



مطالعه و تحلیل متغیرهای جمعیتی تأثیر گذار بر نسبت پشتیبانی در صندوق بازنشستگی تأمین اجتماعی ایران با استفاده از پویایی‌های سیستم

زهرا کریمیان سیچانی

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

دکتر محمدحسن چراغعلی (نویسنده مسؤل)

استادیار، دانشکده مدیریت، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، ایران، تهران

Email: m_cheraghali@azad.ac.ir

دکتر علی دهقانی

استادیار، دانشکده اقتصاد و حسابداری، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، ایران، تهران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۸/۲۳ * تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۳/۰۱

چکیده

ارزیابی و اصلاح سیستم‌های بازنشستگی از جمله مسائل پیچیده‌ای میباشند که به دلیل تعدد متغیرهای تأثیرگذار و تغییر متغیرها در افق‌های زمانی بلندمدت، نمیتوان آنها را به سادگی بررسی و تحلیل نمود. هدف این مقاله مطالعه و تحلیل متغیرهای جمعیتی بر نسبت پشتیبانی (تعداد بیمه شدگان بر تعداد مستمری بگیران) در سازمان تأمین اجتماعی است. این نسبت تا حدودی نسبت ورودی به خروجی صندوق را نمایش داده و بر اساس آن میتوان با توجه به میزان حق بیمه‌های جاری و مبالغ مستمری فشار موجود بر صندوق را تخمین زد. در این مقاله با استفاده از اطلاعات و آمارهای سازمان مذکور و مرکز آمار ایران در سالهای ۹۵-۹۸، مدلی بر پایه پویایی‌های سیستم طراحی و بعد از تست و اعتبارسنجی مدل، سیاستهای مختلف بررسی و تحلیل گردیدند. یافته‌ها نشان می‌دهند تا سال ۱۴۱۲ جمعیت سالمند کشور دو برابر و جمعیت سن کار ۱۲ درصد رشد خواهد داشت. همچنین نسبت پشتیبانی صندوق ظرف همان مدت به عدد ۲.۱۹ خواهد رسید. مشارکت مشاغل غیر رسمی، اشتغال جوانان، مشارکت اقتصادی زنان و نرخ باروری مهمترین متغیرهای تأثیرگذار جمعیتی می‌باشند که با اعمال سیاستها و برنامه‌ریزی‌های مناسب میتوانند میزان نسبت پشتیبانی را به ترتیب به میزان ۳، ۱/۲، ۱/۴ و ۰/۵ واحد افزایش دهند.

کلمات کلیدی: پویایی‌های سیستم، صندوق بازنشستگی، نسبت پشتیبانی، متغیرهای جمعیتی.

۱- مقدمه

مسئولان و سیاست‌گذاران طرح‌های بیمه‌ای با توجه به مسئولیت خطیری که در مقابل مخاطبین خود عهده‌دار هستند، می‌بایست در مقاطع مختلف از وضعیت کنونی و آتی صندوق آگاه گردند. شناخت موقعیت و بهبود وضعیت صندوق‌های بازنشستگی با توجه به پیچیدگی‌های خاص، به سادگی میسر نمی‌گردد و به منظور شناخت و غلبه بر مسائل و مشکلات آنها تفکری غیرخطی و نگاهی پویا به پدیده‌ها و پیامدهای مربوطه مورد نیاز است. یکی از پدیده‌هایی که تقریباً کلیه اهداف توسعه از جمله تولید، درآمد، مصرف، مسکن، بهداشت و درمان، فقر، ... و حمایت‌های اجتماعی نظیر مستمری بازنشستگان را تحت تاثیر قرار می‌دهد، پویایی جمعیت است.

پویایی جمعیت مشتمل بر روندها و تغییراتی است که از جمعیت و متغیرهای تشکیل دهنده آن نظیر ساختار سنی، جنسیت، باروری، مرگ و میر و مهاجرت نشأت می‌گیرد.

تاثیرگذاری پویایی جمعیت بر سیستم‌های بازنشستگی به دلیل تغییراتی است که می‌تواند منجر به برهم خوردن توازن جمعیت فعال و سالمند گردد. کاهش نسبت جمعیت فعال و یا افزایش نسبت وابستگی جمعیت سالخورده، به ویژه در کشورهایی مثل ایران که سیستم تامین مالی بازنشستگی آنها به صورتی است که کسور بازنشستگی شاغلان در یک نسل، صرف پرداخت حقوق بازنشستگی نسل قبل می‌شود، پایداری مالی صندوق‌های بازنشستگی را با مخاطرات جدی مواجه می‌نماید.

در این حالت مصارف و هزینه‌های صندوق‌ها بر منابع و ورودی‌های آن پیشی می‌گیرد و صندوق‌ها قادر نخواهند بود ریسک طول عمر را که شاید اصلی‌ترین رسالت و فلسفه وجودی صندوق‌های بازنشستگی است، پوشش دهند (Moshfegh, 2019).

در ایران، سازمان تامین اجتماعی با بیش از چهل و سه میلیون نفر جمعیت تحت پوشش، گسترده‌ترین شبکه بیمه اجتماعی کشور محسوب می‌گردد. بدیهی است نظر به نقش مهمی که سازمان فوق در توسعه و رفاه اجتماعی کشور دارد، پیش بینی وضعیت آتی آن، دغدغه بسیاری از کارشناسان، برنامه‌ریزان و سیاست‌مداران این حوزه باشد. این مقاله قصد دارد ضمن تحلیل پویایی جمعیت ایران، تاثیر آن را بر آینده صندوق بازنشستگی ایران از حیث تعداد بیمه شدگان و مستمری بگیران و یا نسبت پشتیبانی مطالعه و تحلیل نماید. در ادامه به برخی از پژوهش‌های انجام شده در ارتباط با موضوع و هدف پژوهش اشاره می‌شود.

روغنی زاده (۱۳۸۴) در پژوهشی که به منظور تحلیل وضعیت صندوق‌های بازنشستگی ایران و طراحی سیستم بهینه برای صندوق‌های یاد شده انجام داد، ضمن تحلیل نظری برخی از پارامترها، جریان تغییرات نسبت تعداد بیمه شده به تعداد مستمری بگیر را برای سالهای ۱۳۸۵ تا ۱۴۰۰ با استفاده از رگرسیون پیش بینی نمود (Roghanizadeh, 2006).

شائو و همکارانش (۲۰۱۳) به منظور بررسی مشکل ناپایداری صندوق بیمه عمر چین از دینامیک سیستم استفاده نمودند. مدل تهیه شده توسط ایشان شامل دو زیر سیستم درآمد صندوق و هزینه‌های صندوق است. در زیر سیستم درآمد صندوق، جمعیت به عنوان متغیری در نظر گرفته شده است که افزایش آن با توجه به تاثیر مثبتی که بر تعداد بیمه شده دارد بر پرداخت بنگاه‌ها، پرداخت‌های انفرادی و منابع دولت تاثیر مثبت دارد. همچنین در مدل ایشان جمعیت آینده بر اساس مدل پیش بینی خاکستری از مرتبه یک معادله دیفرانسیل تک متغیره برای سالهای 2013 تا 2042 در نظر گرفته شده است (Shao et al., 2013).

لیچکنیا و مروزا (۲۰۱۴) در پژوهشی که به منظور شبیه سازی دینامیکی فرآیندهای توسعه سیستم بازنشستگی روسیه انجام دادند، علاوه بر متغیرهای مربوط به مدیریت صندوق، سرمایه‌گذاری و انتخاب روشهای سرمایه‌گذاری، درآمدها و هزینه‌های بیمه‌شدگان، مستمری بازنشستگی و قوانین بازنشستگی، از میزان جمعیت، رشد جمعیت، مهاجرت، تغییر فعالیت‌های کارگری، رفتار فردی بیمه شدگان از نظر انتخاب سبد سرمایه‌گذاری استفاده نمودند. در مدل ارائه شده توسط آنان، علی‌رغم تفاوت‌های فاحشی که در رده‌های سنی مختلف ساختار جمعیتی روسیه وجود دارد، هیچ اشاره‌ای به ساختار جمعیت نشده است. این مسئله می‌تواند به دلیل سیستم تامین مالی اندوخته‌گذاری در روسیه باشد (Lychkina & Morozova, 2014).

کودرنا و همکارانش (۲۰۱۵) در مقاله‌ای که به منظور انتخاب سیاست‌های مالی مناسب جهت کاهش فشار ناشی از پیر شدن جمعیت استرالیا با استفاده از الگوی نسل‌های همپوشان طراحی نمودند، علاوه بر متغیرهای اقتصادی و رفتار چرخه زندگی خانوارها (عرضه نیروی کار، مصرف خانوارها و درآمد کار و حقوق بازنشستگی) از یک مدل جمعیتی نیز استفاده نمودند تا تحولات

آینده را در ساختار سنی و اندازه جمعیت استرالیا به خوبی نشان دهد. پویایی جمعیت در این مدل توسط جنسیت، باروری، مهاجرت و مرگ و میر وابسته به سن هدایت می‌گردد. (Kudrna et al., 2015).

