعداد شاغلین و مستمری‌بگیران صندوق بازنشستگی کشوری

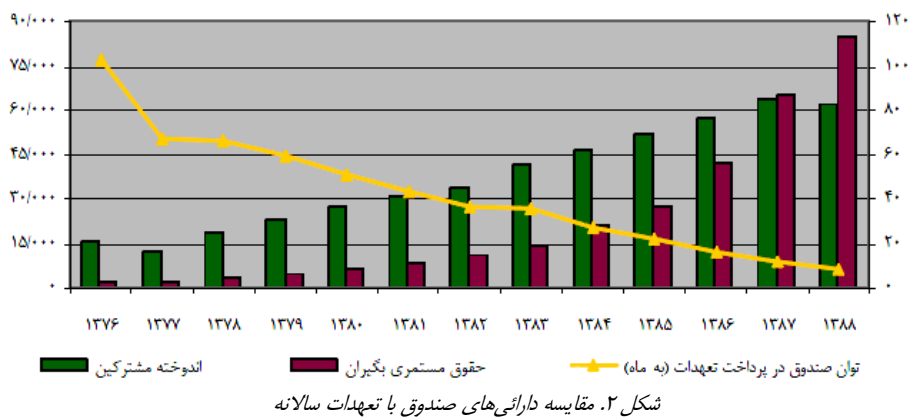
متغیرها و مفاهیم کلیدی به کار رفته در این پژوهش به شرح جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. متغیرهای مدل

متغیرهای برونزا	متغیرهای درونزا	متغیرهای خارج از مدل
متوسط درآمد شاغلین	بدهی دولت به صندوق	روابط سیاسی
سهم پرداخت بیمه از درآمد	شرکت‌های واگذار شده	درآمد ارزی دولت
ضریب ارزش آفرینی شرکت‌ها	شرکت‌های ارزش آفرین	محیط کسب و کار
متوسط دریافتی بازنشستگان	درآمد صندوق	
سقف واگذاری شرکت‌ها	هزینه صندوق	
قوانین بازنشستگی	حجم دولت	
امید به زندگی	فرصت فعالیت بخش خصوصی	
نرخ استهلاک شرکت‌ها	بیکار غیربازنشسته	
نرخ فروش شرکت‌ها	شاغل دولتی	
نرخ سرمایه‌گذاری	فشار بیکاری به دولت	
هزینه سالانه شرکت‌ها	بازنشستگی زودهنگام	
نرخ سودآوری شرکت‌ها	بازنشسته	
	اشتغال غیر دولتی	
	سبک زندگی	
	اثرات اجتماعی سیاسی	
	حمایت دولت	
	سرمایه‌گذاری	
	بازپرداخت	
	نرخ ورود به بازار کار	
	نرخ استخدام	
	بازنشستگی دولتی	
	مرگ و میر بازنشسته و ورثه	
	نرخ استخدام غیر دولتی	
	بازنشستگی غیر دولتی	
	اشتغال بازنشسته	

**رفتار مرجع.** مهم‌ترین متغیر برای نشان دادن بحران فزونی شتابنده مصارف بر منابع صندوق بازنشستگی کشوری، تفاوت میان درآمد و هزینه صندوق بازنشستگی کشوری است که در این تحقیق به‌عنوان متغیر اصلی بیانگر مسئله و یا وضعیت سیستم انتخاب شده است. در پایان سال ۱۳۷۶ اندوخته‌های مشترکین صندوق بازنشستگی کشوری از توان پرداخت حداقل ۸ سال حقوق مستمری بگیران برخوردار بود. درحالی که این میزان در پایان سال ۱۳۸۸ به کمتر از یکسال کاهش یافت. ضمن اینکه بخش عمده‌ای از اندوخته مشترکین فوق مربوط به بدهی دولت به صندوق است که تنها در چارچوب انتقال سهام شرکت‌هایی قابل تصفیه می‌باشد که از قابلیت

تبدیل به نقد بسیار کمی برخوردارند [۹]. باتوجه به گفته‌های فوق، انتظار می‌رود نمودار رفتار مرجع، مشابه شکل شماره ۲ باشد.



## ۲. مبانی و چارچوب نظری تحقیق

مطالعات چندانی در داخل کشور درخصوص بررسی بحران صندوق بازنشستگی با به‌کارگیری رویکرد پویایی‌های سیستم انجام نشده است. در ادامه ابتدا به تحقیقاتی که در داخل کشور به بررسی بحران صندوق بازنشستگی پرداخته‌اند، اشاره می‌شود و سپس مطالعاتی که با کاربرد رویکرد پویایی‌های سیستم به بررسی وضعیت نظام بازنشستگی پرداخته‌اند، تشریح می‌شوند. فاروجی و همکاران (۱۳۸۹) در یک پژوهش برای مطالعه اثرات انتقال از نظام بازنشستگی پرداخت جاری به نظام بازنشستگی اندوخته کامل بر انباشت سرمایه، توزیع درآمد و فقر، در چارچوب یک الگوی نسل‌های همپوشان دو دوره‌ای به تحلیل و شبیه‌سازی بهسازی نظام بازنشستگی ایران پرداخته‌اند. نتایج نشان داد که نظام بازنشستگی اندوخته کامل برای افراد، سطح مطلوبیت و طول عمر بالاتر و برای اقتصاد، انباشت سرمایه فیزیکی بیشتر نسبت به نظام بازنشستگی پرداخت جاری ایجاد می‌کند. همچنین انتقال به نظام اندوخته کامل دو اثر مختلف بر روی افراد فقیر ایجاد می‌کند. از یکسو افراد فقیر در وضعیت بدتری قرار می‌گیرند و از سوی دیگر چون نظام اندوخته کامل برای افراد فقیر دسترسی به نهاد مالی را امکان‌پذیر می‌سازد، آنها می‌توانند بر روی پس‌اندازهای خود بازدهی دریافت کنند [۵].

مدرسی عالم (۱۳۹۰) پس از اشاره به مشکل سالخوردگی جمعیت و وضعیت صندوق‌های بازنشستگی کشور، روش‌های پیشنهادی برای اصلاح سیستم (پارامتریک و سیستمی) و دیدگاه‌های مختلف در این خصوص را تشریح کرده و درنهایت اصلاحات نشأت گرفته از

مشکلات ساختاری اقتصاد کلان، کارایی سیستم بازنشستگی در اجرا و برنامه‌های بازنشستگی خصوصی اختیاری را برای اصلاح نظام بازنشستگی پیشنهاد نموده است [۱۱].

کارل استرم و همکاران (۲۰۰۴) به بررسی رفتار بازنشستگی کارگران در کشور سوئد پرداختند. در این پژوهش تأثیر نظام بازنشستگی بر تصمیمات افراز مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج این بررسی نشان داد که مشوق‌های اقتصادی بر رفتار بازنشستگی کارگران تأثیرگذار است [۱۶]. چرسیا (۲۰۰۶) نیز به بررسی رفتار بازنشستگی با استفاده از رویکرد پویایی‌های سیستم در کشور ایتالیا پرداخته است. در مدل پیشنهادی، پویایی‌های حاصل از متغیرهای روانشناختی، اقتصادی، اجتماعی، حقوقی و سازمانی برای تشریح رفتار بازنشستگی و پیامدهای حاصل از آن مورد کاربرد قرار گرفته است. در نهایت نتایج نشان‌دهنده آن بوده است که انگاره‌های ذهنی در درک این سیستم پیچیده نقش حیاتی ایفا می‌کنند [۱۳]. قرخانی (۲۰۰۹) نیز طرح‌های ذخیره‌ای و طرح توازن درآمد و هزینه در نظام بازنشستگی را به منظور درک بهتر پویایی‌ها و ساختار این نظام، با به‌کارگیری روش پویایی‌های سیستم مورد بررسی قرار داده است. در نهایت به این اشاره شده که یک بهترین طراحی برای نظام بازنشستگی وجود نداشته و کشورها یک نظام چندلایه‌ای را برمی‌گزینند [۱۵].

