

Impact Analysis of the Early Retirement in Iranian Social Security Pension Fund Using System Dynamics on the Horizon 2051

Zahra Karimian Sichani 

Ph.D. Student of Industrial Management - Systems Management, Islamic Azad University, South Tehran Branch, Tehran, Iran, St_z_karimian@azad.ac.ir

Mohamad Hasan Cheraghali

Assistant Professor, Faculty of Management, Islamic Azad University, South Tehran Branch, Tehran, Iran, m_cheraghali@azad.ac.ir

Ali Dehghani

Assistant Professor, Faculty of Economics and Accounting, Islamic Azad University, South Tehran Branch, a_dehghani@azad.ac.ir

Abstract

Purpose: Measuring the impact of various factors on pension systems is not easily possible due to the multiplicity of influential variables and their change in long-term horizons. The purpose of this article is to provide a model by which the impact of early retirement laws on the pension fund can be predicted.

Methods: This study, using system dynamics and considering feedback loops, leads to understanding nonlinear behavior and recognizing the laws governing the phenomenon of early retirement, and designs and implements a model for analyzing the impact of the above pensions in the Social Security Organization. It seems to have the characteristics of the real world to a large extent.

Findings: The ratio of early retirees to ordinary retirees in 2051 will increase significantly compared to 2016. Increasing early retirement will also lead to a reduction in insured and increase in retirees and survivors; So that an increase of one percent can reduce the organization's annual revenue by an average of 16,000 billion Rials over the next 35 years.

Conclusion: The approval of some laws, regardless of the consequences, can jeopardize the stability of the fund and the economic and social security in the long time. The model presented in this study shows that by maintaining the current situation, the demand for early retirement has an upward trend and will put a heavy financial burden on the organization. This issue requires the amendment of the above laws and the introduction of more restrictions on the use of early retirement.

Keywords: System Dynamics, Pension Fund, Early Retirement, Modeling.

Cite this article: Karimian Sichani, Cheraghali & Dehghani (2022), Impact Analysis of the Early Retirement in Iranian Social Security Pension Fund Using System Dynamics on the Horizon 2051, Semiannual Journal of Iran Futures Studies, Research Article, Vol.7, NO.1, Spring & Summer 2022, 213-240

DOI: 10.30479/jfs.2022.16188.1340

Received on 5 October, 2021 **Accepted on** 15 January, 2022

Copyright© 2022, The Author(s).

Publisher: Imam Khomeini International University 

Corresponding Author: Mohamad Hasan Cheraghali

E-mail: m_cheraghali@azad.ac.ir

تحلیل تأثیر بازنشتی‌های پیش از موعد بر صندوق بازنشتی تأمین اجتماعی ایران با استفاده از پویایی‌های سیستم در افق ۱۴۳۰

زهرا کریمیان سیجانی ^{ID}

دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی - مدیریت سیستم‌ها، دانشکده مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب، تهران، ایران،

St_z_karimian@azad.ac.ir

محمدحسن چراغعلی⁻

استادیار دانشکده مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب، تهران، ایران، m_cheraghali@azad.ac.ir

علی دهقانی

استادیار دانشکده اقتصاد و حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب، تهران، ایران، a_dehghani@azad.ac.ir

چکیده

هدف: سنجش تأثیر عوامل مختلف بر سیستم‌های بازنشتی به دلیل تعدد متغیرهای تأثیرگذار و تغییر آن‌ها در افق‌های زمانی بلندمدت به سادگی امکان‌پذیر نمی‌باشد. هدف این مقاله ارائه مدلی است که به وسیله آن بتوان تأثیر قوانین بازنشتی پیش از موعد را بر صندوق بازنشتی پیش‌بینی نمود.

روش: این پژوهش با استفاده از پویایی‌های سیستم و در نظر گرفتن حلقه‌های بازخوران، به درک رفتار غیرخطی و شناخت قانونمندی‌های حاکم بر پدیده بازنشتی‌های پیش از موعد پرداخته و مدلی برای تحلیل تأثیر این نوع بازنشتی‌ها در سازمان تأمین اجتماعی طراحی و پیاده‌سازی می‌نماید که تا حدود زیادی ویژگی‌های عالم واقع را دارا می‌باشد.

یافته‌ها: نسبت بازنشتگان پیش از موعد به بازنشتگان عادی در سال ۱۴۳۰ نسبت به سال ۱۳۹۵ افزایش چشمگیری خواهد داشت. همچنین افزایش بازنشتی پیش از موعد (حتی با فرض جایگزینی کامل)، کاهش بیمه شدگان و افزایش بازنشتگان و بازماندگان را در بر خواهد داشت؛ به نحوی که افزایش یک درصدی آن می‌تواند به طور متوسط کاهش ۱۶ هزار میلیارد ریالی درآمد سالانه سازمان را طی ۳۵ سال آتی رقم بزند.

نتیجه‌گیری: تصویب برخی از قوانین بدون توجه به سنجش عواقب آن، می‌تواند پایداری صندوق و امنیت اقتصادی و اجتماعی کشور را در بلندمدت به خطر بیندازد. مدل ارائه شده در این پژوهش نشان می‌دهد؛ با حفظ شرایط فعلی درخواست بازنشتی‌های پیش از موعد، دارای روندی صعودی بوده و بار مالی زیادی بر دوش سازمان خواهد گذاشت. این مسأله، لزوم اصلاح قوانین مزبور و برقراری محدودیت‌های بیشتر جهت استفاده از این نوع بازنشتی‌ها را طلب می‌نماید.

واژگان کلیدی: پویایی‌های سیستم، صندوق بازنشتی، بازنشتی پیش از موعد، مدل‌سازی.

استناد: کریمیان سیجانی، چراغعلی و دهقانی (۱۴۰۱)، تحلیل تأثیر بازنشتی‌های پیش از موعد بر صندوق بازنشتی تأمین اجتماعی ایران با استفاده از پویایی‌های سیستم در افق ۱۴۳۰، دو فصلنامه علمی آینده پژوهی ایران، مقاله پژوهشی، دوره ۷، شماره ۱، بهار و تابستان ۱۴۰۱: ۲۱۳-۲۴۰

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۰۷/۱۳ تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۰/۱۰/۲۵

ناشر: دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)

۱- مقدمه

جمع‌آوری وجوه حق بیمه و درآمدهای حاصل از سرمایه‌گذاری، انجام تعهدات مشمولین، سرمایه‌گذاری و بهره‌برداری از وجوه ذخایر، از جمله وظایف و اختیاراتی است که بر وفق اساسنامه صندوق تأمین اجتماعی ایران که در سال ۱۳۸۹ به تصویب هیأت وزیران رسیده است، بر عهده سازمان نامبرده می‌باشد. در این خصوص پیش‌نیاز اجرای تعهدات، دریافت حق بیمه‌های تعریف شده بر اساس اصول صحیح بیمه‌ای، سرمایه‌گذاری و تقویت ذخایر با استفاده از منابع موجود می‌باشد. بنابراین هر تعهد جدیدی مازاد بر پیش‌بینی‌های قبلی، موجب افزایش هزینه‌های صندوق شده و فشار مضاعفی را بر آن تحمیل خواهد نمود.

برای بازنشستگی بیمه‌شدگان، شرایطی وجود دارد که در آن رعایت سن و سابقه و ارتباط بین آن‌ها از مهم‌ترین عوامل می‌باشند. در حالت عادی، بیمه‌شدگان می‌توانند مطابق با تبصره‌های ۴ و ۳، ماده ۷۶ قانون تأمین اجتماعی و اصلاحیه مورخ ۱۳۸۰/۷/۱۴ آن بازنشسته شوند.

در مقابل بازنشستگی‌های عادی، بازنشستگی‌های پیش از موعد وجود دارند. اگرچه عبارت بازنشستگی پیش از موعد در قانون تأمین اجتماعی تعریف نشده است، اما در قوانین مربوطه مواردی بیان شده که شرایط سن و سابقه در حالت عمومی را تغییر داده و یا در بسیاری از حالات با اعطای سوابق ارفاقی شرایط بازنشستگی مهیا گردیده است. از این موارد به‌عنوان بازنشستگی پیش از موعد یاد می‌شود. بازنشستگی‌های پیش از موعد را از حیث شرایط و مزایای دریافتی می‌توان به دو دسته کلی بازنشستگی از طریق قانون تعیین تکلیف و سایر بازنشستگی‌های پیش از موعد تقسیم نمود. در این مقاله، منظور از بازنشستگی‌های پیش از موعد، دسته دوم از این نوع بازنشستگی‌ها می‌باشد؛ 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 پیش از موعد کارکنان دولت، قانون بازنشستگی جانبازان انقلاب، جنگ تحمیلی، آزادگان، معلولین و ... اشاره کرد.

از دیدگاه موافقین قوانین بازنشستگی پیش از موعد، این قوانین یا در راستای کاهش بیکاری نیروی کار جوان تصویب گردیده‌اند که با اشتغال جوانان و پرداخت سنوات بیشتر از سوی آنان، ضرر حاصله در بلندمدت جبران می‌گردد و یا به جهت پیشگیری از آسیب‌های وارده به شاغلان دارای مشاغل سخت و زیان‌آور است که به دلیل نوع شغلشان ممکن است میزان بهره‌مندی آنان از بازنشستگی نسبت به افرادی با بازنشستگی عادی کمتر باشد. در مقابل این نظریه، مخالفین این قوانین معتقدند؛ بازنشستگی پیش از موعد، اثر مستقیم بر ورودی و خروجی صندوق‌های بازنشستگی داشته و در بلندمدت می‌تواند منجر به ناپایداری سیستم گردیده و در این صورت، تمامی اعضای صندوق را تحت تأثیر قرار می‌دهد و خطرات اجتماعی و امنیتی زیادی را در پی خواهد داشت. اگرچه هریک از موافقین و مخالفین طرح‌ها و یا قوانین فوق در ایران، دلایل

توجهی خاص خود را دارند، اما با عنایت به بررسی‌های به‌عمل آمده، هیچ‌یک از دلایل توجیهی مزبور تا کنون پشتوانه علمی قانع‌کننده‌ای نداشته است. در این خصوص، اگرچه بررسی سیستم بازنشستگی سایر کشورها و تجارب اصلاحات بازنشستگی آن‌ها می‌تواند بسیار مفید واقع گردد، ولی با توجه به پیچیدگی سیستم‌های بازنشستگی ملی کشورها، مقایسه آن‌ها بسیار مشکل می‌باشد. بسیاری از تحلیل‌هایی که به‌صورت بین‌المللی به مقایسه این سیستم‌ها پرداخته‌اند، هنگامی که به جزئیات قانونی، فنی و نهادی رسیده‌اند، مقایسه و انتقال تجربیات و سیاست‌ها را غیرممکن دانسته‌اند (World Bank, 2017). سیستم‌های بازنشستگی همانند بسیاری از سیستم‌های مالی و اقتصادی، سیستم‌های غیرخطی پیچیده‌ای هستند که تحت تأثیر عوامل خارجی مختلف؛ از جمله اقدامات انسانی، روابط دو جانبه (بازخوردی)، تعارض‌ها و سیاست‌های موجود قرار می‌گیرند. تأخیرهای زمانی موجود در آن‌ها، نیازمند گذشت مقدار زمانی است که برای اثربخشی یک سیاست معین یا یک تصمیم اتخاذ شده می‌بایست در نظر گرفته شود. بنابراین مهم است که تأخیرهای زمانی را به‌عنوان بخشی جدایی‌ناپذیر از مدل‌سازی در این زمینه در نظر بگیریم (Wang et al., 2020). هدف این مقاله، مطالعه و تحلیل تأثیر بازنشستگی‌های پیش از موعد بر صندوق بازنشستگی تأمین اجتماعی ایران و سنجش فشارهای احتمالی ناشی از وقوع این‌گونه بازنشستگی‌ها بر آن، به روش پویایی‌های سیستم است.