خورسندی و افسری (۱۳۹۵) با توجه به مبانی نظری مرتبط، نرخ زاد و ولد را بر پایداری سیستم‌های بازنشستگی ایران موثر ذکر نموده و مهمترین علت را تأثیری که نرخ زاد و ولد بر تعداد نیروی کار آینده دارد، برشمردند. در پژوهش مزبور آنان از الگوی نسل‌های همپوشان دو دوره‌ای استفاده نمودند و به این نتیجه رسیدند تا زمانی که نرخ زاد و ولد در یک محدودیت متعارف قرار داشته باشد (کمتر از ۴/۱۲)، اثر انتقال بین نسلی غالب بوده و افزایش نرخ زاد و ولد تأثیر مثبت بر پایداری سیستم بازنشستگی دارد (Khorsandi & Afsari, 2016).

پیترن (۲۰۱۸) به منظور تحلیل سیستم بازنشستگی لهستان با روش پویایی سیستم، از ۴ حلقه علی به نامهای پیری جمعیت، صندوق مرکزی بازنشستگی عمومی با درآمدها و هزینه‌های پایه، تأثیر سرمایه‌گذاری بر رشد اقتصادی و متوسط درآمد استفاده نمود. ایشان در حلقه پیری جمعیت از متغیرهای تولد، مرگ و میر و سه گروه قبل از سن کار (۰-۱۸)، سن کار (۱۸-۶۵) و سن بازنشستگی (۶۵ سالگی به بالا) استفاده نمود، وی در مدلسازی جریان و انباشت خود از حدسیات نسبتاً غیر واقعی کمک گرفته و به منظور ساده‌سازی تحلیل، جمعیت بیکار را به گونه‌ای در نظر گرفت که وفق تابعی مشخص جمعیت بیکار افزایش و کلیه بیکاران بعد از مدت زمانی مشخص می‌توانستند شغلی بیابند (Pietron, 2018).

آلنزو و رزادو (۲۰۱۹) سیستم بازنشستگی اسپانیا را با استفاده از روش حسابداری تجمیعی بر مبنای سه نسبت تحت عناوین نسبت وابستگی، نسبت عدم فعالیت و نسبت سود تحلیل نمودند. این روش به سناریوهای جمعیتی و متغیرهای باروری، امید به زندگی، جریان مهاجرت و سناریوهای کلان اقتصادی تأثیر گذار بر بازار کار مانند نرخ اشتغال متکی است، ایراد این روش پیچیده بودن محاسبات اکچوئری مربوطه است (Alonso & Rosado, 2019).

۲- روش شناسی تحقیق

رویکرد اصلی استفاده شده در این پژوهش، روش شناسی پویایی‌های سیستم است. پویایی‌های سیستم، روشی فرموله شده و مناسب برای مدلسازی و تجزیه و تحلیل اجزای سیستمی می‌باشد که دارای روابط علی و معلولی و زیر بنای منطقی است. در این حالت حلقه‌های علی و معلولی بکار گرفته می‌شوند تا بتوان درک مناسبی از عوامل اصلی تأثیر گذار بر مسئله و تعامل آنها با یکدیگر را به دست آورد. حلقه‌های علی و معلولی، پژوهشگران را قادر می‌سازد تا به راحتی با ساختار بازخوردی و فرضیات اصلی سیستم ارتباط برقرار کند. روش مزبور در سال ۱۹۵۰ در دانشگاه MIT آمریکا توسط فارستر ایجاد شد.

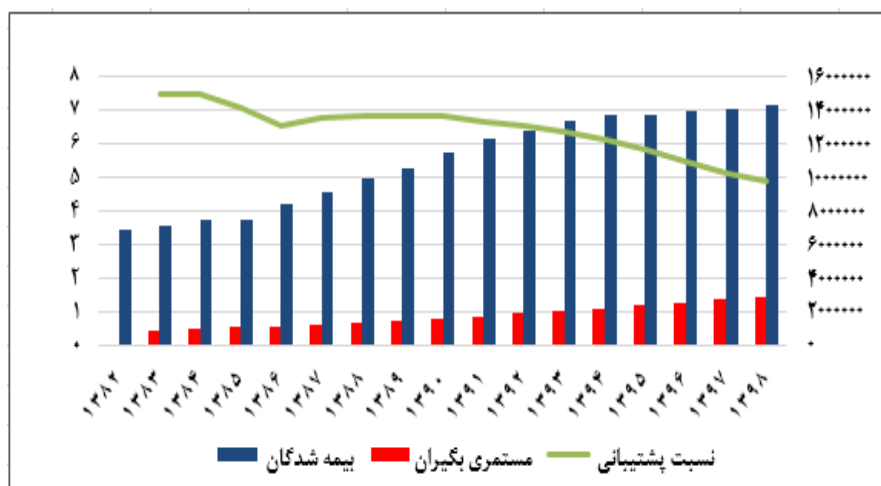
استرمن (۲۰۰۰) برای مدل‌سازی سیستم‌ها پنج گام زیر را پیشنهاد می‌دهد:

- ۱- شناسایی و تعریف مسئله؛
- ۲- ساخت مدل مفهومی (نمودارهای حلقه علی)؛
- ۳- ساخت مدل ریاضی (ترسیم مدل حالت و جریان)؛
- ۴- شبیه‌سازی و اعتبار سنجی مدل،
- ۵- تعریف سناریوهای مختلف، انتخاب و پیاده‌سازی راه‌حلهای مختلف (Sterman, 2000).

مدلسازی مسئله در قالب یک مدل پویا

تعریف مسئله: وفق نتایج سرشماری سال ۱۳۹۵ مرکز آمار ایران، جمعیت در سن کار بیش از ۱۲ برابر جمعیت سالخورده بوده است. این آمار نشان می‌دهد کشور ما بر اساس معیارهای سازمان ملل در وضعیت پنجره فرصت جمعیتی یا حداکثری نسبت سنین فعالیت قرار دارد و به زعم بسیاری از جمعیت‌شناسان در دوران طلایی جمعیتی به سر می‌برد. نسبت پشتیبانی صندوق‌های بازنشستگی شاخص مهمی در ارزیابی صندوق‌های بازنشستگی مبتنی بر مزایای معین می‌باشد. اهمیت این شاخص از آن جهت است که میتواند نشان دهد تا چه اندازه حق بیمه‌های جاری با در نظر داشتن نرخ حق بیمه و مبلغ مستمری پرداختی می-

تواند تعهدات جاری را پوشش دهد. بنابراین این شاخص فارغ از محاسبات مالی صندوق، میتواند وضعیت ورودی و خروجی صندوق را نشان دهد و کاهش آن در اکثر کشورها نشان از سالمندی جمعیت دارد. این نسبت در سازمان تامین اجتماعی در سال ۱۳۵۴ به میزان ۲۴/۸، در سال ۱۳۷۵ به ۸/۶۷ و در حال حاضر ۴/۷۸ می باشد. ادامه این وضعیت پایداری مالی صندوق را به مخاطره خواهد انداخت، زیرا بیش از ۸۸ درصد از منابع صندوق تامین اجتماعی را حق بیمه دریافتی تأمین می نماید و در نتیجه با کاهش نسبت پشتیبانی احتمال بروز بحران نقدینگی در سازمان مزبور افزایش می یابد.