به‌منظور دستیابی به مدل توصیف‌کننده رفتار صندوق بازنشستگی، نیازمند شناخت تمامی اجزای این سیستم هستیم. بنابراین در ادامه در جهت ایجاد شناخت بیشتر و بهتر، مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر وضعیت صندوق بازنشستگی کشوری شناسایی و تشریح شده است.

**قوانین بازنشستگی.** علی‌رغم افزایش سن امید به زندگی در غالب نقاط جهان از جمله ایران و باوجود اینکه بیشتر کشورها سن بازنشستگی را هماهنگ با تغییرات جمعیتی افزایش داده‌اند، سن بازنشستگی در کشور ما همچنان پایین است. این مسئله موجب شده است که از یکسو، مشترکین صندوق، سال‌های کمتری حق بیمه پرداخت کنند و از سوی دیگر سال‌های بیشتری مزایای بازنشستگی دریافت نمایند. میانگین سن بازنشستگی در صندوق بازنشستگی کشوری در حال حاضر حدود ۵۲ سال است. در ۱۰ سال گذشته رشد تعداد بازنشستگان و وظیفه‌بگیران بسیار سریع و به‌طور میانگین در حدود ۱۱٪ برای هر سال بوده است [۹].

کسور بازنشستگی نیز، در مجموع ۲۲/۵٪ است که از این میزان ۹٪ سهم کارمند و ۱۳/۵٪ سهم دولت است [۶].

**سرمایه‌گذاری صندوق.** از آنجا که فعالیت هر صندوق بازنشستگی مبتنی بر سرمایه‌گذاری مازاد منابع ورودی پس از کسر هزینه‌ها (ذخایر) است تا بدین‌وسیله بتواند از عهده تعهدات آتی

خود و در زمانی که پرداخت‌ها بر درآمدهای ناشی از حق بیمه پیشی گیرند برآید. لذا مقوله سرمایه‌گذاری و سودآوری آن و به عبارت دیگر نرخ بازگشت سرمایه اهمیتی ویژه خواهد داشت [۳]. در بین پارامترهای تأثیرگذار در ذخایر و منابع صندوق، بازدهی در امر سرمایه‌گذاری عاملی است که تأثیر آن در توان صندوق به صورت نمایی و نه به صورت ضربی است. از این رو، موضوع سرمایه‌گذاری و چگونگی بازدهی آن به‌ویژه برای کشورهایی که دارای نرخ تورم بالا هستند، بسیار حائز اهمیت است. صندوق دارای ورودی‌ها و خروجی‌های متعددی است و برای وجوهی که در حساب صندوق است، سرمایه‌گذاری‌های متعددی انجام می‌یابد [۶]. دولت نیز بابت کسور پرداخت نشده (کسور کارفرمایی) بدهی زیادی به صندوق دارد که بابت کاستن آنها، منابع در اختیار خود (شرکت‌ها، املاک و ...) را در اختیار صندوق بازنشستگی قرار می‌دهد [۶].

**تصدی‌گری دولت.** تصدی‌گری دولت از عواملی است که موجب کاهش بهره‌وری و پویایی اقتصاد ایران گردیده است. دخالت دولت در بازار کار (با افزایش حداقل دستمزدها و ... بازار کالا (از طریق اعمال قیمت‌گذاری و...) و بازار مالی، فعالیت‌های اقتصادی و سرمایه‌گذاری را با مشکلات عدیده‌ای مواجه می‌کند. به‌ویژه برای صندوق‌های بازنشستگی که شرایط خاصی نیز بر آنها حاکم است [۳].

**نظرات جمعیتی و صندوق بازنشستگی.** دانشمندان گاهی افزایش جمعیت را محرک اصلی توسعه و پیشرفت اقتصادی و اجتماعی تلقی می‌کردند و گاهی نیز کیفیت را بر کمیت برتر دانسته و از افزایش جمعیت گریزان بودند. به هر حال همیشه هدف نهایی و اصلی، داشتن جامعه‌ای مرفه و متعادل بوده است و دستیابی به این رفاه را گاه از طریق کاهش جمعیت جست‌وجو می‌کردند و بالاخره معتقد شدند که باید به حد متناسبی از جمعیت رسید که شرایط اقتصادی و اجتماعی، بالاترین رفاه ممکن را برای انسان‌ها فراهم آورد [۱۰].

همان‌طور که قبلاً نیز اشاره شد، تغییرات هرم جمعیتی در ایران نیز مبین سرعت در افزایش تعداد سالمندان کشور و ضرورت انجام پیش‌بینی‌های لازم در این خصوص به‌منظور آمادگی با پدیده سالمندی در کشور است. در هرم جمعیتی سال ۱۳۸۸، نسل پرجمعیت کشور که ۱۵ تا ۲۹ ساله بوده‌اند با گذشت زمان به سن بازنشستگی نزدیک می‌شوند [۸]. بنابراین به‌دلیل سالخورده شدن نسل پرجمعیت، کاهش نرخ مرگ‌ومیر (درمقایسه با نسل پرجمعیت) در سال‌های آتی و افزایش امید به زندگی، تحت قوانین فعلی، افزایش تعهدات صندوق سرعت چشمگیری خواهد داشت [۳].

### ۳. روش‌شناسی تحقیق

روش تحقیق، روش تلفیقی است که شامل دو بخش کیفی و کمی می‌شود. این روش که روش‌شناسی پویایی‌های سیستم<sup>۱</sup> نام دارد، در اواخر دهه ۱۹۵۰، در نتیجه تلاش‌هایی برای بررسی و رفع مسایل پویا و مرتبط با سیاست‌ها شکل گرفت.

از روش تحقیق پویایی‌های سیستم به منظور بررسی و مطالعه انواع سیستم‌های بازخوردی، همانند سیستم‌های موجود در حوزه کسب‌وکار و سایر سیستم‌های اجتماعی، استفاده می‌شود [۴].

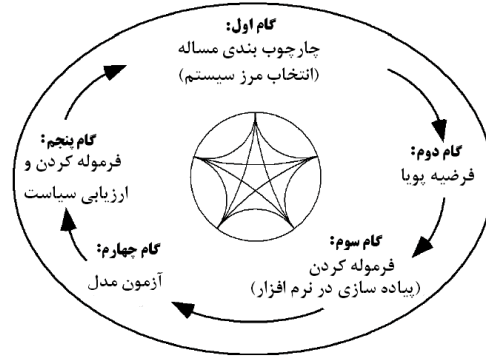
در این روش تحقیق از الگوسازی به عنوان یکی از ابزارهای علمی و رایج برای بررسی و حل مسایل استفاده می‌شود. الگوهای پویایی سیستم در کلاس الگوهای علی ریاضی قرار می‌گیرند [۶].

الگوی بصری که براساس فرضیه‌های پویا که از طریق مصاحبه با خبرگان و مطالعه آمار و مرور ادبیات بدست می‌آید، بخش کیفی روش تحقیق و توسعه الگو در نرم‌افزار و فرموله کردن الگو، بخش کمی روش تحقیق است.