۲- پیشینه و ادبیات تحقیق

مطالعات انجام شده در خصوص بازنشستگی‌های پیش از موعد یا زودرس بر صندوق‌های بازنشستگی در ایران بسیار اندک است و اکثر مطالعات نامبرده، به بررسی روابط میان ویژگی‌های شغلی و تمایل به ترک زودهنگام خدمت، رابطه بین عملکرد کارکنان و تعدیل نیروی انسانی به‌وسیله بازنشستگی پیش از موعد و پرداخته‌اند. موارد زیر، از جمله پژوهش‌های مشاهده شده‌ای است که تأثیر بازنشستگی‌های پیش از موعد بر صندوق‌های بازنشستگی را مورد سنجش قرار داده است.

بوهیم (۲۰۱۹)، با تحلیل آماری داده‌های ۵۰ ساله مربوط به تغییرات نرخ اشتغال سنین ۲۴-۱۵ و ۶۴-۵۵ ایالات متحده که به‌عنوان شاخص‌های اصلی اقتصادی در بانک‌های اطلاعاتی سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD) موجود است، به نتایج زیر رسید:

- ۱) کاهش اشتغال افراد مسن، فرصت‌های شغلی بیشتری را برای افراد جوان فراهم نمی‌کند.
 - ۲) افزایش اشتغال افراد مسن، منجر به کاهش اشتغال و بیکاری افراد جوان نمی‌گردد.
 - ۳) پایین آمدن سن بازنشستگی، انگیزه‌های آموزش و سرمایه‌گذاری در مهارت‌های اضافی را کاهش می‌دهد و بنابراین منجر به رشد اقتصادی پایین‌تر می‌شود.
- به نظر وی، شواهد تجربی نشان دهنده همبستگی مثبت بین اشتغال کارگران جوان و سالمند است و افزایش اشتغال کارگران مسن، باعث اشتغال بیشتر برای کارگران جوان‌تر نیز می‌گردد.

همچنین ایشان بازنشستگی‌های پیش از موعد را دلیلی بر افزایش هزینه‌های نیروی کار عنوان نموده که می‌تواند تقاضای کارگران جوان و سالمند را کاهش دهد و همین مسأله را دلیلی بر طراحی مجدد برنامه‌های تأمین اجتماعی و بازنشستگی به منظور افزایش سن مؤثر بازنشستگی در کشورهای عضو OECD می‌داند (Böheim, 2019).

بسناجک (۲۰۱۶)، به منظور بررسی تأثیر سن بازنشستگی پیش از موعد بر پایداری صندوق بازنشستگی جمهوری صرب، سن بازنشستگی عادی (۶۲ سالگی) را به عنوان حد پایین سن بازنشستگی پیش از موعد، به غیر از مشاغل سخت در نظر گرفت (سن بازنشستگی پیش از موعد در جمهوری صرب، به شرط داشتن ۳۵ تا ۴۰ سال سابقه پرداخت حق بیمه، برای زنان ۵۵ و برای مردان ۵۷ سال است) و با استفاده از مدل پیش‌بینی آماری که از صندوق بازنشستگی جمهوری صرب در دست داشت، تغییرات سالانه تعداد بازنشستگان و بیمه‌شدگان را بدست آورد و بدین وسیله اثرات کوتاه‌مدت و بلندمدت این تغییر را تحلیل نمود. ایشان در مقاله خود به این موضوع اشاره نموده که با در نظر داشتن تنها یک فرض ساده سن، نمی‌توان نتیجه‌ای کاملاً واقع‌بینانه انتظار داشت؛ زیرا این امکان وجود دارد که با بالا بردن سن بازنشستگی پیش از موعد، مشترکان به سمت از کارافتادگی میل نموده و از این طریق، محاسبات مربوطه تغییر نماید (Bosnjak, 2016).

فیجایسنیت (۲۰۱۶)، از رویکرد تصادفی مونت کارلو برای ارزیابی پیامدهای مالی تصمیمات بازنشستگی پیش از موعد در صندوق بازنشستگی تایلند که از سال ۲۰۱۴ آغاز شده بود، استفاده نمود. نتیجه شبیه‌سازی وی به این صورت بود که میانگین نرخ بازنشستگی پیش از موعد در بین افراد بین ۵۰ تا ۵۴ سال در حدود ۰.۵٪ و انحراف استاندارد ۰.۱٪ است. همچنین شبیه‌سازی‌های وی نشان می‌دهد، بدهی صندوق از سال ۲۰۲۰ آغاز می‌شود و با توجه به ذخایر موجود تا سال ۲۰۵۸ بیشتر دوام نخواهد آورد و به همین علت، میزان بالای ذخایر را دلیلی بر امنیت مالی بازنشستگان آینده ندانسته و توجه فوری به گزینه‌های اصلاحات را بسیار مهم اعلام نمود (Phijaisanit, 2016).

لوسن (۲۰۱۶) با استفاده از نرخ بازده داخلی (IRR)، به بررسی صندوق بازنشستگی آلمان در خصوص بازنشستگان پیش از موعد که متولد سال‌های ۱۹۳۵ - ۱۹۴۵ بودند، پرداخت. با شروع بازنشستگی متولدین ۱۹۳۷، آلمان اصلاحاتی را درخصوص افزایش مشارکت و کاهش حقوق برای بازنشستگی پیش از موعد وضع نموده بود. نرخ فوق، بهره مبالغ پرداخت شده برای مشارکت‌ها را که جهت پرداخت حقوق بازنشستگی و سایر تعهدات مصرف می‌شود، مطابق ارزش خالص وقت محاسبه می‌نمود. نتایج نشان داد؛ نرخ مزبور برای آقایان از ۲.۴٪ برای متولدین ۱۹۳۵ به ۱.۲٪ برای متولدین ۱۹۴۵ و برای خانم‌ها از ۵.۲٪ در سال ۱۹۳۵ به ۳.۷٪ در سال ۱۹۴۵ کاهش یافته است. تفاوت جنسیت، اغلب ناشی از امید به زندگی بیشتر، استفاده از دوره‌های بیمه بدون مشارکت؛ نظیر مرخصی زایمان و بازنشستگی در سن پایین‌تر برای زنان است.

تحلیل وی فقط هزینه‌های مستقیم را در بر داشته و مشترکینی که قبل از ۶۵ سالگی فوت کرده بودند را نیز شامل نمی‌شود. به گفته وی، اگرچه IRR نمی‌تواند ارزیابی کلی سیستم را نشان دهد، اما کاهش ماریجی آن در سیستم‌های بازنشستگی، با نظام مالی 'PAYG، ریسک فقر سالمندی را برای گروه‌های بعدی افزایش می‌دهد و نظارت دقیق بر رشد IRR و برنامه‌های بازنشستگی در هنگام طراحی اصلاحات آینده، یکی از کارهای مهم تحقیقات برای آینده است (Lüthen, 2016).

دالز و کرولیج (۲۰۱۹) نیز به منظور تحلیل رفتاری اصلاحات سیستم بازنشستگی عمومی سال ۲۰۱۴ آلمان که به افراد با ۴۵ سال سابقه پرداخت حق بیمه، اجازه می‌داد بدون محدودیت سنی بازنشسته شوند، از روش مطالعه رویدادی استفاده نمود تا تعداد واجدین شرایط طرح بازنشستگی پیش از موعد را پیش‌بینی نماید. نتایج وی نشان داد، احتمال بازنشستگی بلافاصله پس از واجد شرایط شدن، بیش از ۱۰ درصد نسبت به احتمال بازنشستگی در سن مشخص، با همان میزان پرداختی افزایش می‌یابد. آن‌ها همچنین برای مقایسه تصمیمات بازنشستگی افراد واجد شرایط و غیر واجد شرایط، از تکنیک تطابق آماری CEM استفاده نمودند که نتایج، مطابق با روش مطالعه رویدادی بوده و نشان داد، افرادی که واجد شرایط برنامه بازنشستگی پیش از موعد هستند، به طور متوسط ۵/۴ ماه زودتر از افراد غیر واجد شرایط با ویژگی‌های یکسان بازنشسته می‌شوند (Dolls & Krolage, 2019).

ریاضی (۱۳۹۷)، به منظور بررسی تأثیر اجرای بازنشستگی مشاغل سخت و زیان‌آور بر منابع و مصارف سازمان تأمین اجتماعی، با استفاده از اطلاعات آماری بازنشستگان، هزینه‌های مازادی که سازمان نسبت به شرایط عادی بازنشستگی متحمل می‌شود و همچنین درآمدهایی که سازمان دریافت می‌نماید را بر اساس محاسبات ریاضی خطی بدست آورده و با استفاده از روش خالص ارزش فعلی، بار مالی طرح‌ها را از ابتدای ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۴، با استفاده از نرم‌افزار اکسل محاسبه نمود. یافته‌های وی نشان دهنده وجود بار مالی قانون برای سازمان است (ریاضی، ۱۳۹۷).

در رابطه با شاخص‌های ارزیابی سیستم‌های بازنشستگی نیز ورجان و همکارانش (۲۰۱۸)، در مقاله‌ای به نام شاخص‌های تحلیل و نظارت سیستم بازنشستگی عمومی که در آوریل ۲۰۱۸ در مجله بین‌المللی پیشرفت در مدیریت، اقتصاد و کارآفرینی چاپ گردید، شاخص‌های مهم نظارت، تحلیل وضعیت و پایداری سیستم‌های بازنشستگی را به سه دسته زیر تقسیم نموده‌اند:

- شاخص‌های ارزیابی فشار جمعیت بر سیستم بازنشستگی؛ مانند تعداد، تولد و باروری، مرگ و میر، ساختار و پویایی جمعیت و طول عمر
- شاخص‌های تعداد بازنشستگان و مستمری‌بگیران

۱. pay-as-you-go. یکی از روش‌های تامین مالی در صندوق‌های بازنشستگی است که در آن که کسور بازنشستگی شاغلان در یک نسل، صرف پرداخت حقوق بازنشستگی نسل قبل می‌شود.

- شاخص‌های مربوط به بودجه تأمین اجتماعی؛ نظیر هزینه‌ها، درآمدها و تراز بودجه (Verejan et al., 2018).

همچنین شرکت بین‌المللی خدمات مالی آلمان (آلیانز) نیز در سال ۲۰۱۶، شاخصی به نام شاخص پایداری مستمری (PSI) در قسمت مقاله‌های بازنشستگی بین‌المللی سایت خود معرفی نمود. شاخص مزبور، با توجه به تحلیل عناصر مربوط به سیستم‌های بازنشستگی ۵۴ کشور بر اساس طیف وسیعی از پارامترها، برای رتبه‌بندی کشورها بدست آمده است که نشان دهنده پایداری طولانی‌مدت سیستم بازنشستگی آن‌ها می‌باشد. این شرکت، شاخص مربوطه را به‌طور خلاصه برآوردی از رشد جمعیت (نسبت وابستگی سالمندی)، سیستم ستمری (میزان مستمری)، پوشش نیروی کار، سن قانونی و مؤثر بازنشستگی و توانمندی لایه اندوخته‌گذاری و ذخایر به‌صورت درصدی از تولید ناخالص داخلی) و منابع عمومی (نسبت پرداخت‌های مستمری و بدهی عمومی به GDP و نیاز به دریافت حمایت رفاهی) تعریف نموده است (Allianz, 2016).