شکل شماره (۱): نمودار تغییرات بیمه شدگان، مستمری بگیران و نسبت پشتیبانی

مسئله نگران کننده تر اینکه وفق مطالعات جمعیت شناختی، پنجره جمعیتی ایران با سالمندی جمعیت و افزایش نسبت سالمندان، شروع به بسته شدن خواهد کرد. بیش زایی جمعیت در دهه ۱۳۶۰ از یک سو و افزایش امید به زندگی و کاهش باروری از سوی دیگر جمعیت ایران را به سرعت به سمت سالمندی هدایت می کند (Miri et al., 2018). پیش بینی می شود روند سالمندی در ایران ادامه خواهد داشت و جمعیت سنی ۶۵ سال و بالاتر در سال ۲۰۵۰ چهار برابر جمعیت این گروه سنی در سال ۲۰۱۵ خواهد شد. از نظر درصد افزایش جمعیت سالخورده در بین سالهای ۲۰۱۵ لغایت ۲۰۵۰، ایران دومین رتبه را در جهان دارا خواهد بود (Mehri, 2019). ارزیابی و اصلاح سیستمهای بازنشستگی از جمله مسائل و موضوعات اجتماعی و صنعتی می باشند که دارای پیچیدگی هایی است که با فرضیه های ساده، قابل بررسی و تحلیل نیستند. در این گونه سیستمها اکثر متغیرها در افق درازمدت تغییر می نمایند، تصمیم گیریهای مختلف در جهت اصلاح یا تغییر برخی از متغیرها به دلیل وجود بازخوردهای مختلف و ارتباط عمیق بین حلقه های سیستم، سایر تصمیمات را تحت تاثیر قرار می دهد، تأثیر و تعامل چندین عامل منجر به غیر خطی شدن سیستم می گردد، بسیاری از تصمیماتی که در این گونه سیستمها اتخاذ می گردد به دلیل انباشت ها، جریانها و تاخیرهای بلند مدت برگشت ناپذیر می باشند، آشفتگی های کوچک و اتفاقی که میتوانند به دلیل ضعف در سیاستهای مربوطه و یا اجرای آنها باشند به وسیله ساختار بازخوردی شکل می گیرند و بیشتر می شوند. در این سیستمها با گذشت زمان و افزایش تجربه مردم، مشترکین راه های تازه ای برای رسیدن به اهدافشان می موزند و قابلیت های سیستم با گذشت زمان تغییر می نماید. بیان مطالب فوق به صورت شفاف، متفاوت بودن بعد زمان و مکان علت و معلول را در سیستم های بازنشستگی به ویژه سیستم های بازنشستگی ایران نشان می دهد. این پیچیدگی ها توانایی ما را در درک سیستم به هم می ریزد و به همین دلیل بسیاری از راه های نمایان و آشکار برای حل مشکلات میتوانند با شکست مواجه شده و یا شرایط را بدتر نمایند. پژوهش حاضر سعی دارد ضمن ایجاد نگرش سیستمی و ارائه مدلی جامع و پویا از متغیرهای موثر و روابط علت و معلولی، جمعیت ایران را طی سالهای آتی پیش بینی و تاثیر عوامل اجتماعی مختلف بر نسبت پشتیبانی را به منظور پشتیبانی سیاست گذاران و پژوهشگران این حوزه نمایان سازد.

مدل علت و معلولی: عوامل موثر بر نسبت پشتیبانی همان عوامل موثر بر تعداد بیمه‌شدگان و مستمری بگیران می‌باشد که به عنوان متغیرهای اصلی اولیه جهت محاسبه درآمدها و هزینه‌های صندوق‌های بازنشستگی و به تبع آن پایداری صندوق‌های بازنشستگی مد نظر می‌باشند. ورجان و همکارانش (۲۰۱۸) شاخص‌های مهم نظارت، تحلیل وضعیت و پایداری سیستم‌های بازنشستگی را به سه دسته زیر تقسیم نموده‌اند:

- شاخص‌های ارزیابی فشار جمعیت بر روی سیستم بازنشستگی نظیر تعداد، ساختار و پویایی جمعیت، تولد و باروری، مرگ و میر و طول عمر
 - شاخص‌های تعداد بازنشستگان و میزان بازنشستگی دریافتی
 - شاخص‌های بودجه تأمین اجتماعی نظیر درآمدها، هزینه‌ها و تراز بودجه (Verejan et al., 2018).
- شرکت بین المللی خدمات مالی آلمان (۲۰۱۶) نیز شاخصی به نام پایداری مستمری در سایت خود معرفی نمود که با توجه به تحلیل سیستم‌های بازنشستگی ۵۴ کشور و پایداری طولانی مدت سیستم بازنشستگی آنها به دست آمده است. این شرکت در قسمت روش شناسی شاخص مربوطه، به طور خلاصه آنرا برآوردی از زیرشاخه‌های رشد جمعیت (نسبت وابستگی سالمندی)، طراحی سیستم مستمری (میزان مستمری، پوشش نیروی کار، سن قانونی و موثر بازنشستگی و توانمندی لایه اندوخته گذاری و ذخائر به صورت درصدی از تولید ناخالص داخلی) و منابع عمومی (نسبت پرداخت‌های مستمری به تولید ناخالص داخلی، بدهی عمومی به تولید ناخالص داخلی و نیاز به دریافت حمایت رفاهی) تعریف نموده است (Allianz, 2016).^۱
- با توجه به آنچه در پیشینه تحقیق، ادبیات موضوع و نظرسنجی بعمل آمده از خبرگان توسط محقق به دست آمده، عواملی که فارغ از محاسبات مالی فقط بر تعداد بیمه‌شدگان و مستمری بگیران تأثیر گذار می‌باشند را میتوان به سه دسته جمعیت و فرایندهای جمعیتی، قوانین و مقررات بالادستی و تحولات کلان اقتصادی تقسیم نمود. متغیرهای استفاده شده در این پژوهش، در جدول زیر قابل مشاهده است.

جدول شماره (۱): متغیرهای اصلی مدل

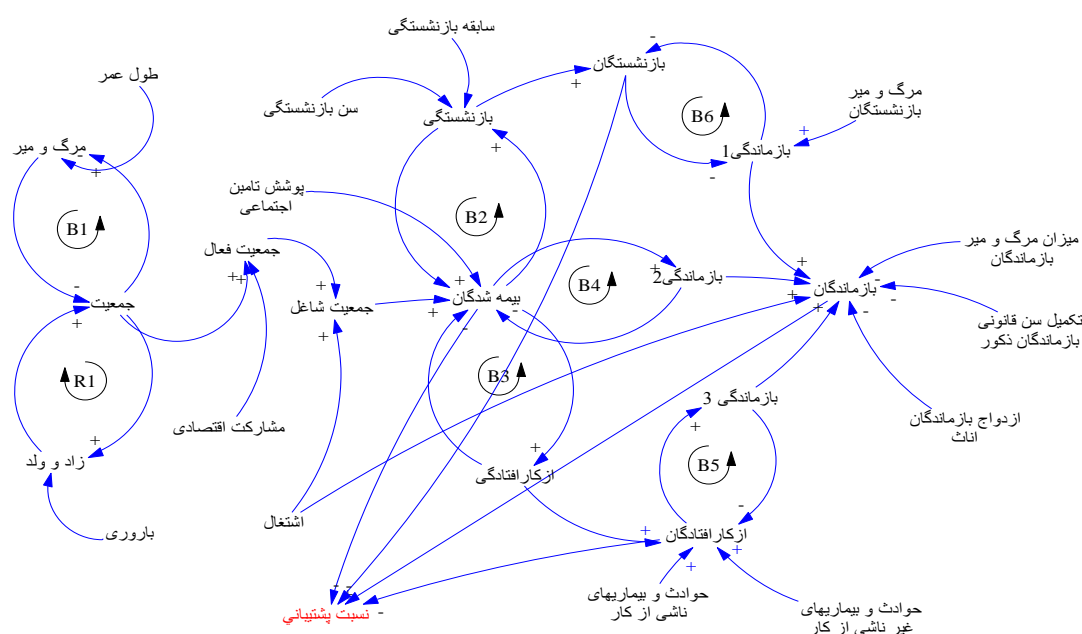
نام	واحد	نوع
جمعیت به تفکیک گروه‌های سنی مختلف ۵ ساله (۱۶ متغیر)	نفر	انباشت
بازنشستگان به تفکیک گروه‌های سنی مختلف (۹ متغیر)	نفر	انباشت
بازماندگان	نفر	انباشت
از کارافتادگان	نفر	انباشت
رشد جمعیت	نفر	نرخ
مرگ و میر جمعیت به تفکیک گروه‌های سنی مختلف (۱۶ متغیر)	نفر	نرخ
خروج جمعیت از یک گروه سنی و ورود آن به گروه سنی بعدی (۱۵ متغیر)	نفر	نرخ تاخیردار
مرگ و میر بازنشستگان به تفکیک گروه‌های سنی مختلف (۹ متغیر)	نفر	نرخ
خروج بازنشستگان از یک گروه سنی و ورود آن به گروه سنی بعدی (۸ متغیر)	نفر	نرخ تاخیردار
خروج از بازماندگان (مرگ، ازدواج و اتمام سن قانونی)	نفر	نرخ
ورود به بازماندگان (بازنشستگان و از کارافتادگان فوت شده دارای بازمانده)	نفر	نرخ
تبدیل بیمه‌شدگان به بازماندگان (بیمه‌شدگان فوت شده)	نفر	نرخ
مرگ و میر از کارافتادگان	نفر	نرخ
تبدیل بیمه‌شدگان به از کارافتاده	نفر	نرخ
بیمه‌شدگان به تفکیک گروه‌های سنی و جنسیت (۲۴ متغیر)	نفر	کمکی
درصد مشارکت اقتصادی به تفکیک گروه‌های سنی و جنسیت (۲۴ متغیر)	درصد	کمکی
درصد اشتغال به تفکیک گروه‌های سنی و جنسیت (۲۴ متغیر)	درصد	کمکی

¹ Allianz (<https://www.allianz.com/en.html>)