این روش، فرآیند ۵ مرحله‌ای را برای الگوسازی پیشنهاد می‌کند. الگوی ارائه شده در این مقاله، طی فرآیند بیان شده ایجاد شده است. اگرچه هر یک از مدل‌سازان سبک‌ها و رویکردهای متفاوتی دارند، می‌توان گفت همه مدل‌سازان موفق از یک فرآیند منظم که شامل فعالیت‌های زیر است، پیروی می‌کنند:

۱. چارچوب‌بندی مسئله مورد نظر ۲. فرموله کردن یک فرضیه پویا یا تئوری در مورد علل مسئله ۳. فرموله کردن یک مدل شبیه‌سازی برای آزمایش فرضیه پویا ۴. آزمون مدل تا وقتی که از مناسب بودن آن برای هدف خود اطمینان حاصل کنید و ۵. طراحی و ارزیابی سیاست‌هایی برای بهبود [۱]. شکل ۳ این قدم‌ها را نشان می‌دهد.



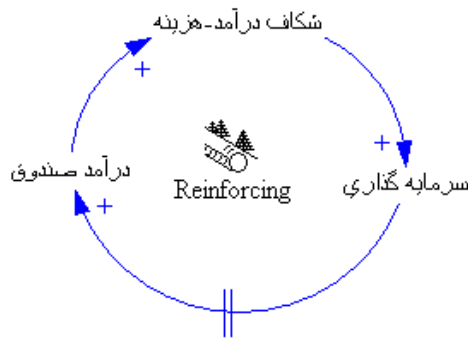


شکل ۳. پنج گام مدل سازی استرمن

محدودیت‌های تحقیق. مهم‌ترین محدودیت این پژوهش نبود و یا کمبود برخی اطلاعات مدون در رابطه با وضعیت صندوق بازنشستگی کشوری است.

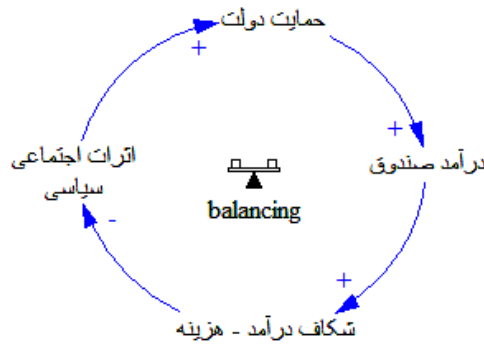
فرضیه‌های پویای تأییدشده. نمودارهای علت- معلولی ابزاری برای ترسیم ارتباطات علی میان مجموعه‌هایی از متغیرهای درگیر در داخل سیستم هستند که با استفاده از حلقه‌های علی شکل می‌گیرند. براساس مرور ادبیات و مطالعه آمار و ارقام و بحث‌های گروه کانونی، فرضیه‌های پذیرفته شده عبارت‌اند از:

فرضیه سرمایه‌گذاری صندوق. افزایش درآمد صندوق (فزونی درآمد بر هزینه)، باعث افزایش شکاف درآمد - هزینه می‌شود. این افزایش نیز به نوبه خود سرمایه‌گذاری صندوق را افزایش می‌دهد و این افزایش سرمایه‌گذاری پس از گذشت مدت زمانی (با تأخیر) درآمد صندوق را افزایش می‌دهد (شکل شماره ۴).



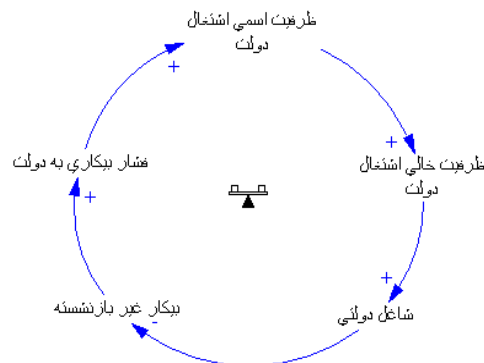
شکل ۴. حلقه بسته فرضیه سرمایه‌گذاری صندوق

فرضیه حمایت‌طلبی صندوق از دولت. با افزایش هزینه صندوق (با فرض فزونی هزینه بر درآمد)، فشارهای سیاسی اجتماعی بر دولت افزایش می‌یابد. در پی افزایش یافتن فشارها، دولت حمایت خود را (در سال‌های اخیر در قالب پرداخت‌های نقدی و یا واگذاری شرکت‌ها) از صندوق افزایش می‌دهد و در نتیجه، درآمد صندوق افزایش می‌یابد. در لوپ فرضیه عکس این مطلب نمایش داده شده است (شکل شماره ۵).



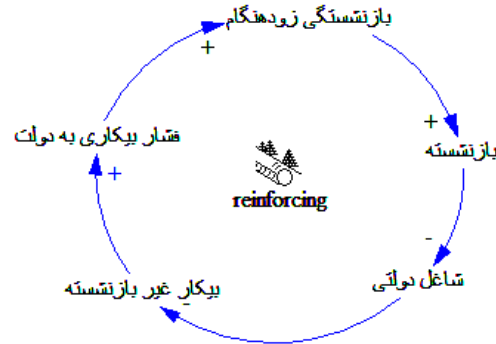
شکل ۵. حلقه بسته فرضیه حمایت‌طلبی صندوق از دولت

فرضیه انتظار اشتغال از دولت. با افزایش بیکاری، فشار بیکاری به دولت افزایش می‌یابد، در نتیجه ظرفیت اسمی و سپس ظرفیت خالی اشتغال دولت افزایش یافته و این امر با افزایش شاغلین دولتی، باعث کاهش بیکاری می‌شود (شکل شماره ۶).



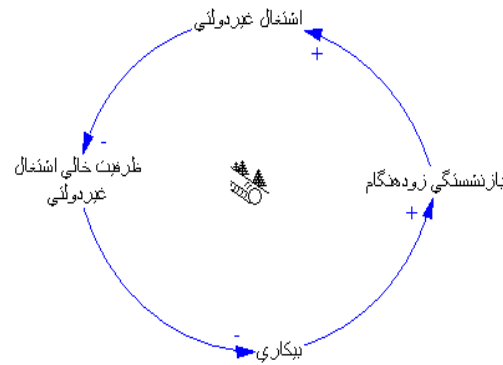
شکل ۶. حلقه بسته فرضیه انتظار اشتغال از دولت

فرضیهٔ بازنشستگی زودهنگام. با افزایش فشار ناشی از بیکاری در جامعه به دولت، سیاست‌های بازنشستگی زودهنگام اتخاذ می‌شود در نتیجه تعداد بازنشسته‌ها افزایش یافته و از تعداد شاغلین دولتی کاسته می‌شود و در نهایت با استخدام‌ها، تعداد بیکاران غیر بازنشسته کم شده و از فشار بیکاری به دولت کاسته می‌شود (شکل شماره ۷).



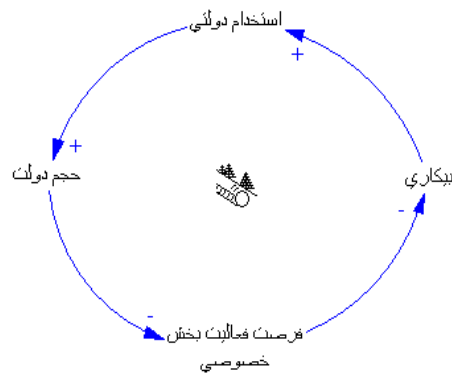
شکل ۷. حلقهٔ بستهٔ فرضیهٔ بازنشستگی زودهنگام

فرضیهٔ انتقال بازنشسته به بخش خصوصی. با افزایش بیکاری، بازنشستگی زودهنگام افزایش می‌یابد، در نتیجه با ورود بازنشسته‌ها به بازار اشتغال غیردولتی، اشتغال غیردولتی نیز افزایش یافته و ظرفیت خالی اشتغال غیردولتی کاهش می‌یابد و این امر خود موجب افزایش بیکاری می‌شود (شکل شماره ۸).