۳- روش‌شناسی تحقیق

رویکرد اصلی استفاده شده در این پژوهش، روش‌شناسی پویایی‌های سیستم است که تلفیقی از دو بخش کیفی و کمی می‌باشد و در سال ۱۹۵۰ در دانشگاه MIT آمریکا، توسط جی فارستر ایجاد شد. این روش که از الگوهای مبتنی بر تفکر سیستمی استفاده می‌کند، توجهی ویژه به رفتار سیستم‌ها در طول زمان داشته و با در نظر گرفتن روابط بین اجزای سیستم، رفتار سیستم را پیش‌بینی می‌نماید. پویایی‌های سیستم، روشی فرموله شده و مناسب برای مدل‌سازی و تجزیه و تحلیل اجزای سیستمی می‌باشد که در آن از حلقه‌های بازخورد و متغیرهای حالت و جریان در شناخت رفتار سیستم استفاده می‌گردد. در این روش، شناخت ساختار سیستم؛ نظیر روابط غیرخطی، تأخیرات و بازخوردها، در مشخص نمودن رفتار سیستم به اندازه تک تک اجزای سیستم اهمیت دارد. پویایی سیستم، نتیجه نوعی نگرش سیستمی پویا می‌باشد که ابزاری برای فهم چگونگی رفتار سیستم‌های پیچیده ایجاد می‌نماید.

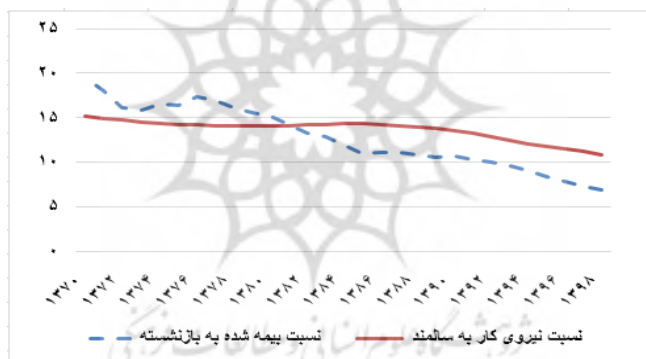
استرمن (۲۰۰۰)، برای مدل‌سازی سیستم‌ها بر پایه پویایی سیستم، پنج گام را پیشنهاد نموده است؛ شناسایی و تعریف مسأله، ساخت مدل مفهومی (نمودارهای حلقه علی)، ساخت مدل ریاضی (ترسیم مدل حالت و جریان)، شبیه‌سازی و اعتبارسنجی مدل و تعریف سناریوهای مختلف و انتخاب و پیاده‌سازی راه‌حل‌های مختلف (Stermann, 2000).

مدل‌سازی مسأله در قالب یک مدل پویا

- تعریف مسأله: در ایران سازمان تأمین اجتماعی که محوری‌ترین صندوق بیمه‌ای در قالب نظام مشارکتی است، عهده‌دار ارائه خدمات و حمایت‌های قانونی می‌باشد. سازمان فوق با توجه به جمعیت تحت پوشش (بیش از چهل و سه میلیون نفر)، گسترده‌ترین شبکه بیمه اجتماعی کشور

محسوب می‌گردد. بدیهی است نظر به نقش مهمی که سازمان فوق در توسعه و رفاه اجتماعی کشور دارد، پیش‌بینی وضعیت آتی آن به‌ویژه در اجرایی نمودن برخی از قوانین، طرح‌ها و یا اصلاحات مورد نظر، دغدغه بسیاری از کارشناسان، برنامه‌ریزان و سیاستمداران این حوزه باشد. تعداد بیمه شدگان و بازنشستگان؛ ازجمله شاخص‌های مهم ارزیابی صندوق‌های بازنشستگی مبتنی بر مزایای تعریف شده (DB) می‌باشند و به‌منظور محاسبه درآمدها و هزینه‌های صندوق‌های بازنشستگی مورد استفاده قرار می‌گیرند. شاخص‌های مزبور در سازمان تأمین اجتماعی که بیش از ۸۸ درصد از منابع صندوق خود را از حق بیمه بیمه شدگان تأمین و درصد بالایی از آن را صرف پرداخت مستمری بازنشستگان صندوق می‌نماید، از اهمیت ویژه‌تری برخوردار بوده و تغییر غیرعادی هریک از این شاخص‌ها می‌تواند پایداری مالی صندوق را به مخاطره انداخته و احتمال بروز بحران نقدینگی در سازمان مزبور را افزایش دهد.

مقایسه نسبت جمعیت ۱۵ تا ۶۴ ساله به جمعیت بالای ۶۵ سال (سن اشتغال به سن سالمند) و نسبت بیمه‌شدگان به بازنشستگان نشان می‌دهد، روند پیری صندوق، سرعت بیشتری نسبت به روند پیری جمعیت دارد و این پدیده در حالتی نمایان گردیده است که ایران در وضعیت پنجره فرصت جمعیتی (حداکثری نسبت سنین فعالیت) قرار دارد.



نمودار ۱: مقایسه نسبت بیمه‌شدگان به بازنشستگان و نسبت جمعیت ۱۵ تا ۶۴ ساله به جمعیت بالای ۶۵ سال

یافتن دلایل پدیده مزبور و کنترل آن، همانند ارزیابی و اصلاح کلیه سیستم‌های بازنشستگی که از جمله مسائل و موضوعات اجتماعی و صنعتی پیچیده‌ای می‌باشند، با فرضیه‌های ساده قابل بررسی و تحلیل نیستند. در این گونه سیستم‌ها بیشتر متغیرها در افق زمانی درازمدت تغییر می‌نمایند. تصمیم‌گیری‌های مختلف در جهت اصلاح یا تغییر برخی از متغیرها، به دلیل وجود بازخوردهای مختلف و ارتباط عمیق بین حلقه‌های سیستم، سایر تصمیمات را تحت تأثیر قرار می‌دهد. تأثیر و تعامل چندین عامل، منجر به غیرخطی شدن سیستم می‌گردد. بسیاری از تصمیماتی که در این گونه سیستم‌ها اتخاذ می‌گردد، به دلیل انباشت‌ها، جریان‌ها و تأخیرهای بلندمدت برگشت‌ناپذیر می‌باشند، آشفته‌گی‌های کوچک و اتفاقی که می‌توانند به دلیل ضعف در سیاست‌های مربوطه و یا اجرای آن‌ها باشند، به وسیله ساختارهای بازخوردی شکل گرفته و

بیشتر هم می‌شوند. در این سیستم‌ها، با گذشت زمان و افزایش تجربه مردم، مشترکین، راه‌های تازه‌ای برای رسیدن به اهدافشان یاد می‌گیرند و قابلیت‌های سیستم با گذشت زمان تغییر می‌کند. این پیچیدگی‌ها، توانایی ما را در درک سیستم بهم می‌ریزد و به همین دلیل، بسیاری از راه‌های نمایان و آشکار برای حل مشکلات می‌توانند با شکست مواجه شده و یا شرایط را بدتر نمایند (کریمیان و همکاران، ۱۴۰۰).

پژوهش حاضر سعی دارد، ضمن ایجاد یک نگرش سیستمی و ارائه مدلی جامع و پویا از متغیرهای مؤثر و روابط علت و معلولی، تعداد بیمه‌شدگان و مستمری‌بگیران سازمان را در صورت ادامه روند فعلی پیش‌بینی نموده و به‌منظور کمک به سیاست‌گذاران و پژوهشگران این حوزه، تأثیر بازنشستگی‌های پیش از موعد را بر تعداد بیمه‌شدگان و بازنشستگان سازمان نمایان سازد. با توجه به نظرسنجی به‌عمل آمده از خبرگان، پیشینه تحقیق و ادبیات موضوع، عوامل مهم مؤثر بر تعداد بیمه‌شدگان و مستمری‌بگیران را به‌صورت زیر می‌توان دسته‌بندی نمود.

جمعیت و فرایندهای جمعیتی

ساختار سنی و جنسی جمعیت، یکی از الزامات مهم برای توسعه اقتصادی و اجتماعی یک کشور محسوب می‌گردد. ساختار جمعیت، متأثر از فرایندهای جمعیت‌شناختی (امید به زندگی، باروری، مرگ و میر و مهاجرت) است. پارامترهایی که در کوتاه‌مدت اثرات آن قابل مشاهده نیست، اما اثرات بلندمدت آن با توجه به رابطه بازخوردی به‌شدت بر تعداد بیمه‌شدگان و مستمری‌بگیران تأثیرگذار و قابل توجه می‌باشد.

تحولات کلان اقتصادی

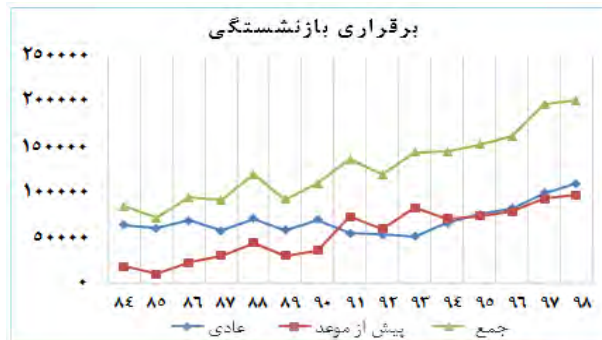
افزایش و کاهش بیمه‌شدگان در سازمان تأمین اجتماعی، به‌شدت متأثر از تحولات کلان اقتصادی است.

رکود، تورم، بیکاری و دیگر مشکلات اقتصادی، موجب کاهش تعداد شاغلان و در نتیجه کاهش تعداد بیمه‌شدگان می‌گردد. همچنین رونق اقتصادی و رشد اشتغال، موجب افزایش شاغلین و به تبع آن افزایش تعداد بیمه‌شدگان می‌گردد.

قوانین و مقررات بالادستی

فضای قانون‌گذاری کشور به‌طور عام و قوانین مرتبط با صندوق‌های بازنشستگی به‌طور خاص؛ ازجمله عوامل تأثیرگذار دیگر بر تعداد بیمه‌شدگان و مستمری‌بگیران هستند. قوانین صندوق‌ها، تعیین‌کننده شاخص‌های حداقل سن ورود به پوشش بیمه‌ای، سن و سابقه بازنشستگی، شرایط عائله تحت تکفل فوت‌شدگان و مدت پرداخت بیکاری می‌باشند که به‌طور مستقیم بر تعداد بیمه‌شدگان و مستمری‌بگیران در دوره‌های مختلف مؤثر می‌باشند.

از جمله قوانینی که در آن‌ها اصول و قواعد عمومی بازنشستگی در نظر گرفته نشده و می‌تواند یکی از دلایل مهم بر هم خوردن نسبت بیمه‌شدگان و مستمری‌بگیران باشد، قوانینی است که در برقراری بازنشستگی‌های پیش از موعد وضع گردیده‌اند. وفق آمارهای منتشر شده توسط سازمان تأمین اجتماعی، بیش از ۵۰ درصد از کل بازنشستگان سال ۱۳۹۵، سازمان فوق را بازنشستگان پیش از موعد تشکیل می‌دهد.



نمودار ۲: روند رشد بازنشستگی‌های عادی، بازنشستگی‌های پیش از موعد و کل بازنشستگی‌ها
جامعه آماری پژوهش کلیه بیمه‌شدگان و بازنشستگان سازمان تأمین اجتماعی و متغیرهای کلیدی به شرح جدول ۱ می‌باشد.