کمی	درصد	درصد پوشش بیمه ای به تفکیک گروه های سنی و جنسیت (۲۴ متغیر)
کمی	درصد	میزان باروری
کمی	درصد	درصد فوت هر گروه سنی جمعیت
کمی	درصد	درصد فوت هر گروه سنی بازنشستگان
کمی	درصد	درصد فوت از کارافتادگان
کمی	درصد	درصد خروج بازماندگان
کمی	درصد	درصد بازنشستگی در هر گروه سنی
کمی	درصد	درصد ازکارافتادگی در هر گروه سنی
کمی	درصد	درصد بازنشسته های فوت شده دارای بازمانده
کمی	درصد	درصد بیمه شدگان فوت شده دارای بازمانده
کمی	درصد	درصد ازکارافتادگان فوت شده دارای بازمانده
کمی	Dmnl	نسبت پشتیبانی

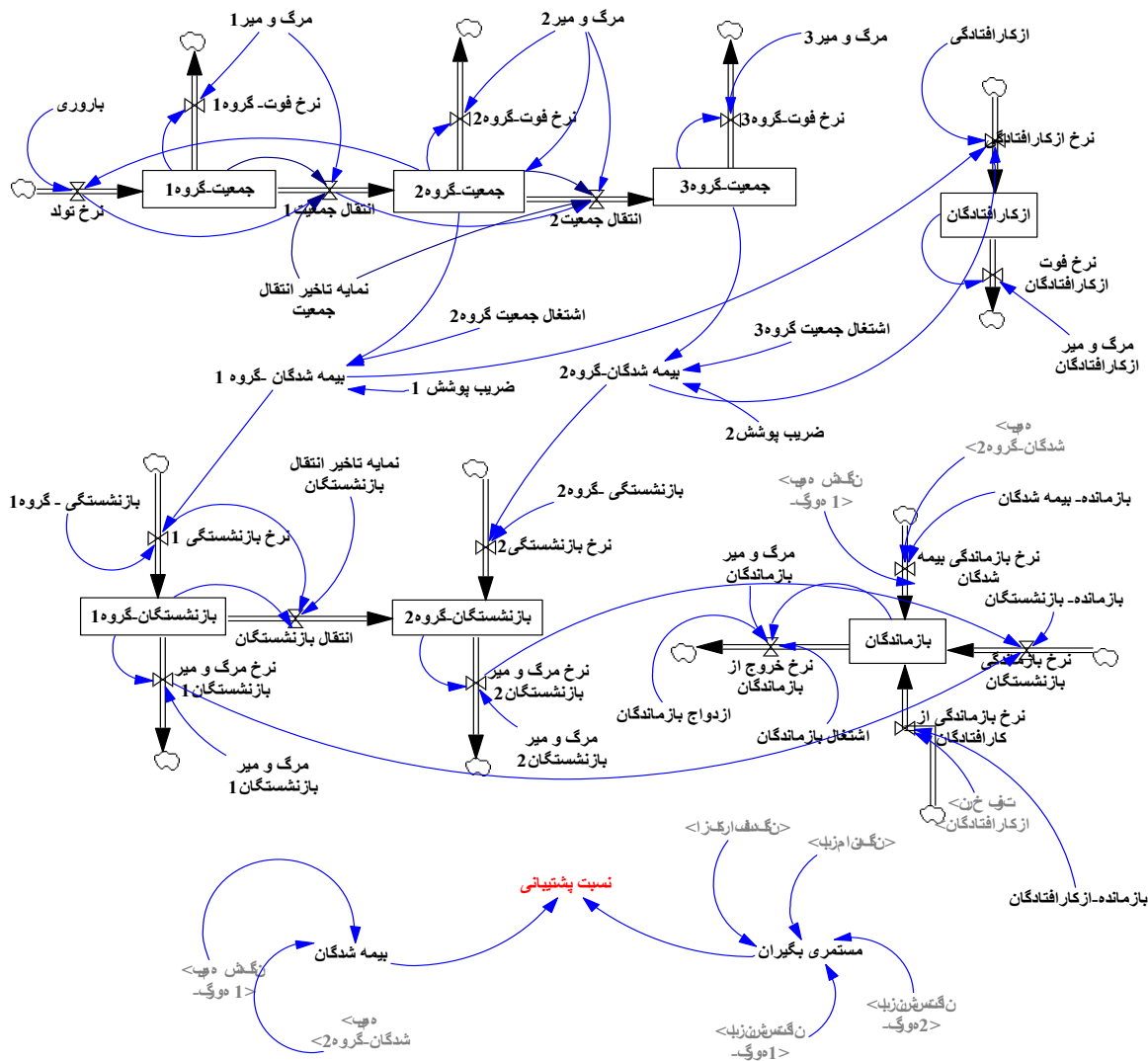
فرضیه های دینامیکی، نظریه های موثر و کارآمدی از چگونگی بروز مسئله می باشند. این فرضیه ها تلاش های مدل سازی را با تمرکز بر ساختارهای معین هدایت می کنند، ساختارهایی که از حلقه های بازخوران تشکیل می گردند. جمعیت، بازنشستگی، ازکارافتادگی، بازماندگی بازنشستگان، بازماندگی بیمه شدگان، بازماندگی ازکارافتادگان فرضیه های دینامیکی پذیرفته شده در این پژوهش می باشند. همچنین نتایج حاصل از مرور مطالعات انجام شده در کشورهای مختلف بیانگر آن است که تاثیرات مهاجرت بر بازار کار مبهم بوده و به عوامل متعددی بستگی دارد. برخی از مطالعات نشان دهنده منتفع شدن کشورهای مقصد از مهاجرت نیروی کار است و برخی از مطالعات دیگر به رابطه مثبت میان بیکاری و ورود مهاجران خارجی به کشورهای مقصد اشاره دارند. سن مهاجران، قانونی یا غیرقانونی بودن مهاجرت، سطوح مهارتی آنها در بازار کار کشورهای مبدأ و مقصد، مدت زمان ورود مهاجران و از همه مهمتر وضعیت اقتصادی کشور میزبان، تعیین کننده صرفه اقتصادی مهاجرت میباشد (Dumitrescu, 2019).

با توجه به وجود هر دو حالت ورود و خروج مهاجرین در ایران، افزایش پیچیدگی مدل و از همه مهمتر عدم دسترسی به سایر داده های قابل اعتماد و مورد نیاز مهاجران در مدل، این شاخص در مدلسازی فعلی مورد استفاده قرار نگرفت.



شکل شماره (۲): مدل علی و معلولی نسبت پشتیبانی

مدل حالت و جریان: هدف مدل حالت و جریان، 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 می‌گردند؛ حالت، نرخ و کمکی. مهمترین متغیرهای مدل شامل جمعیت، بازنشستگان، بازماندگان و ازکارافتادگان می‌باشند و مهمترین متغیرهای نرخ در مدل، نرخ باروری جمعیت، نرخ مرگ و میر جمعیت، نرخ تبدیل بیمه شده به بازنشسته (بازنشستگی)، نرخ تبدیل بیمه شده به ازکارافتاده (ازکارافتادگی)، نرخ تبدیل بیمه شده به بازمانده (بازماندگی ۱)، نرخ تبدیل ازکارافتاده به بازمانده (بازماندگی ۲)، نرخ تبدیل بازنشسته به بازمانده (بازماندگی ۳) و نرخ خروج بازماندگان (بر اثر ازدواج، رسیدن به سن قانونی و یا فوت) می‌باشد. نرخ مشارکت نیروی کار و تولید، نرخ باروری و نرخ مرگ و میر از جمله شاخص‌های مهم جمعیت می‌باشند که با سن افراد و موقعیت آن‌ها در چرخه عمر تغییر می‌کند. با توجه به هرم ناموزن جمعیتی ایران و تفاوت قابل توجه جمعیت در رده‌های سنی مختلف، متغیر حالت جمعیت و بازنشستگان برای سنین زیر ۷۰ سال به صورت رده‌های سنی ۵ ساله می‌باشد. سال پایه ۱۳۹۵ در نظر گرفته شده است. همچنین نرخ مرگ و میر برای هر یک از رده‌های سنی به صورت مجزا و نرخ باروری برای زنان ۱۵ تا ۴۹ ساله در نظر گرفته شده است.