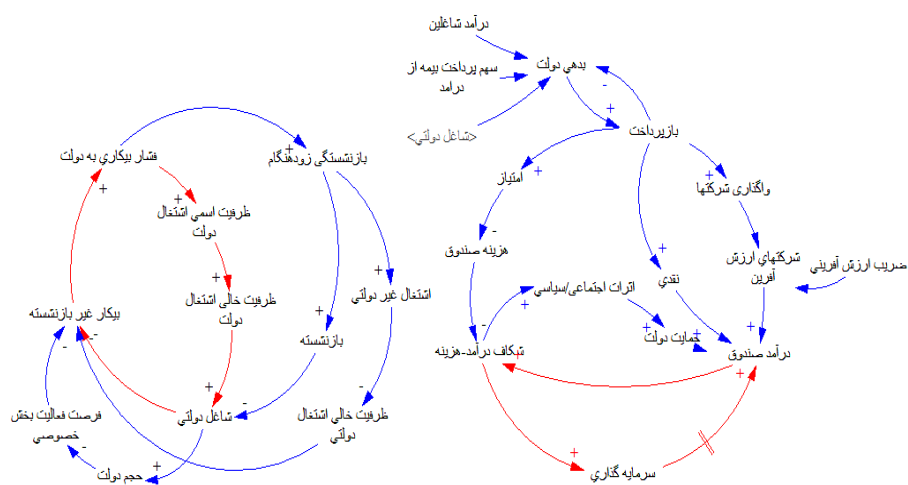
شکل ۸. حلقهٔ بستهٔ فرضیهٔ انتقال بازنشسته به بخش خصوصی

فرضیه رقابت دولت با بخش خصوصی. با افزایش بیکاری، استخدام دولتی نیز افزایش یافته و حجم دولت افزایش می‌یابد. در نتیجه فرصت فعالیت بخش خصوصی کاهش یافته و بیکاری افزایش می‌یابد (شکل شماره ۹).



شکل ۹. حلقه بسته فرضیه رقابت دولت با بخش خصوصی

مدل. با ترکیب حلقه‌های بسته بدست آمده به عنوان فرضیات پویا، ساختار کلی مدل حلقه بسته ارائه شد (شکل شماره ۱۰).



شکل ۱۰. مدل حلقه بسته بحران صندوق بازنشستگی کشوری

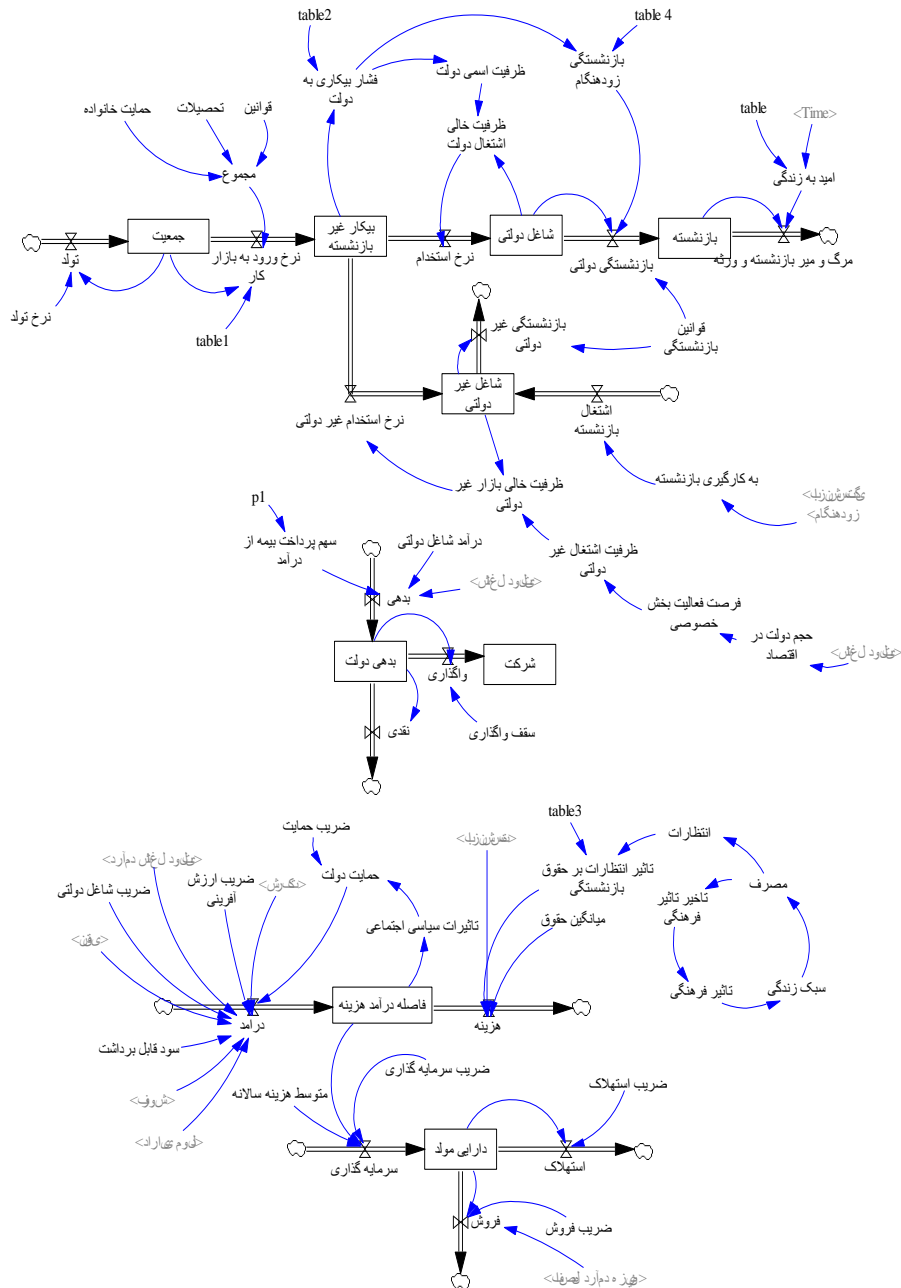
الگوی (نمودار جریان) <sup>۱</sup> شبیه‌سازی. هدف اصلی نمودار جریان، بازنمایی ساختار جریانی دقیق سیستم در قالب ساختار سیاست‌های ظریف و جزئی آن به منظور تسهیل ایجاد مدل ریاضی برای شبیه‌سازی است.

این نمودار کامل‌ترین و دقیق‌ترین نمودار است و بر محدودیت‌های سایر نمودارهای پیشین غلبه می‌کند. متغیرهای نمودار جریان را می‌توان به سه گروه عمده تقسیم کرد: متغیرهای سطح <sup>۲</sup> (حالت)، متغیرهای نرخ <sup>۳</sup> و متغیرهای کمکی <sup>۴</sup> [۷].