جدول ۱: متغیرهای اصلی مدل

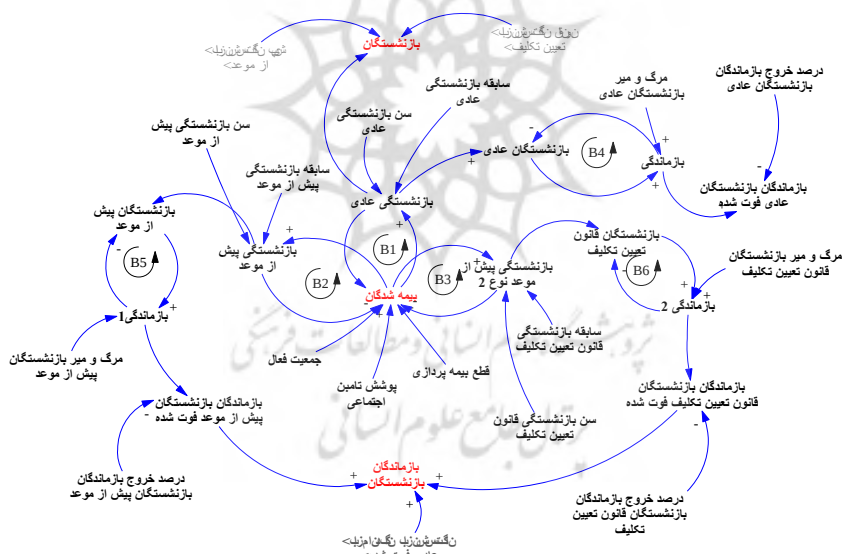
انباشت	نرخ	کمکی
بیمه‌شدگان (نفر)	بیمه پردازی جدید (نفر در سال)	متوسط سن بازنشستگی عادی (سال)
بازنشستگان عادی (نفر)	بازنشستگی عادی (نفر در سال)	متوسط سن بازنشستگی پیش از موعد (سال)
بازنشستگان پیش از موعد - نوع ۱ (نفر)	بازنشستگی پیش از موعد (نفر در سال)	متوسط سن بازنشستگی با قانون تعیین تکلیف (سال)
بازنشستگان با قانون تعیین تکلیف - پیش از موعد نوع ۲ (نفر)	بازنشستگی با قانون تعیین تکلیف (نفر در سال)	متوسط سابقه بازنشستگی عادی (سال)
بازماندگان بازنشستگان عادی (نفر)	مرگ و میر بازنشستگان عادی (نفر در سال)	متوسط سابقه بازنشستگی پیش از موعد (سال)
بازماندگان بازنشستگان پیش از موعد (نفر)	مرگ و میر بازنشستگان پیش از موعد (نفر در سال)	متوسط سابقه بازنشستگی با قانون تعیین تکلیف (سال)
بازماندگان بازنشستگان قانون تعیین تکلیف (نفر)	قطع بیمه پردازی بر اثر فوت، بیماری و بیکاری (نفر در سال)	بوشش بیمه (سال/۱)
قطع مستمری بازماندگان عادی (نفر در سال)	قطع مستمری بازماندگان عادی (نفر در سال)	جمعیت فعال پیش بینی شده - (dmnl)LookUP
قطع مستمری بازماندگان پیش از موعد (نفر در سال)	قطع مستمری بازماندگان پیش از موعد (نفر در سال)	نمایه تأخیر بازنشستگی بیمه‌شدگان عادی فعلی - (dmnl)LookUP
قطع مستمری بازماندگان تعیین تکلیف (نفر در سال)	قطع مستمری بازماندگان تعیین تکلیف (نفر در سال)	نمایه تأخیر بازنشستگی بیمه‌شدگان پیش از موعد فعلی - (dmnl)LookUP
		نمایه تأخیر بازنشستگی با قانون تعیین تکلیف بیمه‌شدگان فعلی - (dmnl)LookUP
		نمایه تأخیر بازنشستگی بیمه‌شدگان عادی جدید - (dmnl)LookUP
		نمایه تأخیر بازنشستگی بیمه‌شدگان پیش از موعد جدید - (dmnl)LookUP
		نمایه تأخیر بازنشستگی با قانون تعیین تکلیف بیمه‌شدگان جدید - (dmnl)LookUP

۴- یافته‌های پژوهش

مدل علی و معلولی سیستم بازنشتگی

فرضیه‌های دینامیکی، نظریه‌های مؤثر و کارآمدی از چگونگی بروز مسأله می‌باشند. فرضیه‌های دینامیکی، تلاش‌های مدل‌سازی را با تمرکز بر ساختارهای معین هدایت می‌کنند؛ ساختارهایی که از حلقه‌های بازخوران تشکیل می‌گردند.

بازنشستگی هر بیمه شده، نیاز به تأخیر و یا سپری شدن مدت زمان خاصی دارد. این زمان، ارتباط مستقیمی با سن، سابقه و اساس برقراری بازنشستگی آنان براساس قوانین مربوطه دارد. همان‌گونه که در مقدمه نیز ذکر شد، می‌توان در حالتی بسیار کلی، شرایط سن، سابقه و اساس برقراری را به‌گونه‌ای دسته‌بندی نمود که سه نوع بازنشستگی عادی، بازنشستگی پیش از موعد (پیش از موعد نوع ۱) و بازنشستگی با قانون تعیین تکلیف (پیش از موعد نوع ۲) را شامل گردد و بر این اساس می‌توان گفت؛ بازنشستگی عادی، بازنشستگی پیش از موعد، بازنشستگی با قانون تعیین تکلیف، بازماندگی بازنشستگان عادی، بازماندگی بازنشستگان پیش از موعد، بازماندگی بازنشستگان با قانون تعیین تکلیف فرضیه‌های دینامیکی پذیرفته شده در این پژوهش می‌باشند.



شکل ۱: مدل علمی و معلولی بازنشستگی و رابطه آن با بیمه شدگان و بازماندگان

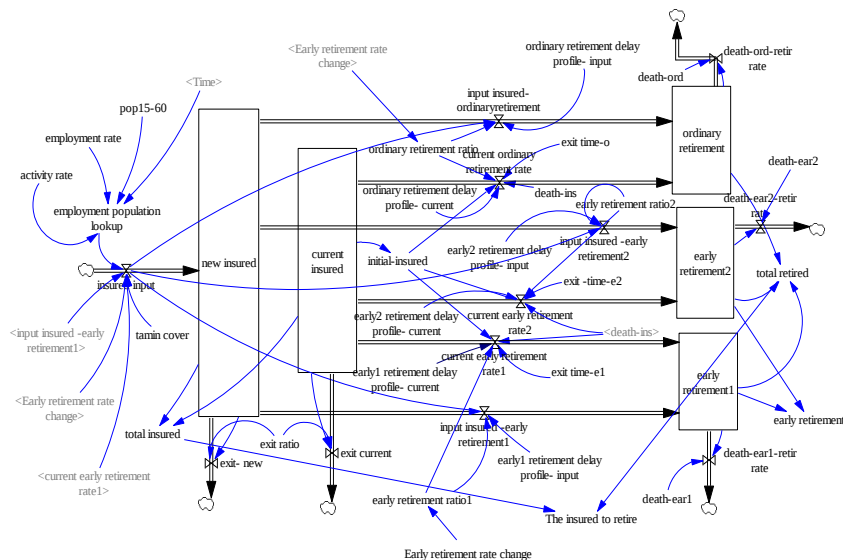
مدل انباشت و جریان سیستم بازنشستگی

هدف این مدل، نمایش ساختار جریانی دقیق سیستم به منظور تسهیل ایجاد مدل ریاضی در شبیه سازی مربوطه است. متغیرهای مدل حالت و جریان، به سه دسته تقسیم می گردند: انباشت، نرخ و کمکی.

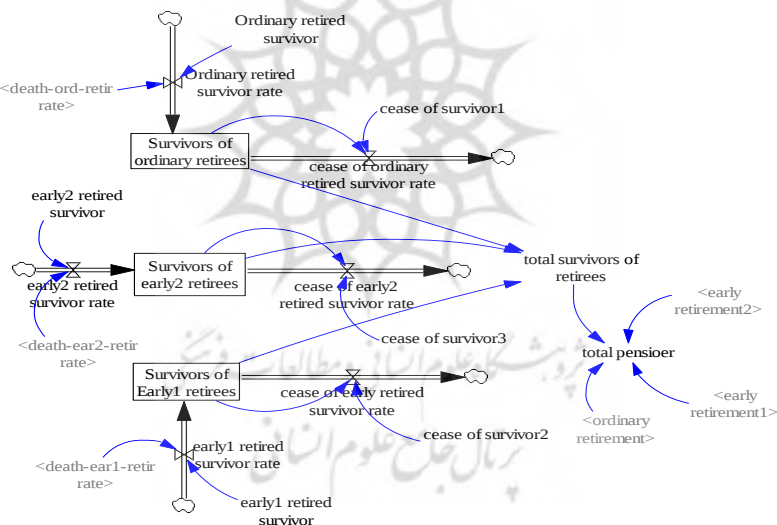
مهم ترین متغیرهای انباشت مدل؛ شامل بیمه شدگان، بازنشستگان عادی، بازنشستگان پیش از موعد، بازنشستگان تعیین تکلیف، بازماندگان بازنشستگان عادی، بازماندگان بازنشستگان پیش از موعد و بازماندگان بازنشستگان قانون تعیین تکلیف می باشند و مهم ترین متغیرهای نرخ های مدل، بیمه پردازی جدید، بازنشستگی عادی، بازنشستگی پیش از موعد، بازنشستگی با قانون تعیین تکلیف، تبدیل بازنشسته عادی به بازمانده (بازماندگی)، تبدیل بازنشسته پیش از موعد به بازمانده (بازماندگی ۱)، تبدیل بازنشسته تعیین تکلیف به بازمانده (بازماندگی ۲)، خروج بازماندگان عادی، پیش از موعد و تعیین تکلیف از صندوق (بر اثر ازدواج، رسیدن به سن قانونی و یا فوت) و نرخ های مرگ و میر بازنشستگان عادی، پیش از موعد و تعیین تکلیف می باشد. همچنین سال مبنای محاسبات ۱۳۹۵ می باشد.

تغییر ساختار جمعیتی به ویژه جمعیت فعال هر کشور، یکی از مهم ترین متغیرها در پیش بینی وضعیت صندوق های بازنشستگی آن کشور می باشد. در این مقاله، جمعیت فعال کشور مطابق با پیش بینی ۳۵ ساله به عمل آمده توسط کریمیان و همکاران که طی پژوهشی بر پایه پویایی های سیستم و با توجه به نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۹۵ برآورد گردیده بود، به عنوان یک متغیر برونزا در نظر گرفته شده است (کریمیان و همکاران، ۱۴۰۰) و بدین منظور در شبیه سازی مدل با نرم افزار و نسیم از تابع LookUp استفاده شده و به ازای هر سال جمعیت فعال، همان سال در مدل در نظر گرفته می شود.

همچنین با توجه به این که میانگین سن فعلی بیمه شدگان موجود و میانگین سنی افراد جدیدالورود اختلاف زیادی دارند، به منظور نتیجه گیری بهتر، بیمه شدگان فعلی و جدیدالورود (از سال ۹۵ به بعد) را به صورت مجزا در نظر گرفته ایم. بنابراین با مجزا نمودن بیمه شدگان فعلی و جدید، دو انباشت برای بیمه شدگان و شش نرخ تبدیل بیمه شده فعلی و جدید به ۳ نوع بازنشستگی خواهیم داشت.