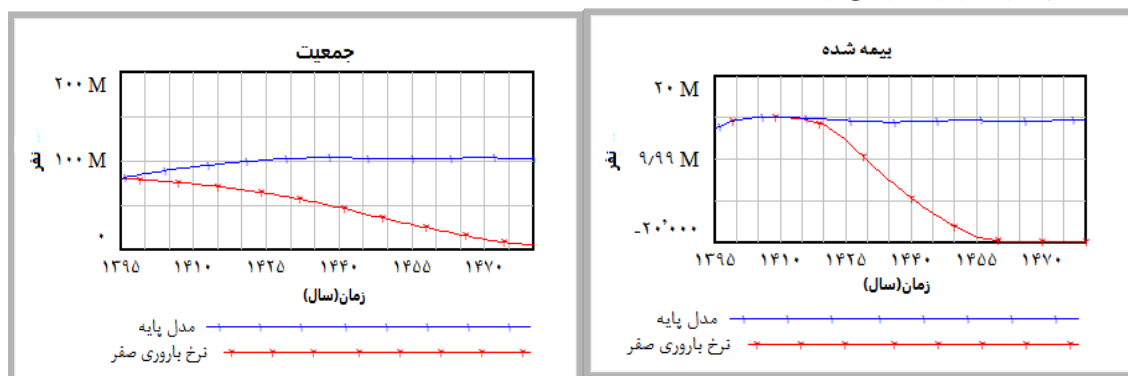


شکل شماره (۳): مدل حالت و جریان کلی و ساده شده نسبت پشتیبانی

با توجه به تفاوت قابل ملاحظه میزان مشارکت اقتصادی زنان نسبت به مردان و به منظور تحلیل صحیح تر موضوع، بیمه شدگان زن و مرد به صورت مجزا در نظر گرفته شده اند. به منظور نمایش کلی مدل حالت و جریان، مدل اصلی پروژه، ساده و در مقیاس کوچک با سه گروه سنی مختلف جمعیت و دو گروه سنی بازنشستگان در شکل ۲ ارائه شده است (در مدل اصلی کلیه گروه های سنی ۵ ساله می باشند).

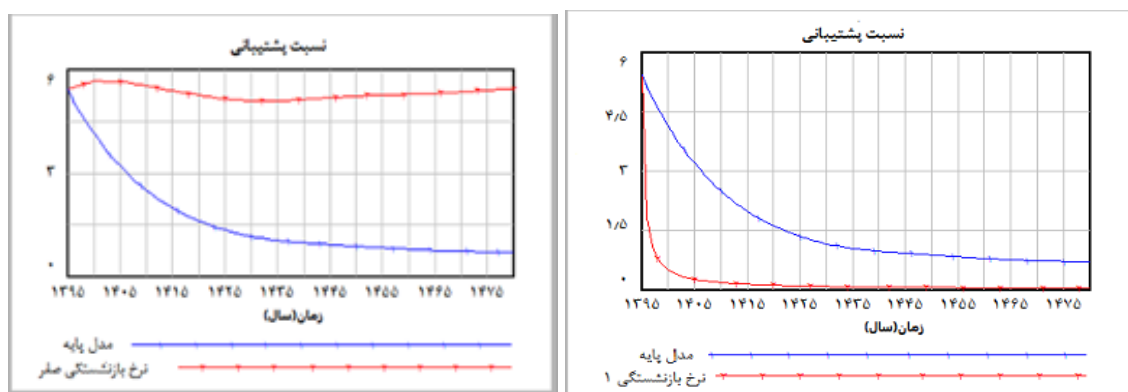
اعتبار سنجی و تست مدل: با استفاده از نظر خبرگان و اساتید مرتبط با حوزه تأمین اجتماعی، مرز و ساختار مدل بررسی و به کمک ادبیات موضوع و مدل های تهیه شده در پژوهش های گذشته، مرز و ساختار مدل مورد تایید قرار گرفت. به کمک نرم افزار ونسیم اطمینان لازم به منظور سازگاری ابعاد معادلات حاصل گردید. به منظور بررسی خطای انتگرال، مدل با گام های ۰/۵ و ۰/۲۵ نیز شبیه سازی و نتایج نشان دادند روند شبیه سازی در گام های مختلف منطبق بر هم می باشند. در ادامه نیز از دو آزمون مهم دیگر کمک گرفته شده است.

بررسی شرایط غایی: اگر نرخ باروری صفر در نظر گرفته شود، تعداد جمعیت به مرور کاهش یافته و بعد از ۹۵ سال، تعداد جمعیت تقریباً صفر خواهد شد. این مسئله بر روی بیمه شدگان نیز تاثیر گذاشته و تعداد آنها و به تبع آن میزان نرخ پشتیبانی نیز بعد از ۷۵ سال تقریباً برابر صفر می گردد.



شکل شماره (۴): بررسی شرایط حدی با نرخ باروری صفر

اگر نرخ مرگ و میر کودکان زیر چهار سال ۱۰۰ درصد گردد، مشابه با روند قبل شاهد میل نمودن تعداد جمعیت، بیمه شدگان و نرخ پشتیبانی به سمت صفر خواهیم بود.



شکل شماره (۵): بررسی شرایط حدی با نرخ یک و صفر در بازنشستگی جوانان و میانسال

اگر نرخ بازنشستگی در رده های سنی ۳۰ تا ۴۵ سال به بیشترین حد خود که یک است تغییر یابد، تعداد مستمری بگیران به مرور افزایش یافته و نسبت پشتیبانی به صفر میل می نماید و بر عکس اگر نرخ بازنشستگی صفر گردد، از تعداد مستمری بگیران به شدت کاسته شده و نسبت پشتیبانی افزایش می یابد.

بررسی رفتار گذشته: با توجه به عدم وجود آمار سرشماری بعد از سال ۹۵، به منظور صحت‌سنجی آمار پیش بینی شده جمعیت در این پژوهش آمار واقعی وجود ندارد ولیکن میتوان پیش بینی موجود را با سایر پیش بینی‌های انجام شده مقایسه نمود، پیش بینی مرکز آمار ایران (۱۳۹۸) و پیش بینی مشفق (۱۳۹۸) که در هر دو حالت از روش ترکیبی استفاده شده است (Moshfegh & Hosseini, 2012).

جدول شماره (۲): مقایسه پیش بینی‌های جمعیت با نتایج پژوهش

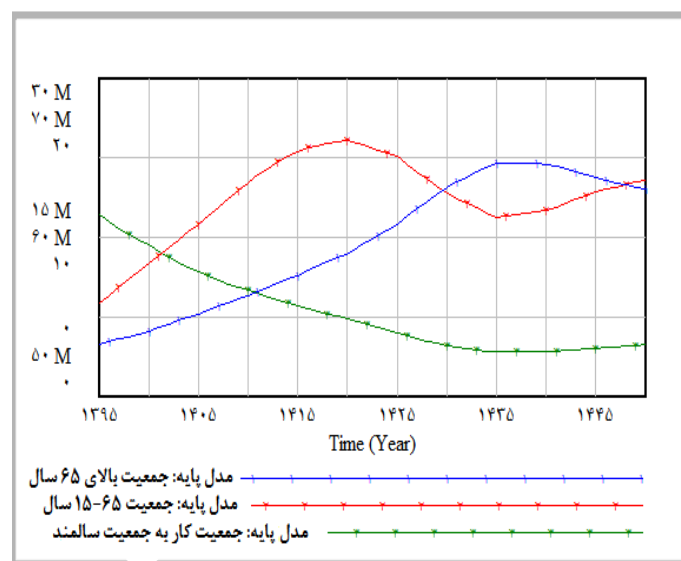
سال	مرکز آمار ایران	موسسه صبا	پیش بینی جمعیت در این پژوهش	اختلاف با مرکز آمار	اختلاف با موسسه صبا
۱۴۰۰	۸۴۹۷۴۰۵۲	۸۵۸۶۸۲۹۱	۸۵۱۶۸۱۰۰	۰/۰۰۲	-۰/۰۰۸
۱۴۰۵	۸۹۲۳۶۲۴۴	۹۰۶۶۲۸۹۶	۸۹۴۶۱۱۰۰	۰/۰۰۲	-۰/۰۱۳
۱۴۱۰	۹۲۸۲۱۳۶۰	-	۹۲۹۳۲۲۰۰	۰/۰۰۱	-
۱۴۱۵	۹۶۰۰۹۰۰۱	-	۹۵۹۰۰۱۰۰	-۰/۰۰۱	-
۱۴۲۰	۹۹۰۱۳۶۱۳	-	۹۸۱۵۴۲۰۰	-۰/۰۰۸	-
۱۴۲۵	۱۰۱۷۸۱۴۷۴	-	۱۰۰۸۳۵۰۰۰	-۰/۰۰۹	-
۱۴۳۰	۱۰۴۰۱۷۵۸۸	-	۱۰۲۴۳۲۰۰۰	-۰/۰۱۵	-