مهم‌ترین متغیرهای سطح مدل شامل جمعیت، بیکار غیر بازنشسته، شاغل دولتی، بازنشسته، شاغل غیر دولتی، بدهی دولت، و شکاف درآمد - هزینه هستند. مهم‌ترین متغیرهای نرخ مدل شامل استخدام دولتی، بازنشستگی دولتی، اشتغال بازنشسته، واگذاری شرکت‌ها، بدهی نقدی، سرمایه‌گذاری، درآمد و هزینه هستند. و مهم‌ترین متغیرهای کمکی مدل شامل فشار بیکاری به دولت، ظرفیت خالی استخدام دولتی، بازنشستگی زود هنگام، ظرفیت خالی بازار غیر دولتی، حجم دولت در اقتصاد، درآمد شاغلین، سهم پرداخت بیمه، انتظارات، تأثیرات سیاسی و اجتماعی و حمایت دولت هستند. همچنین مهم‌ترین ضرایب نیز که نوعی از متغیرهای کمکی به شمار می‌روند عبارت‌اند از ضریب ارزش آفرینی، ضریب سرمایه‌گذاری، ضریب سودآوری و ضریب حمایتی دولت.

در نهایت، نحوه اثرگذاری متغیرها در مدل مشخص و در محیط نرم‌افزار و نسیم <sup>۵</sup> شبیه‌سازی شد. نمودار جریان در شکل شماره ۱۱ نشان داده شده است.

- 
1. Stock-Flow Diagram (SFD)
  2. Level
  3. Rate
  4. Auxiliary
  5. Vensim



شکل ۱۱. مدل انباره - جریان بحران صندوق بازنشستگی کشوری در محیط نرم/فشار ونسیم

اعتبارسنجی مدل. اعتبارسنجی مدل‌های مربوط به سیستم‌های اجتماعی، مفهومی ابهام برانگیز است که همواره در بوتۀ نقد قرار داشته است. این موضوع در مورد مدل‌های پویایی‌های

سیستم به دلیل اهمیت راهبردی سوالاتی که این مدل‌ها پاسخ می‌دهند و نیز سادگی درک مدل‌ها و نتایج کلی آنها، بیشتر صادق است [۷].

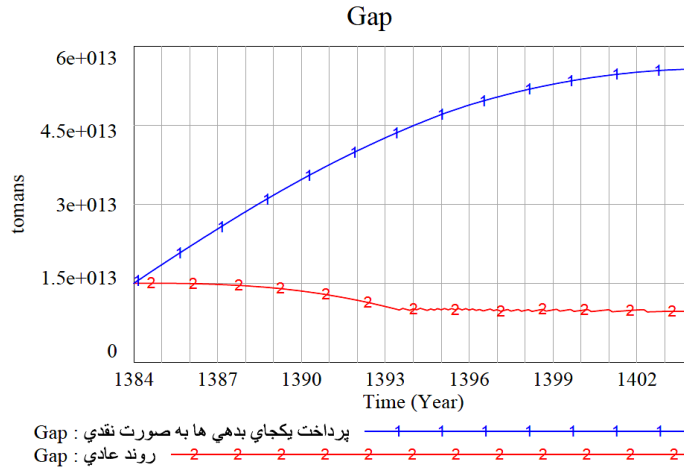
اعتبارسنجی ساختار مدل به دنبال تناسب مدل با هدف مورد نظر است. کفایت ساختار مدل را نیز می‌توان با تعیین اعتبار رفتار ایجاد شده توسط مدل، ارزیابی کرد. آزمون‌های رفتار مدل می‌توانند به قضاوت در مورد برازندگی، سازگاری و مطلوبیت و اثربخشی آن کمک کنند. الف) اعتبارساختاری: اعتبار ساختاری الگوی ارائه شده در مقاله، در چندین گروه کانونی تأیید شد. جدول مشخصات گروه کانونی در جدول شماره ۲ ارائه شده است. دلیل دیگر اعتبار ساختاری الگو آن است که تمامی عوامل سیاست‌گذاری را در بر می‌گیرد. براساس الگوی ارائه شده، تمامی سناریوهای موجود برای سیاست‌گذاری می‌توانند شبیه‌سازی شوند [۶].

جدول ۲. مشخصات گروه کانونی

حوزه کاری	تعداد افراد	تحصیلات	میانگین سابقه کار	میانگین نفر ساعت تخصیص یافته
عضو هیأت علمی دانشگاه و یا پژوهشگاه در حوزه تحلیل سیستم	۲ نفر	دکتر	۱۵ سال	۷۲
عضو هیأت علمی دانشگاه و یا پژوهشگاه در حوزه اقتصادی	۱ نفر	دکتر	۷ سال	۷۲
کاشناس ارشد صندوق	۲ نفر	کارشناسی ارشد	۶ سال	۷۲
مشاور سازمانی در حوزه بانکی	۲ نفر	کارشناسی ارشد	۱۲ سال	۷۲
مشاور سازمانی در حوزه سرمایه‌گذاری	۱ نفر	دکتر	۸ سال	۷۲
کارشناس علوم اجتماعی	۱ نفر	کارشناسی ارشد	۹ سال	۷۲

ب) اعتبار رفتاری: به منظور سنجش اعتبار رفتاری الگو نیز از چندین روش استفاده شده که به مهم‌ترین آنها اشاره می‌کنیم:

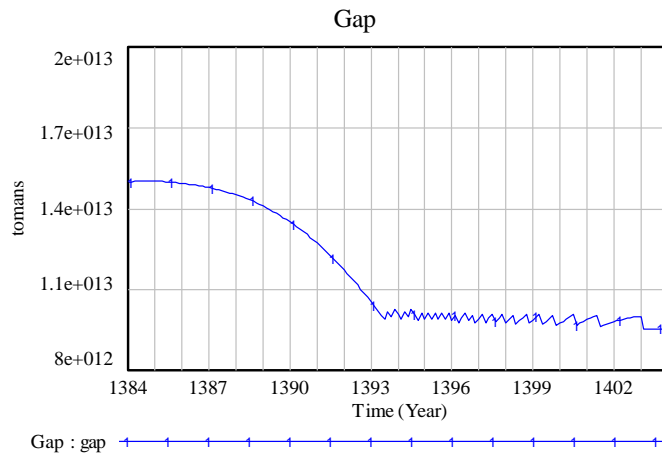
یکی از روش‌های اعتبارسنجی رفتاری الگو، آزمون شرایط حدی است. در شبیه‌سازی‌های انجام شده، اعتبار رفتاری الگو براساس این روش تأیید شد. برای مثال چنانچه بدهی‌ها به صندوق به صورت یکجا واگذار شود انتظار خواهیم داشت فاصله درآمد-هزینه کاهش چشم‌گیری داشته باشد. نتیجه شبیه‌سازی درستی این ادعا را تأیید می‌کند (شکل شماره ۱۲).