شکل ۲: مدل حالت و جریان بازنشستگی (عادی، پیش از موعد و تعیین تکلیف)



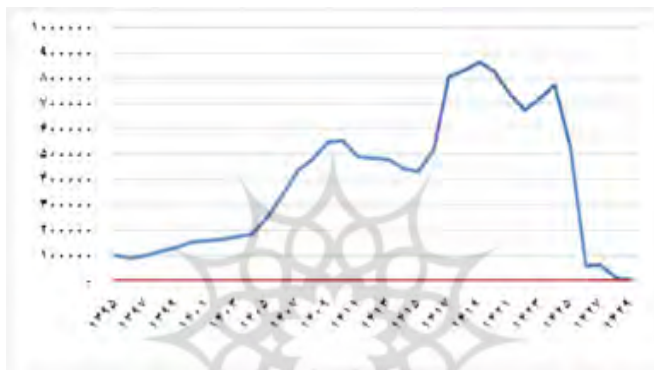
شکل ۳: مدل حالت و جریان بازماندگی (عادی، پیش از موعد و تعیین تکلیف)

با توجه مشخص بودن تعداد بیمه‌شدگان فعال و سن و سابقه پرداخت حق بیمه ایشان در سال ۱۳۹۵، با استفاده از روش تحلیل آماری (توصیفی و استنباطی)، سابقه مورد نیاز جهت هریک از بازنشستگی‌های عادی، پیش از موعد و یا تعیین تکلیف بیمه‌شدگان فوق، با استفاده از نرم‌افزار اکسل برآورد گردید و با استفاده از آن، نمایه خروج بیمه‌شدگان فعلی از انباشت بیمه‌شدگان و ورود به هریک از انباشت‌های بازنشستگان عادی، پیش از موعد و تعیین تکلیف مشخص گردید. نمایه‌های نامبره در نمودارهای شماره ۳، ۴ و ۵ قابل مشاهده می‌باشد (در محاسبات مرتبط با

هر نمایه خروج، فرض بر این است که کل بیمه‌شدگان از قوانین مربوط به یک نوع بازنشستگی تبعیت می‌نمایند).

نمایه‌های نامبرده نیز با استفاده از تابع LookUp در تعیین نرخ‌های تبدیل بیمه‌شدگان فعلی به بازنشسته و چگونگی خروج بیمه‌شدگان فعلی از انباشت بیمه‌شدگان و ورود به انباشت بازنشستگان استفاده می‌شوند.

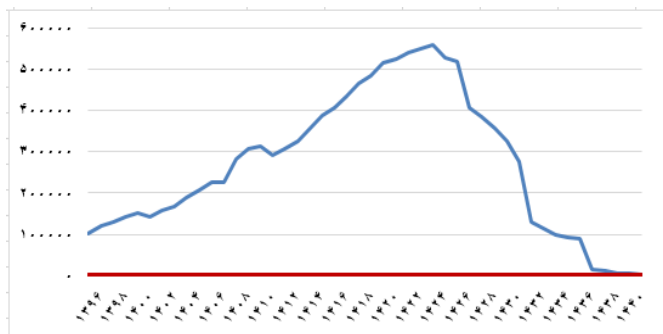
قابل ذکر است، جهت محاسبه سنوات باقی‌مانده برای بازنشستگی پیش از موعد بیمه‌شدگان و ترسیم نمایه خروج از انباشت بیمه‌شدگان به بازنشستگان، به‌طور میانگین به ازای هر سال سابقه اصلی، ۰/۲۸ سال (میانگین سال سابقه ارفاقی طبق آمار سال‌های گذشته) سابقه ارفاقی برای بیمه‌شدگان در نظر گرفته شده است.



نمودار شماره ۳: تعداد برقراری بازنشستگی عادی بیمه‌شدگان فعلی طی سالهای آتی

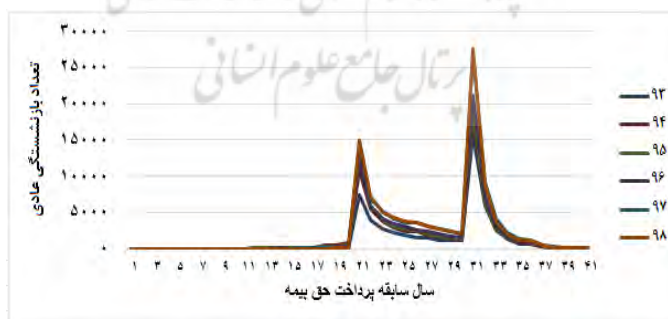


نمودار شماره ۴: تعداد برقراری بازنشستگی پیش از موعد بیمه‌شدگان فعلی طی سالهای آتی

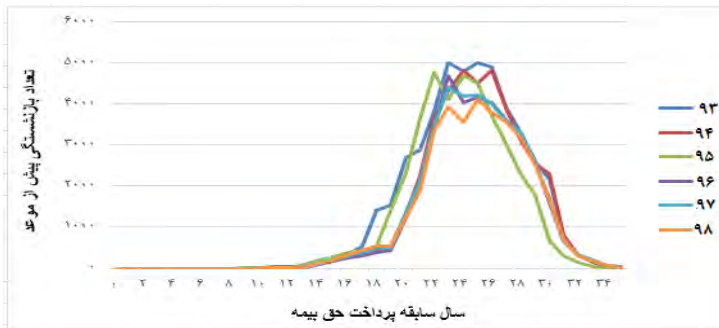


نمودار شماره ۵: تعداد برقراری بازنشستگی تعیین تکلیف بیمه شدگان فعلی طی سالهای آتی
درصد برقراری بازنشستگی‌های عادی، پیش از موعد و تعیین تکلیف در سال ۱۳۹۵ به ترتیب برابر با ۴۶، ۳۰ و ۲۴ درصد می‌باشد، حاصل ضرب درصدهای فوق و نمایه خروج هر نوع بازنشستگی، حدود برقراری سه نوع بازنشستگی ذکر شده را مشخص می‌نماید که با تغییر درصد می‌تواند در سال‌های متفاوت تغییر نماید. با توجه به وجود نشتی (بیکاری، از کارافتادگی و فوت)، برای شبیه‌سازی نرخ‌های خروج از انباشت بیمه‌شدگان فعلی، از تابع DELAY CONVEYOR استفاده شده است.

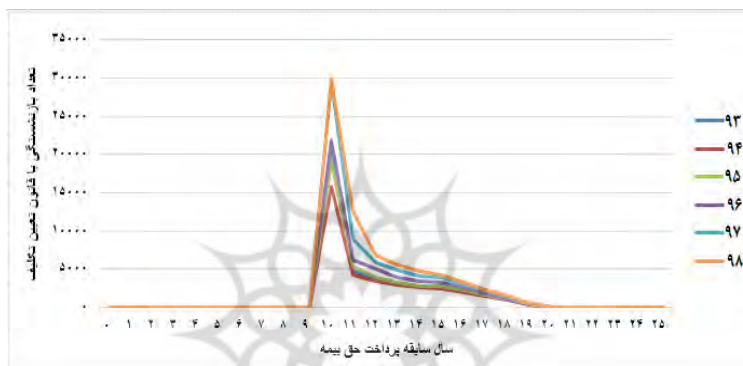
به‌منظور یافتن نمایه خروج بیمه‌شدگان جدیدالورود از انباشت مربوطه، نمودار تعداد بازنشستگی بر اساس سابقه بیمه‌پردازی سال‌های ۱۳۸۳ لغایت ۱۳۹۸ برای هریک از بازنشستگی‌های عادی، پیش از موعد و تعیین تکلیف ترسیم و مورد بررسی قرار گرفت (نمودار شش سال پایانی در نمودارهای شماره ۶، ۷ و ۸ قابل مشاهده است). بر اساس بررسی‌های به عمل آمده در هر سه حالت، تعداد بازنشستگی‌های برقرار شده بر اساس سابقه بیمه‌پردازی، از روند بسیار مشابهی تبعیت نموده و تفاوت در نقاط ماکزیمم می‌باشد که به تعداد افراد مشمول بازنشستگی آن سال برمی‌گردد.



نمودار شماره ۶: تعداد برقراری بازنشستگی عادی بر اساس سابقه پرداخت حق بیمه از سال ۹۳ لغایت ۹۸

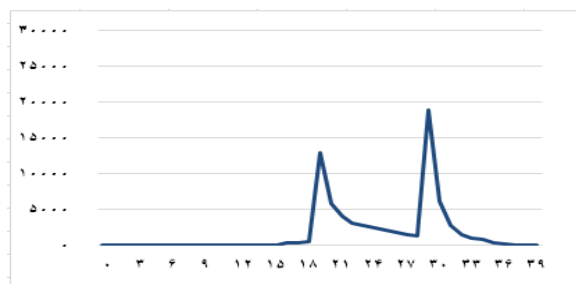


نمودار ۷: تعداد برقراری بازنشستگی پیش از موعد بر اساس سابقه پرداخت حق بیمه از سال ۹۳ لغایت ۹۸

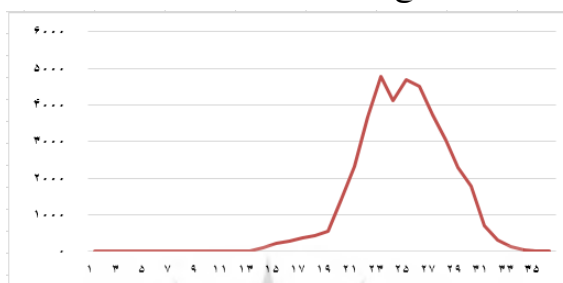


نمودار ۸: تعداد برقراری بازنشستگی تعیین تکلیف بر اساس سابقه پرداخت حق بیمه از سال ۹۳ لغایت ۹۸ بر این اساس، نمایه خروج بیمه‌شدگان جدید در اثر برقراری‌های مختلف بازنشستگی را مطابق با نمودار تعداد برقراری بازنشستگی مربوطه بر اساس سابقه بیمه‌پردازی سال ۱۳۹۵ در نظر گرفته شده است (نمودارهای شماره ۸، ۹ و ۱۰).

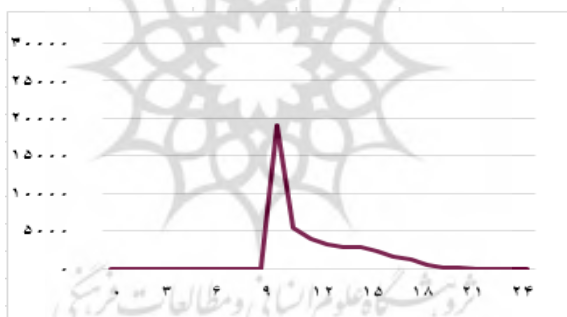
با توجه به داده‌های موجود، متوسط زمان تأخیر برای بازنشستگی عادی بیمه‌شدگان (از زمان اولین بیمه‌پردازی تا زمان آخرین بیمه‌پردازی) ۲۹ سال و میانگین سنوات بیمه‌پردازی بازنشستگان عادی ۲۴/۲ سال می‌باشد. این مسأله نشان می‌دهد؛ به‌طور متوسط ۴/۸ سال وقفه در پرداخت بیمه‌پردازی این دسته از بیمه‌شدگان صورت پذیرفته است. متوسط زمان تأخیر برای بازنشستگان پیش از موعد، ۲۶ سال و برای بازنشستگان تعیین تکلیف ۳۱ سال می‌باشد. با عنایت به مشخص بودن نمایه خروج و میانگین زمان تأخیر برای هر نوع بازنشستگی، به‌منظور شبیه‌سازی تعیین نرخ خروج بیمه‌شدگان جدیدالورد از تابع DELAY PROFILE استفاده شد.