جدول شماره (۳): مقایسه تعداد بیمه شدگان سالهای ۹۵ تا ۹۷ با نتایج پژوهش

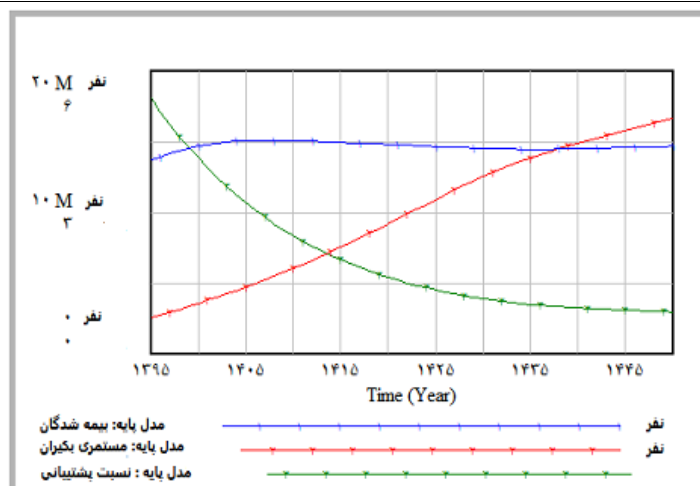
سال	آمار واقعی		آمار پیش بینی		اختلاف نسبتها	
	بیمه شدگان	مستمری بگیران	نسبت پشتیبانی	بیمه شدگان		مستمری بگیران
۹۵	۱۳۷۷۹۶۲۰	۲۵۲۶۳۷۲	۵/۴۵	۱۳۷۷۸۸۰۰	۲۵۲۶۱۵۰	۵/۴۵
۹۶	۱۳۹۸۲۹۵۴	۲۷۱۶۶۱۰	۵/۱۵	۱۳۹۸۱۵۰۰	۲۷۱۴۵۷۰	۵/۱۵
۹۷	۱۳۹۹۵۳۶۰	۲۹۲۹۶۵۳	۴/۷۸	۱۳۹۹۴۹۰۰	۲۹۱۰۰۳۰	۴/۸۰

۳. نتایج و بحث

پیش بینی جمعیت کشور: وفق پیش بینی انجام شده تعداد افراد بالای ۶۵ سال، در سال ۱۴۱۲ نسبت به سال ۱۳۹۸ رشد ۱۰۰ درصدی خواهد داشت، درحالیکه جمعیت ۱۵ تا ۶۵ ساله در همین بازه زمانی نزدیک به ۱۲ درصد رشد خواهد نمود.



شکل شماره (۴): پیش بینی جمعیت ایران



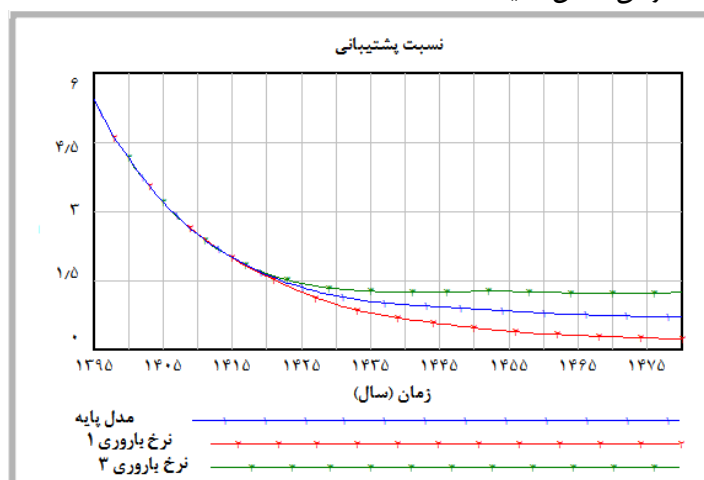
شکل شماره (۷): پیش بینی تعداد بیمه شدگان، تعداد مستمری بگیران و نسبت پشتیبانی

تغییر ساختار جمعیتی پیش بینی شده نشان از حرکت جمعیت کشور به سوی سالمندی است. این روند بر نیازهای بهداشت و درمان، منابع درآمدی و هزینه‌های کشور و همچنین پایداری صندوق‌های بازنشستگی به سبب کاهش نسبی تعداد بیمه‌شدگان به مستمری بگیران تاثیر گذار خواهد بود. همانگونه که در نمودار ۶ مشاهده می‌گردد نسبت پشتیبانی به وضعیت بحرانی زیر ۴ در سال ۱۴۰۱ خواهد رسید و باز هم در صورت عدم اعمال سیاستهای اصلاحی در سال ۱۴۰۶ به کمتر از ۳ و در سال ۱۴۱۴ به کمتر از ۲ نزول خواهد نمود.

سناریوسازی و تجزیه و تحلیل داده‌ها

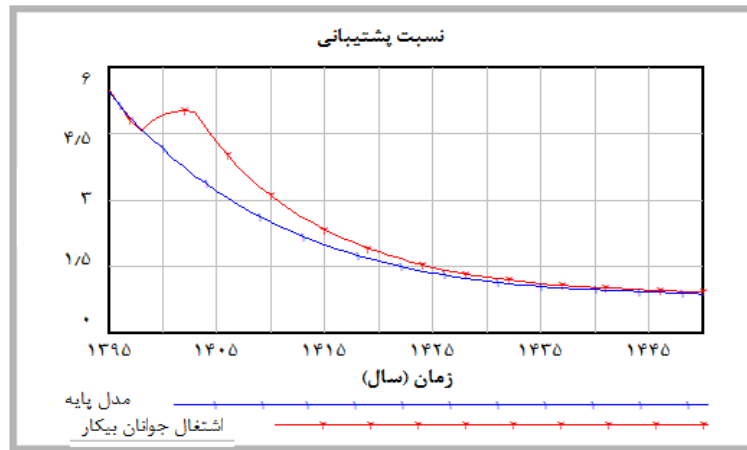
الف) یکی از شاخص‌هایی که بر تعداد بیمه شدگان صندوقهای بیمه‌ای تاثیر بسزایی دارد نرخ باروری در کشورهاست. وفق آمار ارائه شده از سوی سازمان ثبت احوال، نرخ باروری در سال ۹۵، ۲/۰۸ بوده و در سال ۹۶ به میزان ۰/۰۲ کاهش داشته است. نرخ باروری در این پژوهش مطابق نرخ‌های مزبور در نظر گرفته شده و برای سالهای بعد از ۹۶ نیز برای مدل پایه ثبات باروری در نظر گرفته شده است. کاهش این نرخ به یک و یا افزایش آن به ۳ و تاثیر آن بر نسبت پشتیبانی را میتوان در نمودار شماره ۷ مشاهده و مقایسه نمود.

سیاست‌گذاریهای موفق مربوط به افزایش رشد جمعیت بعد از ۲۰ سال با تغییر جمعیت در سن کار بر تعداد بیمه شدگان و نسبت پشتیبانی موثر خواهد بود. نرخ باروری ۳، رشد ۰/۵ واحدی نسبت پشتیبانی را در سالهای آتی در برخواهد داشت که با توجه به افزایش زیاد تعداد مستمری بگیران در آن زمان و کاهش کلی نسبت پشتیبانی، این افزایش به تنهایی نمیتواند تغییر قابل توجهی در بهبود وضعیت حال و آینده سازمان اعمال نماید.



شکل شماره (۸): تاثیر نرخ باروری ۱ و ۳ بر نسبت پشتیبانی و مقایسه آن با نرخ سال ۹۵

ب) شاخص تأثیر گذار بعدی نرخ اشتغال کشور است. وفق آمار کار ارائه شده از سوی مرکز آمار ایران درصد جمعیت بیکار زنان و مردان به جمعیت فعال اقتصادی در سال ۱۳۹۵ به ترتیب ۰/۲۱ و ۰/۱۰ می‌باشد که ماکزیمم آن مربوط به سنین ۱۰ تا ۳۵ سالگی می‌باشد. در این سناریو فرض بر این است که بتوان از سال ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۳ بیکاری مزبور را در کل کشور از بین برد. در این حالت نسبت پوشش سازمان همان پوشش قبلی در نظر گرفته شده است.



شکل شماره (۹): تأثیر افزایش اشتغال بر نسبت پشتیبان

در این حالت نسبت پشتیبانی از سال ۱۳۹۸ به مرور افزایش خواهد یافت تا به سقف افزایش ۰/۶ برسد و مجدداً شروع به کاهش خواهد نمود که علت آن به دلیل بسته شدن پنجره جمعیتی، پیری جمعیت و کاهش تعداد نیروی کار به جمعیت سالمند می‌باشد. در رابطه با این شاخص نکات زیر قابل تامل است:

- اگرچه نسبت بیمه شدگان سازمان تأمین اجتماعی به جمعیت شاغل ۶۰ درصد است ولیکن این نسبت در گروه‌های سنی ۱۰-۱۴ و ۱۵-۱۹ بسیار اندک و در گروه سنی ۲۰-۲۴، نیز ۳۴ درصد می‌باشد. به عبارتی اکثر شاغلین این رده‌های سنی فاقد سنوات پرداخت حق بیمه می‌باشند. اشتغال در مشاغل پاره وقت، موقتی و خود اشتغالی می‌تواند از جمله دلایل اصلی کاهش پوشش و مشارکت شاغلین در صندوق‌های بازنشستگی باشد که طی سالیان گذشته در حال گسترش بوده است. با توجه به روند سالمندی جمعیت در کشور، عدم پوشش بیمه‌ای بخش زیادی از جمعیت که در بخش غیر رسمی فعالیت دارند، میتواند در آینده زمینه ساز بروز فقر گسترده در بین سالمندان شود.

- اشتغال پایدار و رسمی جوانان، تکمیل پرداخت سنوات حق بیمه (۳۰ تا ۳۵ سال) را وفق شرایط کلی بازنشستگی در بر دارد و از اینرو تأثیر آن بر افزایش تعداد بیمه شدگان بیشتر از اشتغال افرادی است که آغاز بیمه پردازی آنان بعد از ۴۰ سالگی اتفاق می‌افتد.