شکل ۱۲. پرداخت یکجای بدهی‌ها به صورت نقدی

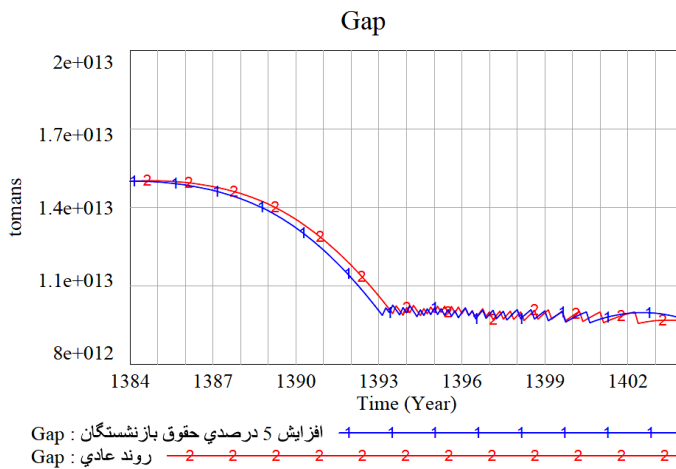
یکی دیگر از روش‌های تأیید رفتاری الگو، توانایی آن در بازسازی رفتار مرجع است. پس از شبیه‌سازی الگو در محیط نرم‌افزار ونسیم، متغیر فاصله درآمد-هزینه (گپ) که به عنوان رفتار مرجع الگو انتخاب شده بود، رفتاری مشابه پیش‌بینی ما (شکل شماره ۲) را نشان می‌دهد و این امر، دلیل دیگری بر درستی رفتار الگو است (شکل شماره ۱۳). در مقایسه روش پویایی‌های سیستم با سایر روش‌های مدل‌سازی باید به این نکته توجه داشت که روش پویایی‌های سیستم کارکرد خاص خود را دارد و نباید از این روش مدل‌سازی انتظار حل دقیق مسایل را داشت، زیرا که این انتظار از این رویکرد، منجر به کج‌فهمی و انتقاد به این مدل شده است. کارکرد اصلی این مدل ایجاد یک آزمایشگاه مجازی برای بررسی سیاست‌های مختلف با هزینه کم و در زمان محدود و از آن مهم‌تر، گسترش و تعمیق بینش مدیران نسبت به سازوکارهای موجود در سیستم است [۱]. بنابراین شباهت رفتاری شکل شماره ۱۳ با شکل شماره ۲ برقرار بوده و بیانگر اعتبار مدل است.





شکل ۱۳. شبیه‌سازی رفتار مرجع

آزمون حساسیت (آنالیز حساسیت) نیز از روش‌های معتبرسازی است. براساس این آزمون تغییرهای کوچک و قابل پیش‌بینی در پارامترهای الگو، در حالت عادی، نباید تغییرهای غیرقابل پیش‌بینی در رفتار الگو ایجاد کند. برای مثال چنانچه حقوق بازنشستگان در حدود ۵٪ تغییر کند، در فاصله درآمد-هزینه تأثیر چشم‌گیری نخواهد داشت. نتیجه شبیه‌سازی درستی این ادعا را تأیید می‌کند (شکل شماره ۱۴).



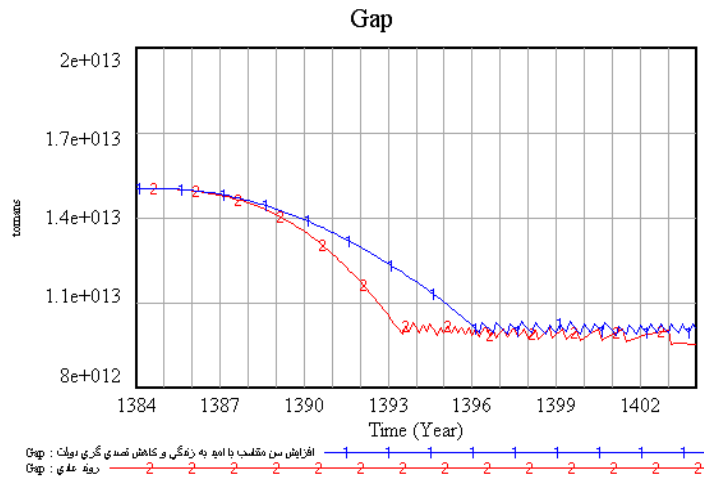
شکل ۱۴. افزایش ۵ درصدی حقوق

باتوجه به آزمون‌های مطرح شده، می‌توان از اعتبار الگوی تأییدشده به‌عنوان ابزار آزمون سیاست‌ها در سیاست‌های مختلف استفاده کرد.

#### ۴. تحلیل داده‌ها

با آنالیز حساسیت پارامترهای مؤثر بر راهکارهای ذکرشده و مشاهده نتایج و بررسی رفتار متغیر اصلی سیستم (رفتار مرجع سیستم) که همان تفاوت منابع و مصارف صندوق است (منابع منهای مصارف)، مهم‌ترین سیاست‌ها برای بهبود بحران فزونی شتابنده مصارف بر منابع صندوق بازنشستگی کشوری به شرح زیر پیشنهاد می‌شوند:

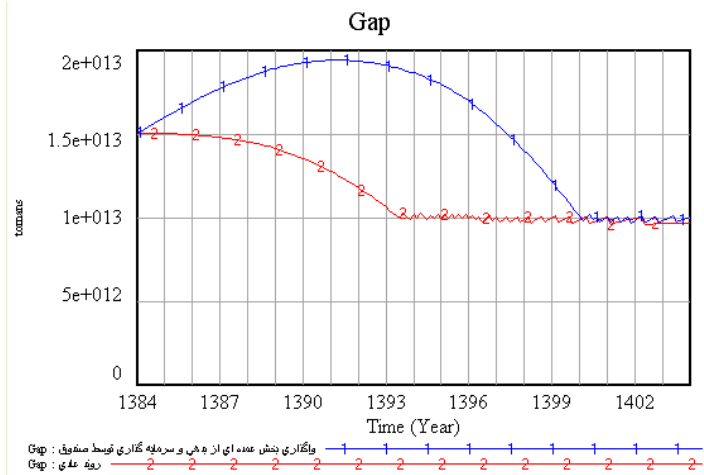
**سیاست‌های مرتبط با قوانین بازنشستگی و جمعیت.** همانطور که گفته شد تغییرات هرم جمعیتی در ایران نیز مبین سرعت در افزایش تعداد سالمندان کشور و ضرورت انجام پیش‌بینی‌های لازم در این خصوص به‌منظور آمادگی با پدیده سالمندی در کشور است [۸]. چالش‌های افزایش امید به زندگی از نظر سیستم‌های بازنشستگی، هم مالی و هم سیاسی است. اقداماتی که کشورهای مختلف در مقابله با ریسک افزایش امید به زندگی و سالمندشدن جمعیت انجام داده‌اند مختلف است که از متداول‌ترین آنها می‌توان به تعدیل شرایط برخورداری از مزایا شامل افزایش سنوات خدمت مورد نیاز و به‌خصوص افزایش سن بازنشستگی اشاره کرد [۹]. در مدل به‌منظور اعمال سیاست ارتباط بین سن بازنشستگی و امید به زندگی، افزایش سن متناسب با امید به زندگی قرار داده شد، از طرفی برای جلوگیری از خنثی شدن اثر افزایش سن بازنشستگی توسط متغیر بازنشستگی زود هنگام، این عمل باید همزمان با کاهش تصدی‌گری دولت صورت پذیرد. نتیجه اعمال همزمان این سیاست‌ها در شکل شماره ۱۵ نشان داده شده است.