نمودار ۹: نمایه خروج بیمه‌شدگان جدید با شرایط بازنشستگی عادی



نمودار ۱۰: نمایه خروج بیمه‌شدگان جدید با شرایط بازنشستگی پیش از موعد



نمودار ۱۱: نمایه خروج بیمه‌شدگان جدید با شرایط بازنشستگی تعیین تکلیف

اگرچه تاکنون درباره فراهم آمدن زمینه اشتغال جوانان به سبب خروج زود هنگام متقاضیان بازنشستگی‌های پیش از موعد از بازار کار، هیچ بررسی علمی خاصی در کشور انجام نپذیرفته است و هیچ‌گونه شاهد علمی معتبری که ارتباط مثبت قطعی بین بازنشستگی‌های پیش از موعد (و یا کاهش سن بازنشستگی) و اشتغال جوانان را در ایران نشان دهد، ارائه نگردیده است، اما بررسی آمار جمعیت شاغل سال‌های ۱۳۸۴ - ۱۳۹۹ مرکز آمار ایران، نشان می‌دهد با وجود افزایش تعداد شاغلین در دهه ۹۰، سهم اشتغال جوانان (۱۸ تا ۳۵ ساله) که بخش محرک و پرانرژی نیروی کار را تشکیل می‌دهند، با رشد ۱۰/۹- درصدی مواجه گردیده و در عوض سهم

شاغلین ۳۶ ساله و بیشتر با رشد حدود ۱۱ درصدی افزایش داشته است. بنابراین در خوش-بینانه‌ترین حالات و جایگزینی کامل بازنشستگان پیش از موعد توسط افراد بیکار، این جایگزینی و فرصت‌های شغلی به غیر از جوانان در اختیار سایر رده‌های سنی نیز قرار گرفته است. از طرفی، میانگین سابقه و سن برقراری بازنشستگان عادی در سال ۱۳۹۵ به ترتیب ۲۶/۲۲ و ۵۹/۲۷ سال می‌باشد؛ درحالی که دو میانگین فوق، در همان سال برای بازنشستگان پیش از موعد ۲۴/۷۷ و ۵۰/۴۸ سال می‌باشد^۱. بنابراین اگر مقرر بود، بازنشستگان پیش از موعد به حالت عادی بازنشسته شوند، با توجه به میانگین سنی کمتر از ۶۰ سال، باید ۳۰ سال سابقه خود را تکمیل می‌نمودند و حداقل ۵/۲۳ سال دیگر به فعالیت خود ادامه می‌دادند (۲۴/۷۷ - ۳۰). بنابراین با فرض جایگزینی کامل، می‌توان گفت به ازای هر ۵/۰۱ (۵/۲۳۱) / (۲۴/۷۷) نفر بازنشسته پیش از موعد، حداکثر یک اشتغال ایجاد خواهد گردید. با اعمال این شرط در مدل تأثیر افزایش یا کاهش نرخ بازنشستگی پیش از موعد، در مدل قابل سنجش خواهد بود. نکته قابل توجه دیگر این که میانگین سن برقراری بازنشستگان پیش از موعد در سال ۱۳۹۵، ۸/۸ سال کمتر از میانگین سن برقراری بازنشستگان عادی می‌باشد (در سال‌های قبلی نیز اختلاف ۸ تا ۱۰ سال وجود دارد) و به نظر می‌رسد، با فرض داشتن امید به زندگی یکسان، میزان بهره‌مندی آنان از مزایای مستمری، بیشتر از بازنشستگان عادی باشد، ولی در عمل این گونه نیست و براساس آمارهای موجود، میانگین بهره‌مندی بازنشستگان پیش از موعد ۴/۴ سال کمتر از بازنشستگان عادی می‌باشد. بررسی اساس برقراری‌های مختلف مربوط به بازنشستگان پیش از موعد نشان می‌دهد، بازنشستگان مشاغل سخت و زیان‌آور که بیش از نیمی از بازنشستگان پیش از موعد را تشکیل می‌دهند، به‌طور متوسط حدود ۶ سال از مزایای بازنشستگی بهره‌مند شده‌اند و این افراد با فاصله زیادی از سن امید به زندگی (۷۵ سال) از سیستم خارج می‌گردند. یکی از دلایل این امر می‌تواند تبعات سخت و زیان‌آور بودن مشاغل این افراد باشد (قابل ذکر است؛ بهره‌مندی برخی از اساس‌های برقراری بازنشستگی پیش از موعد، به بیش از ۱۸ سال هم می‌رسد، اما میانگین کلی بهره‌مندی از مزایای مستمری برای این دسته از بازنشستگان، ۷/۳۳ سال و برای بازنشستگان عادی ۱۱/۷۳ سال می‌باشد). با توجه به پایین بودن امید به زندگی این دسته از بازنشستگان، مدت زمان ماندگاری افراد تبعی این دسته از بازنشستگان در انباشت بازماندگان بیشتر از بازنشستگان عادی می‌باشد.

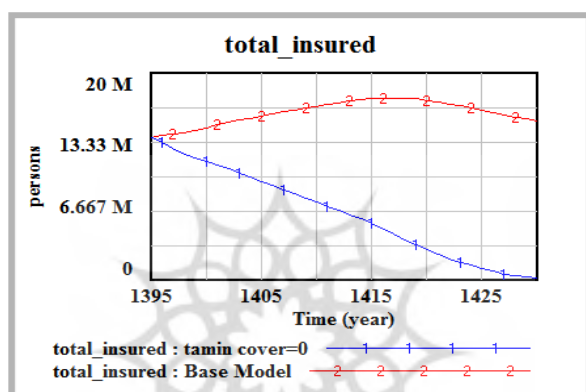
۱. در سالهای بعد از ۹۵ و حداقل ۵ سال قبل از ۹۵ نیز مقادیر متغیرهای مذکور، بسیار نزدیک به مقادیر اعلام شده می‌باشد.

اعتبارسنجی و تست مدل

به منظور بررسی خطای انتگرال، مدل با گام‌های ۰/۵ و ۰/۲۵ شبیه‌سازی و نتایج نشان دادند، روند شبیه‌سازی در گام‌های مختلف منطبق بر هم می‌باشند. در ادامه نیز از دو آزمون مهم دیگر کمک گرفته شده است.

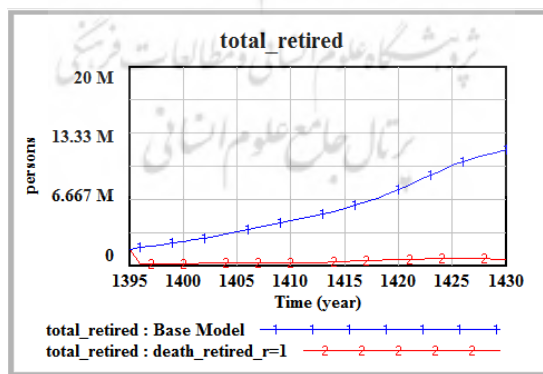
بررسی شرایط غایی

اگر هیچ بیمه شده جدیدی به جمع بیمه‌شدگان جدید بعد از سال ۱۳۹۵ اضافه نگردد (درصد پوشش بیمه شاغلین جدید بعد از سال ۱۳۹۵ صفر در نظر گرفته شود)، تعداد بیمه‌شدگان به مرور کاهش یافته و بعد از ۴۲ سال تقریباً برابر صفر می‌گردد.



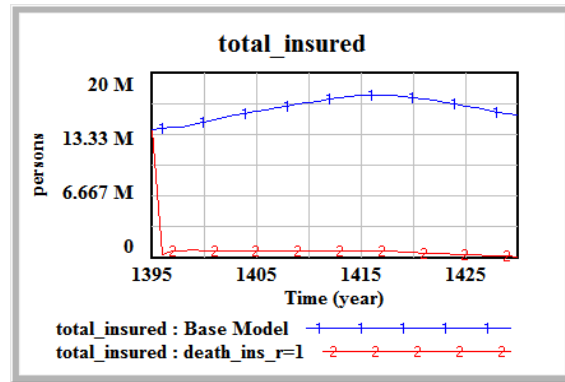
نمودار ۱۲: بررسی شرایط حدی با نسبت پوشش بیمه صفر

اگر نرخ مرگ و میر بازنشستگان یک باشد، تعداد بازنشستگان به سمت صفر میل خواهد نمود (هرساله بازنشسته خواهیم داشت، ولی تا سال بعد فوت خواهند نمود).

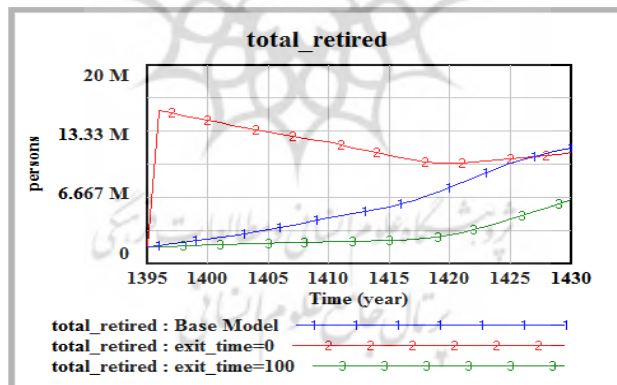


نمودار ۱۳- بررسی شرایط حدی با نرخ ۱ در مرگ و میر بازنشستگان

اگر نرخ مرگ و میر بیمه‌شدگان یک باشد، تعداد بیمه‌شدگان به سمت صفر میل خواهد نمود (هرساله بیمه شده جدید خواهیم داشت، ولی تا سال بعد فوت خواهند نمود).



نمودار ۱۴- بررسی شرایط حدی با نرخ ۱ در مرگ و میر بیمه شدگان
اگر میانگین مدت زمان انتظار جهت بازنشستگی بیمه‌شدگان فعلی را صفر در نظر بگیریم، کلیه بیمه‌شدگان فعلی در همان سال اول بازنشسته شده و در ۲۰ سال ابتدایی، تعداد بازنشستگان به دلیل نرخ مرگ و میر موجود کاهش می‌یابد، لیکن بعد از ۲۰ سال به دلیل بازنشستگی بیمه شدگان جدیدالورود، تعداد بازنشستگان رو به افزایش می‌رود. همچنین در صورتی که میانگین مدت زمان انتظار جهت بازنشستگی بیمه‌شدگان فعلی را ۱۰۰ سال در نظر بگیریم، روند رشد بازنشستگی کاهش می‌یابد و بیشترین دلیل افزایش آن بعد از ۲۰ سال، بازنشستگی بیمه‌شدگان جدیدالورود می‌باشد.



نمودار ۱۵: تعداد بازنشستگان با در نظر داشتن مدت زمان صفر و ۱۰۰ سال برای بازنشستگی کلیه بیمه‌شدگان فعلی

بررسی رفتار گذشته

جدول شماره (۲): مقایسه تعداد بیمه‌شدگان و بازنشستگان سال‌های ۹۵ لغایت ۹۹ با نتایج پژوهش

سال	آمار واقعی		آمار پیش‌بینی		درصد اختلاف	
	بیمه‌شدگان	بازنشستگان	بیمه‌شدگان	بازنشستگان	بیمه‌شدگان	بازنشستگان
۹۵	۱۳۷۷۹۶۲۰	۱۶۳۳۵۸۱	۱۳۷۷۹۶۰۰	۱۶۳۳۵۸۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰
۹۶	۱۳۹۸۲۹۵۴	۱۷۷۳۰۹۴	۱۳۹۸۰۹۰۰	۱۷۹۱۳۹۰	-۰/۰۰۰۱	۰/۰۱۰۳
۹۷	۱۳۹۹۵۳۶۰	۱۹۵۶۰۴۱	۱۴۰۶۴۰۰۰	۱۹۵۳۳۱۰	۰/۰۰۴۹	-۰/۰۰۱۳
۹۸	۱۴۱۴۷۵۳۲	۲۱۰۳۸۸۰	۱۴۱۴۶۸۰۰	۲۱۱۵۰۸۰	۰/۰۰۰۰	-۰/۰۰۵۳
۹۹	۱۴۳۵۲۴۰۵	۲۳۱۴۳۲۸	۱۴۴۲۲۸۰۰	۲۲۷۵۹۶۰	۰/۰۰۴۹	۰/۰۱۶۵

با توجه به این که سال ۱۳۹۵ ابتدای دوره در نظر گرفته شده است، می‌توان پیش‌بینی مدل را برای تعداد بازنشستگان عادی، پیش از موعد و تعیین تکلیف در سال‌های ۱۳۹۶ لغایت ۱۳۹۹ با واقعیت مقایسه نمود.