- مقایسه تعداد بیمه شدگان در رده‌های سنی مختلف بیانگر تأخیر در شروع بیمه پردازی و پرداخت حداقلی حق بیمه (۲۰ سال) برای دریافت مستمری کامل است. این مسئله را علاوه بر مشکل اشتغال پایدار جوانان، در نقص قوانین بازنشستگی و استفاده از مزایای برابر با کمترین هزینه نیز میتوان جستجو نمود.

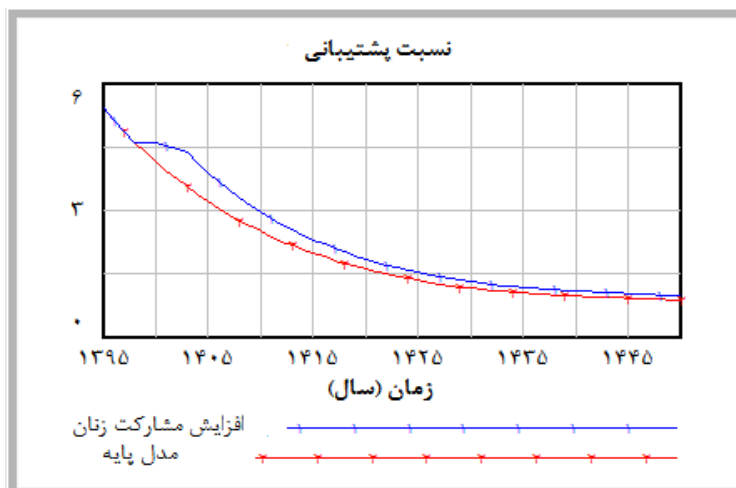
ج) بررسی عوامل موثر بر پایداری صندوق‌های بیمه‌ای، ما را با دو دسته کلان از متغیرها یا شاخص‌ها روبرو می‌سازد. اولین دسته متغیرهایی نظیر نرخ اشتغال، نرخ بازنشستگی، سن و سابقه بازنشستگی و .. که تغییر آنها بلافاصله و یا در مدت زمان کوتاهی وضعیت فعلی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. دسته دوم شاخص‌هایی نظیر نرخ مشارکت اقتصادی (و یا نرخ باروری) که نتایج تغییر آنها با وقفه‌ای در شاخص‌های دسته اول نمایان می‌گردند. نیروی کار به عنوان یکی از نهاده‌های تولید، نقش بسزایی در فرایند توسعه کشورها ایفا می‌نماید. در این خصوص کشورها با سرمایه‌گذاری بر جمعیت در سن رشد، انتظار استفاده از خدمات، فکر و اندیشه آنها را در آینده دارند. نرخ مشارکت نیروی کار به صورت نسبت جمعیت فعال کشور به جمعیت در سن

فعالیت تعریف شده و نشان می دهد چه مقدار از کل نیروی کار بالقوه به عرضه نیروی کار برای فعالیت های اقتصادی می پردازند. بر اساس مدل برآوردی سازمان بین المللی کار، وضعیت مشارکت اقتصادی نیروی کار در ایران ۴۱/۷۶ درصد بوده و نسبت به متوسط جهانی (۶۴/۲۵) جایگاه مناسبی ندارد. یکی از دلایل پایین بودن نرخ مشارکت کل در ایران، مشارکت بسیار پایین زنان در فعالیتهای اقتصادی است. بر اساس مدل مزبور رتبه ایران در نرخ مشارکت نیروی کار زنان در دهه گذشته از بین ۱۸۷ کشور جهان، همواره بیشتر از ۱۸۰ می باشد که مبین وضعیت بسیار نامناسب مشارکت نیروی کار زنان در ایران است. در کلیه سالهای بررسی شده، پایین بودن نرخ مشارکت زنان در ایران با بالا بودن نرخ بیکاری آنها نسبت به مردان همراه بوده است. به عبارتی در بازار کار ایران، درصد کمی از زنان به دنبال کار می گردند و این درصد کم سخت تر از مردان شغل مورد نظرشان را می یابند.

دیدگاه های مختلف جامعه شناسی، این فرضیه را بیان می کند که تفاوت مشارکت زنان در کشورهای مختلف بیش از آنکه ناشی از عوامل اقتصادی باشد، از عوامل مربوط به نظام های ارزشی و سنتی و نهادهای فرهنگی و اجتماعی آن کشورها ناشی می گردد. همچنین یأس و نا امیددی زنان برای جستجوی کار نیز می تواند عامل دیگری در این رابطه باشد. تبعیضهای جنسیتی بیشترین تأثیر را در یافتن شغل و کاهش میزان مشارکت زنان در ایران و سایر کشورهای درحال توسعه دارد. اگر تبعیضها از بین برود، میزان مشارکت زنان ۱۲ درصد افزایش می یابد و تقریباً به ۳۰ درصد خواهد رسید (Farahzadi & Rahmati, 2017).

بدیهی است اثربخشی اینگونه سیاستها زمان بر خواهد بود. همچنین ذکر این نکته ضروری است که افزایش نرخ مشارکت اقتصادی زنان به معنای اشتغال زنان نیست و نیاز به اعمال اصلاحات بازار کار برای افزایش اشتغال به خصوص در سنین جوانی همچنان وجود دارد.

سناریوی بعدی، افزایش مشارکت زنان به میزان ۲۰ درصد طی ۵ سال از سال ۱۳۹۸ می باشد. در این حالت اگر همچنان بیکاری زنان ۲۱ درصد باشد، ۱۵/۸ درصد به زنان شاغل و ۹/۷۹ درصد به زنان شاغل تحت پوشش سازمان افزوده خواهد شد. تاثیر اعمال سیاستهای مناسب جهت اشتغال زنان بر نسبت پشتیبانی را در نمودار و جداول زیر میتوان مشاهده نمود.



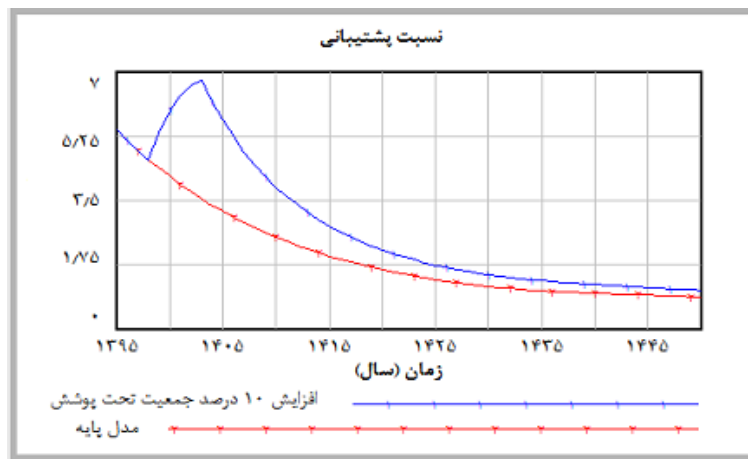
شکل شماره (۱۰): تاثیر افزایش نرخ مشارکت زنان بر نسبت پشتیبانی

د) شاخص مهم دیگر درصد جمعیت شاغل تحت پوشش سازمان است. مقایسه تعداد شاغلین بر حسب وضع شغلی، تعداد بیمه شدگان اجباری و غیر اجباری سازمان تامین اجتماعی و سایر صندوق های بازنشستگی نشان می دهد نزدیک به ۵۹ درصد از جمعیت شاغل غیر مزد و حقوق بگیر، فاقد پوشش بیمه های اجتماعی می باشند. این میزان ۲۸ درصد از کل جمعیت شاغل کشور را شامل می گردد. همچنین بررسی روند تغییر شاخص های عمده ی بازار کار در سالهای ۸۴ لغایت ۹۵ نشان می دهد تعداد

² <https://data.worldbank.org/indicator/SL.TLF.CACT.NE.ZS?locations=IR>

شاغلین مستقل یا غیر مزد و حقوق بگیر روندی افزایشی داشته و رشد آن از رشد شاغلین مزد و حقوق بگیر پیشی گرفته است (Iran Statistics Center, 2018).

افزایش مشاغل غیر مزد و حقوق نسبت به مشاغل مزد و حقوق بگیر که صندوق های بازنشستگی از نظر ساختاری بر اساس آنها شکل گرفته اند، یکی از چالشهای صندوق های مزبور است و می‌بایست سیاستهای اصلاحی خاصی به منظور انطباق با شرایط جدید در نظر گرفته شده است. در صورت سیاست‌گذاری مناسب و افزایش ۱۰ درصدی جمعیت تحت پوشش وفق برنامه زمانبندی ۵ ساله، میتوان تغییرات نسبت پشتیبانی سازمان را مطابق با نمودار و جدول زیر مشاهده نمود.