شکل ۱۵. افزایش سن متناسب با امید به زندگی و کاهش تصدی‌گری دولتی

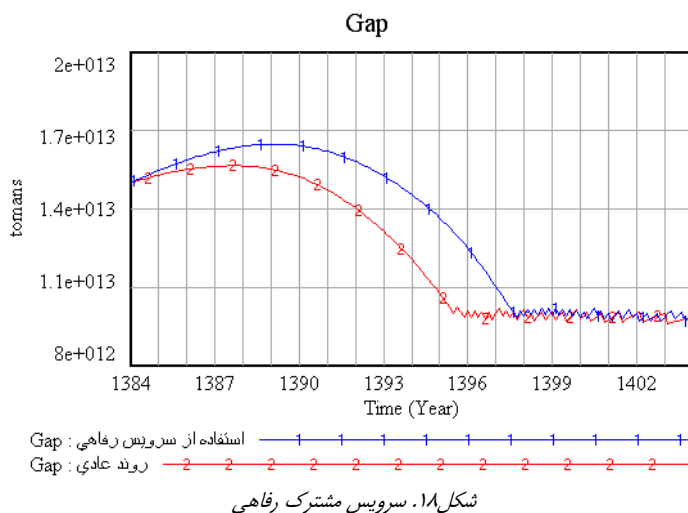
سیاست سرمایه‌گذاری. سودآوری صندوق و در واقع نرخ بازگشت سرمایه، عنصری بسیار مهم به‌شمار می‌آید. ارزش ذخایر صندوق باید از طریق سرمایه‌گذاری مناسب افزایش یابد که فقط با تأمین منابع مالی قابل توجه و با اجرای مدیریت سرمایه‌گذاری بسیار دقیق و علمی به‌طوری‌که ضمن جبران تورم اصل منابع نیز افزایش یابد، امکان‌پذیر است. در حالت اولیه، نرخ سرمایه‌گذاری طبق گزارش‌های منتشر شده توسط صندوق بازنشستگی ۱۵ درصد در نظر گرفته شده است [۳].

به‌منظور افزایش قدرت سرمایه‌گذاری صندوق، پیشنهاد می‌شود بخش عمده‌ای از بدهی‌های دولت به صندوق، به‌طور یکجا واگذار شده و صندوق از آن برای سرمایه‌گذاری استفاده نماید (شکل شماره ۱۶).

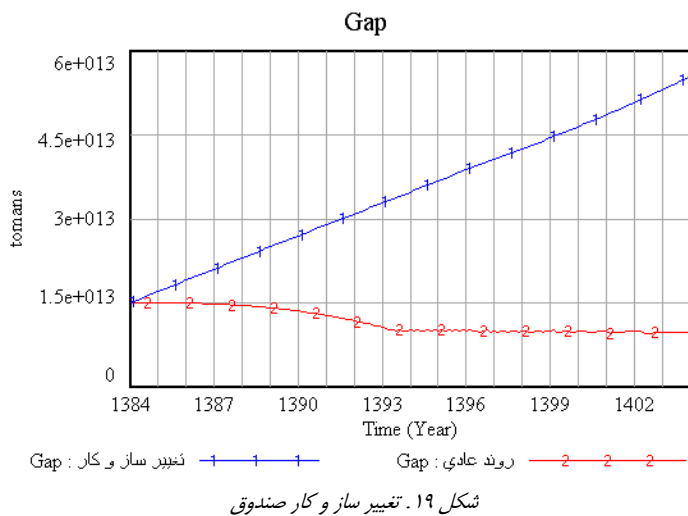


شکل ۱۶. واگذاری بخش عمده‌ای از بدهی و سرمایه‌گذاری توسط صندوق





سیاست تغییر سازوکار سیستم. به جای ورود مستقیم کسری حقوق شاغلین به درآمد صندوق، پیشنهاد می شود که صندوق ابتدا این ورودی ها را سرمایه گذاری نماید و سپس به عنوان درآمد وارد صندوق شوند. از آنجایی که با این عمل، سازوکار اصلی کنونی صندوق به کلی دگرگون می شود، از آن به عنوان تغییر سازوکار سیستم، نام بردیم (شکل شماره ۱۹).



## ۵. نتیجه‌گیری و پیشنهاد

پژوهش حاضر از چند منظر با مطالعات و مدل‌های پیشین دارای تفاوت است. نخست اینکه، مدل ارائه شده، مدلی سیستمی است که بازیگران مختلف را شناخته و هر سه مدل تصمیم‌گیری، عمل و عکس‌العمل را مورد توجه قرار داده است. همچنین پویا بودن الگو این امکان را فراهم آورده که تغییرات در طول زمان بررسی شوند و در نتیجه شناخت کاملی از وضعیت صندوق و پیش‌بینی فرصت‌ها و تهدیدهای پیش روی آن فراهم شود. از طرفی با توجه به تأخیرها از خطای همزمانی پدیده‌ها جلوگیری نموده که این امر در مدل‌های غیرپویا نادیده گرفته می‌شود. در هنگام فرضیه‌سازی نیز تنها به رفتار بازیگران مختلف اکتفا نشده و مدل‌های ذهنی و ساختار بازی بین آنها نیز مورد توجه قرار گرفته است بنابراین مدل ارائه شده هر سه لایه مسئله را مورد بررسی قرار داده است. با شبیه‌سازی، محیطی برای آزمون فراهم شد که در آن رفتارهای مختلف را بدون هزینه مورد پیش‌بینی قرار دادیم. در نتایج به دست آمده نیز نشان دادیم که راه‌حل‌های ارائه شده نیز باید سه‌لایه‌ای باشد. یعنی راه‌حل‌های یک‌لایه‌ای که فقط به دنبال افزایش درآمد صندوق هستند و یا راه‌حل‌های دولایه‌ای که به دنبال تنظیم روابط بین ساختار درونی صندوق و بازی صندوق با دولت و یا مستمری‌بگیران هستند جوابگو نخواهند بود بلکه باید راه‌حل‌های سه‌لایه‌ای را مورد کاربرد قرار داد، یعنی توجه به مدل‌های ذهنی، نوع نگاه، جهان‌بینی و انگاره بازیگران مسئله از جمله دولت (دارای نقش‌های چندگانه)، بازنشسته‌ها، کارفرمایان و کارآفرینان، بیکاران، صندوق‌های بازنشستگی، بیمه‌ها و سایر موارد.

از جمله ابعاد اثرگذار مسئله چرخه عمر جمعیتی کشور است که در مدل با یک نگاه جدید، اثرات انگاره‌های مابین مردم - دولت بر مسئله بازنشستگی مطرح شده است. انگاره انتظار از دولت برای خلق مستقیم شغل و انگاره دولت در افزایش حجم دولت به منظور کاهش معضل بیکاری از جمله ریشه‌های بحران مالی صندوق هستند که تاکنون کمتر به این ریشه‌ها پرداخته شده است. از طرفی انگاره مردم نسبت به دولت به عنوان تأمین‌کننده مستقیم رفاه اجتماعی منجر شده مداخله در قوانین و مقررات به نحوی صورت پذیرد که معادله درآمد - هزینه صندوق از حالت تعادل خارج شود که برقراری این عدم تعادل طی سالیان متمادی، صندوق را هر روز به اعانات دولتی بیشتر وابسته نموده است. البته این مداخله چندجانبه بوده و هم در قوانین استخدامی، پرداخت سهم بیمه بازنشستگی یعنی در بخش درآمدی صندوق و هم در قوانین پرداخت به بازنشستگان و سن بازنشستگی و سایر شرایط بازنشستگی و به خصوص مسئله بازنشستگی زودتر از موعد به عنوان بخش هزینه‌ای اعمال شده است. بنابراین آنچه ما حاصل مدل در بخش انگاره دولت-مردم نشان می‌دهد این است که بدون اصلاح دیدگاه مردم در نقش‌آفرینی دولت به عنوان متولی اشتغال و از طرفی بدون اصلاح دیدگاه دولت در سطح

مداخله‌های اقتصادی و مالی از طریق مداخلات بودجه‌ای و قوانین و مقررات، چالش صندوق پابرجا خواهد ماند.