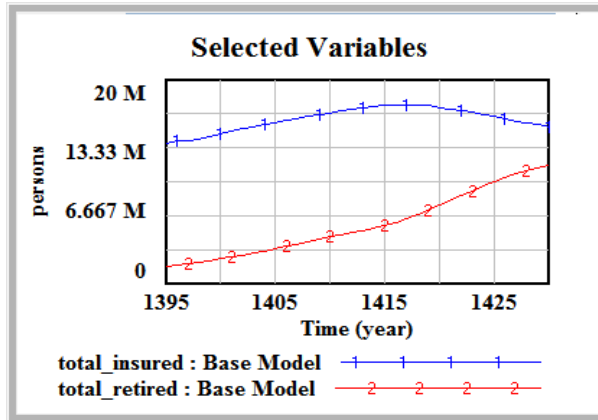
جدول شماره (۳): مقایسه آمار بازنشستگان عادی، پیش از موعد و تعیین تکلیف در سال‌های ۹۹ - ۹۵ با نتایج

پژوهش

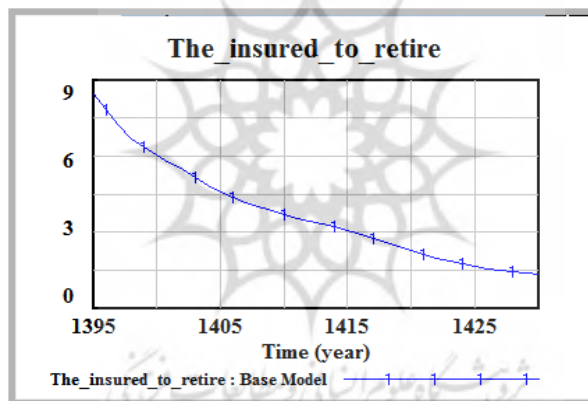
سال	آمار واقعی بازنشستگان (هزار)			پیش‌بینی آمار بازنشستگان (هزار)			درصد اختلاف		
	عادی	پیش از موعد	تعیین تکلیف	عادی	پیش از موعد	تعیین تکلیف	عادی	پیش از موعد	تعیین تکلیف
۹۵	۹۹۹	۵۰۴	۱۲۹	۹۹۹	۵۰۴	۱۲۹	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰
۹۶	۱۰۱۴	۵۸۴	۱۷۴	۱۰۵۰	۵۶۷	۱۷۳	۰/۰۳۵	-۰/۰۲۹	-۰/۰۰۵
۹۷	۱۰۶۶	۶۶۳	۲۲۷	۱۱۰۲	۶۲۹	۲۲۱	۰/۰۳۳	-۰/۰۱۶	-۰/۰۲۶
۹۸	۱۱۰۳	۷۲۲	۲۷۹	۱۱۵۳	۶۹۳	۲۶۸	۰/۰۴۵	-۰/۰۵۱	-۰/۰۳۹
۹۹	۱۱۸۹	۷۹۶	۳۲۹	۱۲۰۴	۷۵۵	۳۱۷	۰/۰۱۲	-۰/۰۵۱	-۰/۰۳۶

پیش‌بینی تعداد بیمه‌شدگان و تعداد بازنشستگان سازمان تأمین اجتماعی، طی ۳۵ سال آینده به شرط عدم تغییر شرایط فعلی مطابق با نمودار ۶ می‌باشد. همان‌گونه که ملاحظه می‌گردد، تعداد بیمه‌شدگان تا سال ۱۴۱۵ رشد صعودی داشته و بعد از آن رشد نزولی خواهد داشت؛ به‌گونه‌ای که تفاوت تعداد بیمه‌شدگان ابتدا و انتهای دوره حداکثر یک میلیون و ششصد هزار نفر خواهد بود. طبق پیش‌بینی پژوهشگران جمعیت، سال ۱۴۱۵ مصادف است با بسته شدن پنجره طلایی جمعیت در ایران و کاهش نیروی کار (Miri et al., 2018) که با پیش‌بینی تعداد بیمه‌شدگان در این مقاله هم‌راستا می‌باشد.

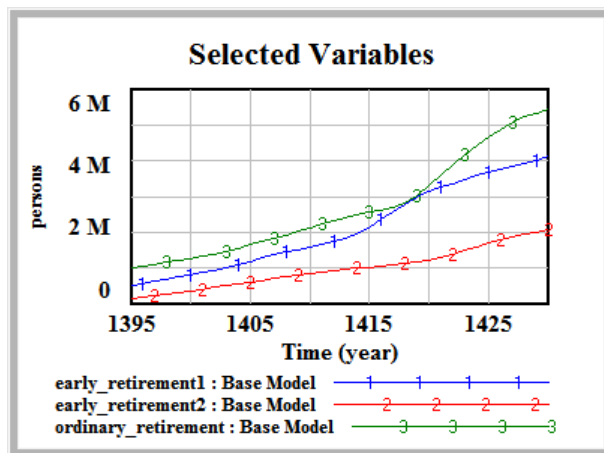
در رابطه با تعداد بازنشستگان نیز با رشد قابل ملاحظه‌ای مواجه خواهیم شد؛ به نحوی که تعداد بازنشستگان در پایان دوره به بیش از ۱۱ میلیون نفر افزایش می‌یابد. پیش‌بینی روند سالمندی در ایران نیز نتایج مشابهی در بر داشته است؛ به‌گونه‌ای که جمعیت سنی ۶۵ سال و بالاتر در سال ۲۰۵۰، چهار برابر جمعیت این گروه سنی در سال ۲۰۱۵ خواهد شد و از نظر درصد افزایش جمعیت سالخورده در بین سال‌های ۲۰۱۵ - ۲۰۵۰، ایران دومین رتبه را در جهان دارا خواهد بود (Mehri, 2019).



نمودار ۱۶: پیش‌بینی تعداد بیمه‌شدگان و بازنشستگان تا سال ۱۴۳۰
تغییرات تعداد بیمه‌شدگان و تعداد مستمری بگیران به گونه‌ای است که نسبت بیمه شده به بازنشسته از ۸/۴۳ در سال ۱۳۹۵ به ۱/۳۲ در سال ۱۴۳۰ خواهد رسید.



نمودار ۱۷: پیش‌بینی نسبت بیمه‌شدگان به بازنشستگان تا سال ۱۴۳۰
پیش‌بینی تعداد بازنشستگان عادی، پیش از موعد و تعیین تکلیف طی دوره ۳۵ ساله ۱۳۹۵ تا ۱۴۳۰ در نمودار شماره ۸ قابل مشاهده می‌باشد.



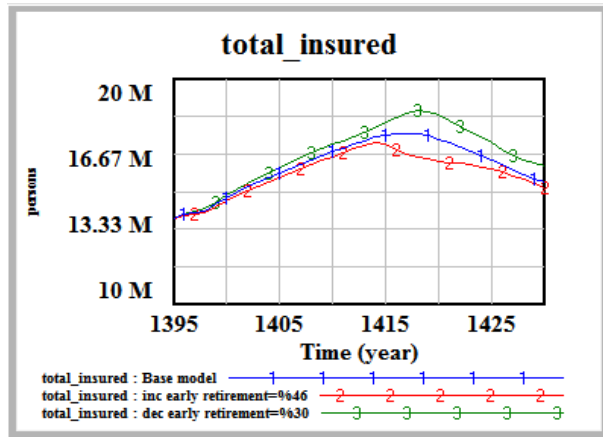
نمودار ۱۸: پیش‌بینی تعداد بازنشستگان عادی، پیش از موعد (نوع ۱) و تعیین تکلیف (پیش از موعد نوع ۲) تا سال ۱۴۳۰

سناریوسازی و تجزیه و تحلیل داده‌ها

برقراری بازنشستگی‌های پیش از موعد و عادی در سال پایه در نظر گرفته شده، به ترتیب ۳۰ و ۴۶ درصد از کل برقراری‌های بازنشستگی می‌باشد، لیکن با توجه به مدل شبیه‌سازی شده می‌توان تأثیر تغییرات افزایش یا کاهش درصد بازنشستگی‌های پیش از موعد را بر شاخص‌های مهمی؛ نظیر تعداد بیمه‌شدگان، تعداد بازنشستگان و تعداد بازماندگان ملاحظه نمود.

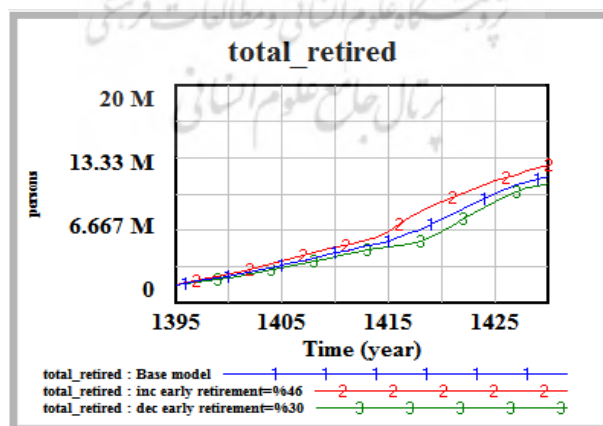
الف) افزایش یا کاهش نرخ برقراری بازنشستگی پیش از موعد و تأثیر آن بر تعداد بیمه‌شدگان نتایج بدست آمده از بررسی نرخ‌های مختلف برقراری بازنشستگی پیش از موعد نشان می‌دهد، نرخ نامبرده با تعداد بیمه‌شدگان صندوق رابطه معکوس دارد. تغییرات سالانه تعداد بیمه‌شدگان در سال‌های مختلف متفاوت است. به‌عنوان نمونه با افزایش یک درصدی برقراری بازنشستگی پیش از موعد، با کاهش ۸۰۰ تا ۳۰ هزار بیمه‌شده در ۳۵ سال آتی مواجه خواهیم شد، لیکن متوسط کاهش مربوطه در همان دوره حدود ۱۳ هزار بیمه‌شده می‌باشد.

با کاهش ۳۰ درصدی برقراری بازنشستگی پیش از موعد (حذف کامل برقراری بازنشستگی پیش از موعد)، تعداد بیمه‌شدگان طی ۳۵ سال در پیش رو، به‌صورت تدریجی و با افزایش ۲۶ هزار بیمه‌شده در سال ۱۳۹۶ آغاز می‌گردد و در برخی از سال‌ها تفاوت تعداد بیمه‌شده‌ها در این حالت با مدل پایه از یک میلیون بیمه‌شده شده نیز فراتر می‌رود. متوسط سالانه افزایش فوق، ۴۹۷ هزار نفر در هر سال نسبت به سال مربوطه در مدل پایه می‌باشد. با افزایش ۴۶ درصدی برقراری پیش از موعد (حذف کامل برقراری بازنشستگی عادی)، علی‌رغم جایگزینی کامل بیمه‌شدگان بازنشسته شده پیش از موعد، تعداد بیمه‌شدگان کاهش می‌یابد. به‌طوری که متوسط سالانه کاهش در ۳۵ سال پیش‌رو بالغ بر ۳۵۹ هزار نفر می‌باشد.