شکل شماره (۱۱): تأثیر افزایش جمعیت تحت پوشش بر نسبت پشتیبانی جدول

نتیجه گیری و پیشنهادها

پیش‌بینی جمعیت نشان می‌دهد طی ۱۴ سال آینده جمعیت سالمند کشور دو برابر و جمعیت در سن کار نزدیک به ۱۲ درصد رشد خواهد داشت. این تغییرات بر ساختار جمعیتی صندوق تأمین اجتماعی و نسبت پشتیبانی به دلیل کاهش افراد شاغلی که از افراد بازنشسته حمایت می‌نمایند، تأثیرگذار خواهد بود. طبق پیش‌بینی بعمل آمده در صورت حفظ شرایط فعلی، نسبت پشتیبانی صندوق تأمین اجتماعی ظرف همان مدت ۱۴ سال به عدد ۲/۱۹ خواهد رسید.

اصلاحات پیشنهادی مختلفی که هر یک نیازمند سیاست‌گذاری‌های خاص خود می‌باشند، در رابطه با شاخص‌های جمعیتی مطرح و تأثیر آن بر نسبت پشتیبانی ملاحظه گردید. نرخ باروری، نرخ اشتغال، نرخ مشارکت زنان و گسترش جمعیت تحت پوشش صندوق از جمله شاخص‌های فوق بودند که تأثیر هر یک قابل تأمل بوده و بدون شک طراحی و اجرای سیاست‌های مرتبط به صورت موردی یا ترکیبی از اصلاحات ذکر شده، در به تأخیر انداختن بحران در صندوق بازنشستگی تأمین اجتماعی موثر می‌باشد. با توجه به طبیعت بلند مدت نظام‌های بازنشستگی، پیاده‌سازی اصلاحات نیازمند دوره گذار طولانی بوده و بنابراین اجرای اصلاحات پیشگیرانه از هم اکنون الزامی و حیاتی می‌باشد.

نکته قابل تأمل دیگر اینکه برخلاف سایر کشورها که کاهش نسبت پشتیبانی در صندوق‌های بازنشستگی آنان نشان از سالمندی جمعیت دارد، در ایران این پدیده زمانی به وقوع پیوسته که ایران در دوران طلایی جمعیت و فزونی نیروی کار به نیروی سالمند به سر می‌برد. اگرچه وجود مشکلات اقتصادی منجر به غیر فعال شدن بسیاری از کارگاه‌ها و کاهش اشتغال در سطح کلان گردیده ولیکن وجود نرخ بازنشستگی در سنین کمتر از ۴۵ سال و پایین بودن نرخ بیمه پردازی در سنین جوانی نشان می‌دهد این سازمان علاوه بر نیاز به سیاست‌گذارانه‌های کلان جمعیتی و اقتصادی، به صورت جدی نیازمند تغییر عوامل سیاسی و برپایی اصلاحات اساسی قوانین و مقررات خود است.

۴-منابع

1. Alonso García, J., & Rosado Cebrianc, B. (2019). Financial crisis and pension reform in Spain: the effect of labour market dynamics. *Journal of Economic Policy Reform*, 0(0), 1-18.
2. Dumitrescu, A. L. (2019). Challenges and opportunities of the EU migration Policy. *Global Economic Observer*, 7(1), 168-178.
3. Farahzadi, Sh., & Rahmati, M. H. (2017). Female labor participation in Iran: A Structural Model Estimation. *Forthcoming Journal of Economic Studies*, 47(1), 1-19.
4. Finke, R., & Sabatini, M. (2016), *2016 Pension Sustainability Index*, In Finke, R. Allianz International Pension Papers, Munich. <https://www.fiapinternacional.org/wp-content/uploads/2016/10/Pension-Sustainability-Index-2016.pdf>
5. Iran Statistics Center. (2018). Public Census of Population and housing of Iran in 2016. Tehran, Available from www.amar.org.ir
6. Khorsandi, M., & Afsari, A. (2016). The Effect of birth rate on the stability of the pension system in format of Two-Period overlapping generations: The Case of Iran. *Iranian Journal of Economic Research*, 22(71), 188-157.
7. Kudrna, G., Tran, CH., & Woodland, A. (2019). Facing Demographic Challenges: Pension Cuts or Tax Hikes? *Macroeconomic Dynamics*, 23(2), 625-673.
8. Lychkina N.N., Morozova Y.A. (2014) Dynamic simulation of Pension system development processes. *Proceedings of the 32nd International Conference of the System Dynamics Society. 20-24 July 2014, Delft, Netherlands*. Available at: <http://www.systemdynamics.org/conferences/2014/proceed/papers/P1180.pdf> (accessed 01 February 2016).
9. Mehri, N., Messkoub, M. & Kunkel, S. (2019). Trends, determinants and the implications of population aging in Iran. *Ageing International*, 45,327-343.
10. Miri, N., Maddah, M., Raghfar, H. (2019). Aging and economic growth. *Iranian aging Journal of ageing*, 13(5), 626-637.
11. Moshfegh, M., & Hosseini, Gh. (2012). Future study of demographic changes in Iran during the period 2011 to 2041. *Quarterly Journal of Socio-Cultural cognition*, 1(13), 21-42.
12. Moshfegh, M. (2019). *Elderly population of Iran until 1405*. Tehran: Saba Pension Strategies Institute.
13. Pietron, R. (2018). Pension system dynamics modeling policy design and risk analysis [Paper presentation]. In Chybalski, F., & Marcinkiewicz, E. *Proceedings PenCon 2018 Pensions Conference*. Contemporary problems of intergenerational relations and pension systems: a theoretical and empirical perspective, Poland (PP.76-86). Lodz University of Technology.
14. Roghanizadeh, M. (2006). *Mathematical analysis of the Iranian's pension funds situation*. Sahfi Publications.
15. Shao, W., Hao, Y., Chen, K., Liu, B. (2013). Study on china's pension gap based on system dynamics. *International journal of engineering and industries*, 4(4), 27.
16. Statistics and Accounting of Social and Economic Office. (2019). *Selected statistics of 2018*[yearbook]. Tehran: Social Security Organization. <https://www.tamin.ir>.
17. Statistics and Demographic Information and Immigration Office. (2016). *demographic statistics* [yearbook]. National Organization for Civil Registration.
18. Statistics and Strategic Information Center. (2019). *Statistics of the ministry of cooperatives Labor and Social Welfare 2018*. Ministry of Cooperatives Labor and Social Welfare. <http://www.amarkar.ir/>
19. Statistics, Information Technology and Insurance Computing Office. (2019). *demographic statistics of 2018*[yearbook]. Social Insurance Fund for Farmers, Villagers and Nomads.

20. Sterman, J. D. (2000). *Business dynamics, system thinking and modeling for a complex world*. Irwin, McGraw-Hill.
21. Systems Planning and Development Office. (2016). *Statistical report of the Civil Servants Pension Organization*. Civil Servants Pension Organization. <https://www.cspf.ir/>
22. 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.
23. World Bank. (2017). *Iran Economic Monitor: Oil-Driven Recovery, special focus on iran's pension system:the need for reform*. Washington, DC. © World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/27556> License: CC BY 3.0 IGO.”

Studying and Analyzing Influential Demographic Variables on Support Ratio in Iranian Social Security Pension Fund Using System Dynamics

Zahra Karimian Sichani

Ph.D.Student, Management Faculty of Islamic Azad University, South Tehran Branch, Iran

Mohamad hasan Cheraghali (Corresponding Author)

Assistant Prof., Management Faculty of Islamic Azad University, South Tehran Branch, Iran

Email: m_cheraghali@azad.ac.ir

Ali Dehghani

Assistant Prof., Economics and Accounting Faculty of Islamic Azad University, South Tehran Branch, Iran

Abstract

Evaluation and reform of pension systems are among the complex issues that due to the multiplicity of variables affecting each other and significant changes in the variables in the long term horizons, they can not be easily studied and analyzed. The purpose of this article is to study and analyze demographic variables on the support ratio (Ratio of insured to pensioners) in Iran's Social Security Pension Fund. This shows to some extent the ratio of input to output of the fund, and based on it, the pressure on the fund can be estimated according to the amount of current insurance premiums and pension amounts. In this article, using information and statistics of mentioned fund and Iran Statistics Center in the years from 2016 to 2018, a model based on system dynamics was designed and By testing the model under certain conditions, reproducing past behavior and examining different policies, the model was validated. By 2033, the country's elderly population will double, while the working age population will grow by nearly 12 percent. These changes will affect the demographic structure, Also, according to the forecast, if the current conditions are maintained; the support ratio of the Social Security Fund will reach 2.19 by 2033. Informal (non-salaried) job participation, unemployed youth employment, women's economic participation and fertility rate are the most important influential population variables that can increase the support ratio to 3, 1/2, 1/4 0/5 units respectively 'if appropriate policies and planning are implemented.

Keywords: Pension Fund, Population Variables, Support Ratio, System Dynamics.