بخش دیگر مدل نیز به مسئله فرایند درآمد - هزینه صندوق می‌پردازد. البته مساله اصلاح و دگرگونی ساختار صندوق‌های بازنشستگی در مدیریت منابع و هزینه‌ها در ادبیات اشاره شده اما آنچه در مدل این مقاله علاوه بر چرخه مالی مورد توجه بوده، مسئله تأخیرها و وابستگی میان دولت و صندوق است. تأخیر و بی‌نظمی پرداخت بدهی دولت به صندوق فرصت برنامه‌ریزی به‌منظور سرمایه‌گذاری و برداشت از درآمد پورتنفو به جهت پرداخت دستمزد بازنشستگان را از صندوق گرفته و از طرفی اطمینان خاطر صندوق به دولت در شرایط بحران، توجه به قاعده برداشت از درآمد ناشی از دارایی‌ها را تقلیل داده است. این اطمینان خاطر ناشی از نگرانی‌های دولت در آسیب‌پذیری و گستردگی قشر بازنشسته و بازخورد فشار اقتصادی این قشر بر دولت بوده و صندوق به دلیل اطمینان به حمایت‌های دولتی در شرایط بحران، برداشت از اصل منابع سرمایه‌ای مانند فروش دارایی را برای پرداخت دنبال می‌کند. همچنین در بخش هزینه‌ای صندوق، انگاره‌ی بازنشستگان مورد توجه قرار گرفته و سیاست تغییر ترکیب سبد پرداختی به بازنشسته به‌منظور افزایش رضایت و در نتیجه کاهش فشارهای اجتماعی بر دولت برگرفته از مطالعه این موضوع است.

همان‌گونه که پیشتر اشاره شد، فرموله کردن مدل جریان در نرم‌افزار ونسیم فرصت شبیه‌سازی سیاست‌ها در شرایط شناختی ناشی از انگاره‌های کشف شده را فراهم آورد و سیاست‌ها در محیط شبیه‌سازی آزمون و سیاست‌های کارآمد به‌عنوان راهکارهای عملیاتی ابتکاری خروج از بحران مطرح شده‌اند.

راهکار بدست آمده از فرموله کردن سیستم عملکردی صندوق در قالب فرضیه پویای سرمایه‌گذاری، مانند تغییر سازوکار صندوق، نشان‌دهنده بهبود وضعیت فعلی در بلندمدت است که اغلب در تحلیل‌های وضعیت صندوق به وضعیت فعلی آن پرداخته می‌شود. درحالی که شبیه‌سازی وضعیت آینده صندوق در صورت تغییر سازوکار نشان‌دهنده بهبود بلندمدت در فاصله درآمد - هزینه است. راهکارهای سرویس مشترک رفاهی، ورود صندوق به بازار خصوصی و واگذاری بخش عمده‌ای از بدهی‌های دولت به صندوق به‌طور یکجا و سرمایه‌گذاری آن توسط صندوق نیز، نشان‌دهنده بهبود وضعیت صندوق در کوتاه‌مدت است که نتیجه فرموله کردن سازوکار صندوق به‌صورت فرضیه‌های پویای طراحی شده در مدل پیشنهادی در این پژوهش است.

مدل مطرح‌شده این قابلیت را دارد که هم در سطح مفاهیم و هم در بخش فرمول‌های شبیه‌سازی بهبود یافته و نتایجی با دقت بالاتر را ارائه نماید. همچنین مرز مدل می‌تواند

گسترش یابد و متغیرهای بیشتری به مسئله وارد و اثرات آنها نیز در نظر گرفته شود که این موارد می توانند در پژوهش‌های آتی مورد توجه قرار گیرند.



## منابع

۱. استرمن جان. د. (۱۳۹۰). پویایی شناسی کسب و کار: تفکر سیستمی و مدل سازی برای جهانی پیچیده. (ترجمه کورش برارپور و دیگران). تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت).
۲. بادینی، حسن و عصمتی زینب (۱۳۹۰). زمینه‌های تحقق اصول حاکم بر حقوق تأمین اجتماعی جمهوری اسلامی ایران، فصلنامه علمی پژوهشی رفاه اجتماعی، ۴۴، ۱۹۹-۲۳۰.
۳. بهزادی، حسین و شکوری مرتضی (۱۳۸۸). گزارش ارزیابی تعهدات و دارائی‌های صندوق بازنشستگی کشوری در پایان سال ۱۳۸۷، واحد مطالعات و تحقیقات بیمه‌ای مؤسسه حسابرسی صندوق بازنشستگی کشور.
۴. حمیدی‌زاده، محمدرضا (۱۳۹۲). پویایی های سیستم. تهران: انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.
۵. دشتبان فاروجی، مجید، صمدی، سعید، دلالی اصفهانی، رحیم و عبدالله میلانی مهنوش (۱۳۸۹). بهسازی نظام بازنشستگی و اثرهای آن بر توزیع درآمد: فقر و انباشت سرمایه با کاربردی برای ایران، اقتصاد-جستارهای اقتصادی، ۱۴، ۱۱۷-۱۵۲.
۶. روغنی‌زاده، مصطفی (۱۳۸۴). تحلیل ریاضی بر وضعیت صندوق‌های بازنشستگی ایران و طراحی سیستم بهینه برای صندوق‌های یادشده، انتشارات صحفی، تهران.
۷. سوشیل (۱۳۸۷) پویایی‌های سیستم، ترجمه ابراهیم تیموری، علیرضا نورعلی و نریمان ولی‌زاده، تهران، انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران.
۸. شکوری، مرتضی (۱۳۸۸). آثار تغییرات ساختار سنی جمعیت ایران بر صندوق بازنشستگی کشوری، واحد مطالعات و تحقیقات بیمه‌ای مؤسسه حسابرسی صندوق بازنشستگی کشور.
۹. عطاریان، ایراندخت (۱۳۸۹). تامین مالی هزینه‌های طرح‌های بازنشستگی همراه با افزایش طول عمر، سن بازنشستگی چگونه باید تغییر نماید؟. واحد مطالعات و تحقیقات بیمه‌ای مؤسسه حسابرسی صندوق بازنشستگی کشور.
۱۰. کاظمی‌پور، شهلا (۱۳۸۹). توسعه و مناسبات جمعیتی در ایران: با رویکرد آینده‌نگر، فصلنامه علمی-تخصصی برداشت دوم، ۱۱ و ۱۲، ۷۵-۱۰۸.
۱۱. مدرسی‌عالم، زهره (۱۳۹۰). نگاهی به روش‌های اصلاح نظام بازنشستگی و چارچوب کلی اصلاح آن در کشور، مجله اقتصادی- ماهنامه بررسی مسائل و سیاست‌های اقتصادی، ۱۲، ۱۲۳-۱۳۰.
۱۲. نیرومند، محمدرضا (۱۳۸۶). معرفی طرح‌های بازنشستگی. واحد مطالعات و تحقیقات بیمه‌ای مؤسسه حسابرسی صندوق بازنشستگی کشور.
13. Ceresia, F. (2006). The Retirement and Early Retirement Behaviour in Italy: A System Dynamics Approach, In Proceedings of the 24th International Conference of the System Dynamics Society, Nijmegen, the Netherlands, 23-27 July 2006 (pp. 53-91). System Dynamics Society.
14. Ghaffarzagdegan, N. Lyneis J. & Richardson GP. (2011). How Small System Dynamics Models Can Help the Public Policy Process. *System Dynamics Review*, 27(1), 22-44.

15. Gharakhani, A. (2009). Towards a better understanding of pension systems In Proceedings of the 27th International Conference of the System Dynamics Society Albuquerque, New Mexico, USA, 26-30 July 2009 (pp. 55-64). System Dynamics Society.
16. Karlstrom, A. Palmeb, M.& Svenssonc I. (2004). A dynamic programming approach to model the Retirement behaviour of blue-collar workers In Sweden. *Journal of applied econometrics*, 19 (6), 795-807.