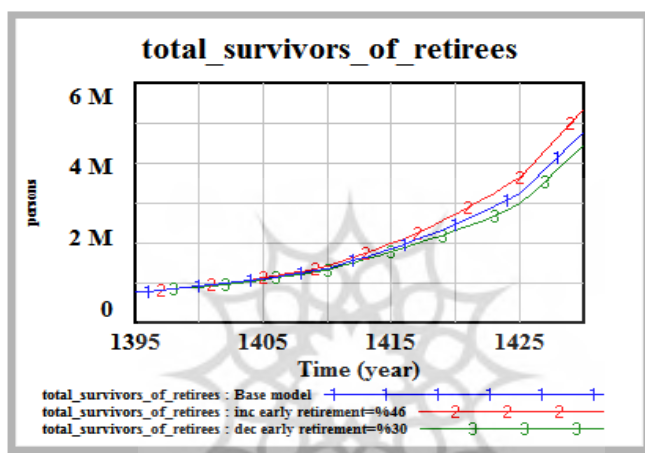
نمودار ۱۹: مقایسه تعداد بیمه‌شدگان در سه وضعیت پایه، حذف بازنشستگی عادی و حذف بازنشستگی پیش از موعد نوع ۱

ب) افزایش یا کاهش نرخ برقراری بازنشستگی پیش از موعد و تأثیر آن بر تعداد بازنشستگان
نرخ برقراری بازنشستگی پیش از موعد، با تعداد بازنشستگان صندوق ارتباط مستقیم دارد. به ازای یک درصد افزایش برقراری بازنشستگی پیش از موعد، میانگین افزایش سالانه تعداد بازنشستگان در طی ۳۵ سال مورد مطالعه، معادل با ۱۶۵۰۰ بازنشته می‌باشد. با کاهش ۳۰ درصدی برقراری بازنشستگی پیش از موعد، تعداد بازنشستگان نیز به صورت تدریجی از ۲۶ هزار بازنشته تا حدود یک میلیون و صد بازنشته در برخی از سال‌ها کاهش می‌یابد. میانگین کاهش در ۳۵ سال مورد مطالعه، ۴۹۰ هزار نفر است. همچنین با افزایش ۴۶ درصدی برقراری پیش از موعد، به‌طور متوسط هر ساله ۷۷۳ هزار نفر به بازنشستگان سالانه مدل پایه افزوده می‌شود.



نمودار ۲۰: مقایسه تعداد بازنشستگان در سه وضعیت پایه، حذف بازنشستگی عادی و حذف بازنشستگی پیش از موعد نوع ۱

ج) افزایش یا کاهش نرخ برقراری بازنشستگی پیش از موعد و تأثیر آن بر تعداد بازماندگان برقراری بازنشستگی پیش از موعد با تعداد بازماندگان صندوق نیز ارتباط مستقیم دارد. با افزایش یک درصدی برقراری این نوع بازنشستگی، به‌طور متوسط سالانه ۳۶۵۰ بازمانده به تعداد بازماندگان صندوق طی ۳۵ سال مورد مطالعه افزوده خواهد شد. کاهش ۳۰ درصدی برقراری بازنشستگی پیش از موعد، به‌طور میانگین کاهش ۱۰۹ هزار نفری بازماندگان صندوق را در بر خواهد داشت که به‌صورت تدریجی از ۴۰۷ نفر در سال ۱۳۹۶ آغاز و به‌صورت صعودی افزایش می‌یابد. همچنین متوسط افزایش آن با افزایش ۴۶ درصدی بالغ بر ۱۶۹ هزار نفر در هر سال، نسبت به تعداد مربوطه در سال متناظرش در مدل پایه می‌باشد.



نمودار ۲۱: مقایسه تعداد بازماندگان در سه وضعیت پایه، حذف بازنشستگی عادی و حذف بازنشستگی پیش از موعد نوع ۱

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در این مقاله، با توجه به داده‌ها و اطلاعات در دسترس و قوانین و مقررات و سیاست‌های کلی سازمان تأمین اجتماعی و مفروضات منطقی مبتنی بر نظر خبرگان صنعت بیمه، مدلی بر پایه پویایی‌های سیستم شبیه‌سازی شد که با توجه به آن بتوان نتایج بازنشستگی پیش از موعد را بر تعداد بیمه‌شدگان، تعداد مستمری‌بگیران و تعداد بازماندگان و به‌تبع آن بر هزینه و درآمد سازمان فوق پیش‌بینی نمود.

طبق برآورد بدست آمده، افزایش یک درصدی بازنشستگی پیش از موعد (به شرط جایگزینی کامل) می‌تواند در ۳۵ سال آینده به‌طور متوسط هر ساله تعداد بیمه‌شدگان را ۱۳ هزار نفر کاهش، تعداد بازنشستگان را بیش از ۱۶/۵ هزار نفر افزایش و تعداد بازماندگان مستمری‌بگیر را نیز حدود ۳/۶ هزار نفر افزایش دهد. تغییرات ایجاد شده مزبور با در نظر داشتن میانگین حق بیمه دریافتی و میانگین مستمری پرداختی به بازنشستگان و بازماندگان سال ۱۴۰۰، به‌طور میانگین

سالانه حدود ۱۶ هزار میلیارد ریال کاهش در درآمد صندوق ایجاد می‌نماید. با توجه به تجربه کاری و سن پایین بازنشستگی این دسته از بازنشستگان، احتمال اشتغال مجدد آن‌ها بویژه در بخش‌های غیررسمی وجود دارد. با استفاده از مدل پیشنهادی ارائه شده می‌توان تأثیر بازنشستگی‌های پیش از موعد را در کلیه حالات جایگزینی مثبت، صفر و یا منفی (کاهش فرصت‌های شغلی برای جمعیت در سن کار) محاسبه نمود. در سایر حالات، کاهش درآمد بیشتری نسبت به فرض جایگزینی کامل خواهیم داشت.

محدود نمودن برنامه‌های بازنشستگی‌های پیش از موعد، کاهش سنوات ارفاقی و افزایش سن بازنشستگی؛ از جمله اصلاحاتی است که می‌تواند بار مالی مربوط به این نوع بازنشستگی‌ها را کاهش دهد.

آنچه در تحلیل افزایش یا کاهش شاخص‌های تعداد بیمه‌شدگان، تعداد بازنشستگان و تعداد بازماندگان قابل توجه است، نرخ صعودی افزایش یا کاهش مزبور است که این مسأله باعث می‌شود در سال‌های ابتدایی تفاوت زیادی ملاحظه نگردد، اما کاهش منابع درآمدزا و انباشت عوامل هزینه‌زا در گذر زمان، این مسأله را ملموس‌تر می‌نماید و این در حالی است که ممکن است امکان برگشت به عقب و اصلاح آن به راحتی میسر نگردد. سیستم‌های بازنشستگی می‌بایست به عنوان سیستم‌هایی پویا که ارتباطات گسترده‌ای با محیط پیرامون خود دارند، دائم از لحاظ شاخص‌های پایداری مورد آزمون قرار گرفته و هرگونه عامل بیرونی و یا درونی که پایداری سیستم را با اختلال مواجه می‌نمایند، شناسایی و در راستای اصلاح آن اقدام نمود. قوانین و مقررات مصوب، به عنوان عوامل عمدتاً بیرونی می‌توانند به طور مستقیم و یا غیرمستقیم بر پایداری صندوق‌های بازنشستگی تأثیرگذار باشند. تجربه قانون‌گذاری دهه‌های گذشته کشور درخصوص بازنشستگی‌های پیش از موعد، به روشنی نشان می‌دهد که نهادهای سیاست‌گذار بدون توجه به عواقب آتی، اقدام به پیگیری و تصویب قوانین و مقرراتی نموده‌اند که عمدتاً در بلندمدت مغایر با اصل پایداری صندوق‌ها بوده است.

قدردانی و تشکر

مقاله حاضر، بخشی از رساله دکتری است که در قالب طرح تحقیقاتی مصوب و با حمایت مؤسسه عالی پژوهش تأمین اجتماعی انجام پذیرفته است. بدین وسیله از مؤسسه نامبرده سپاسگزاری می‌شود.

کتابنامه

ریاضی، محسن. (۱۳۹۷). بررسی تأثیر اجرای بازنشستگی سخت و زیان‌آور بر منابع و مصارف سازمان تأمین اجتماعی. مؤسسه عالی پژوهش تأمین اجتماعی، ۱۴(۴): ۱۵-۴۲.

سازمان تأمین اجتماعی. (۱۴۰۰). سالنامه آماری سازمان تأمین اجتماعی سال ۱۳۹۸، دفتر آمار و محاسبات اقتصادی و اجتماعی. <https://www.tamin.ir>

سازمان تأمین اجتماعی، (۱۳۸۹). مجموعه کامل قوانین و مقررات تأمین اجتماعی: دفتر قوانین و مقررات، چاپ اول. انتشارات جنگل.

کریمیان سیچانی، زهرا. چراغعلی، محمد حسن. دهقانی، علی. (۱۴۰۰). مطالعه و تحلیل متغیرهای جمعیتی تأثیرگذار بر نسبت پشتیبانی در صندوق بازنشستگی تأمین اجتماعی ایران با استفاده از پویایی‌های سیستم. فصلنامه مدیریت صنعتی. ۱۶(۵۶): ۱۲۳-۱۳۸.

مرکز آمار ایران. (۱۳۹۷). سرشماری عمومی نفوس و مسکن ایران در سال ۱۳۹۵. تهران، www.amar.org.ir

References

- Allianz, (2016), Pension Sustainability Index , Allianz International Pension Papers 1/2016, Allianz SE, Munich, Germany.
- Böheim, R. Nice,T. (2019). "The effect of early retirement schemes on youth employment", IZA World of Labor,70
- Bosnjak, N.,Bosnjak,Z., (2016). The Early Retirement Age Increment in Case of Republic of Srpska Pension Fund, European Journal of Multidisciplinary Studies Articles, European Center for Science Education and Research, vol. 1, May-Augus.
- Dolls, M. & Krolage, C. (2019). "The Effects of Early Retirement Incentives on Retirement Decisions", Ifo Working Paper, No. 291, Ifo Institute - Leibniz Institute for Economic Research at the University of Munich, Munich
- Iran Statistics Center. (2018). Public Census of Population and housing of Iran in 2016. Tehran, Available from www.amar.org.ir(in Persian)
- Karimian, Z., Cheraghali, M., Dehghani, A.(2021). "Studying and Analyzing Influential Demographic Variables on Support Ratio in Iranian Social Security Pension Fund Using System Dynamics".Journal of Industrial Management, 16(56), 123-138. (in Persian)
- Lüthen, H. (2016): "Rates of Return and Early Retirement Disincentives: Evidence from a German Pension Reform," German Economic Review 17(2): 206-233. Doi:10.1111/geer.12070.
- Mehri, N., Messkoub, M. & Kunkel, S. (2019). Trends, determinants and the implications of population aging in Iran. Ageing International,45,327-343.
- Miri, N., Maddah, M., Raghfar, H. (2019). Aging and economic growth. Iranian aging Journal of ageing, 13(5), 626-637.

- Phijaisanit,E.,(2016). "Early Retirement Decisions and Social Security Pension Fund in Thailand: A Monte Carlo Approach to Fiscal Implications," Institutions and Economies (formerly known as International Journal of Institutions and Economies), Faculty of Economics and Administration, University of Malaya, vol. 8(1), pages 62-83, January.
- Riazi,M.,(2018). "Investigaing the effect of hard and harmful retirement on the resources and expenditures of Social Security Organization". Social Security Organization Research Institute, 14(4), 15-42. (in Persian)
- Social Security Organization. (2020). Selected statistics of 2019[yearbook]. Tehran: Statistics and Accounting of Social and Economic Office. <https://www.tamin.ir>. (in Persian)
- Social Security Organization, (2010). Complete set of social security laws and regulations: Office of Laws and Regulations, first edition. Jangal Publication. (in Persian)
- Sterman, J. D. (2000). Business dynamics, system thinking and modeling for a complex world. Irwin, McGraw-Hill.
- Verejan, O., Bradu, M., Hirbu, E., Tacu, M., Verejan, V. (2018). Indicators of analysis and monitoring: A Public pension system. International Journal of Advances in Management, Economics and Entrepreneurship. 05(04), 117-144.
- Wang, S., He, S., Yousefpour, A., Jahanshahi, H., Repnik, R., & Perc, M. (2020). Chaos and complexity in a fractional-order financial system with time delays. Chaos, Solitons & Fractals, 131, 109521. <https://doi.org/10.1016/J.CHAOS.2019.109521>
- World Bank. (2017). Iran Economic Monitor, Spring 2017 : Oil-Driven Recovery. Washington, DC. © World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/27556> License: CC BY 3.0 IGO."