

سیاست تغییر نرخ جایگزینی و تعیین استراتژی بهینه اصلاحات پارامتریک سازمان تأمین اجتماعی^۱

اسماعیل لقمانی دوین^۲، محمدطاهر احمدی شادمهری^۳، محمود هوشمند^۴، محمدحسین مهدوی عادل^۵

چکیده

مقدمه: تغییر سیاست‌های حوزه بازنشستگی در جهان، در نتیجه بروز ناپایداری مالی در صندوق‌های بازنشستگی طی سال‌های اخیر امری رایج شده است. صندوق بازنشستگی تأمین اجتماعی نیز از این پدیده مستثنا نبوده و مطابق آمارها با مشکل ناپایداری مالی روبرو شده است. پائین بودن سن بازنشستگی و فرمول سخاوتمندانه تعیین مستمری، لزوم انجام اصلاحات پارامتری را در کوتاه‌مدت بیش از پیش گوشزد می‌کند.

هدف و روش: هدف این تحقیق ارائه استراتژی بهینه اصلاحات پارامتری و بررسی تأثیر کاهش نرخ جایگزینی در تعیین مقادیر بهینه نرخ حق بیمه و سن بازنشستگی نرمال، در چارچوب مدل‌های توازن خودکار است. روش تحقیق به لحاظ هدف کاربردی است. تحلیل و گردآوری داده‌ها بر اساس نتایج بهینه‌سازی مدل غیرخطی در محیط نرم‌افزار متلب^۶ با استفاده از الگوریتم ژنتیک صورت گرفته است.

نتیجه: یافته‌های تحقیق حاکی از این است که پایداری مالی صندوق تأمین اجتماعی، در گروهی افزایش ۹ درصدی نرخ حق بیمه و افزایش سن بازنشستگی نرمال مردان و زنان به میزان ۵/۰۲ سال در دوره ۲۰ ساله آتی است. اتخاذ سیاست اصلاح نرخ حق بیمه و سن بازنشستگی، همراه با کاهش ۱۰ درصدی نرخ جایگزینی، می‌تواند با بهبود وضعیت نقدینگی صندوق، روند افزایش نرخ حق بیمه و سن بازنشستگی را کند نماید. به طوری که نرخ حق بیمه تا ۸٪ و سن بازنشستگی تا ۳/۸۷ سال رشد می‌یابد.

واژه‌های کلیدی: اصلاحات پارامتری، سن بازنشستگی، مدل‌های توازن خودکار، نرخ حق بیمه، نظام بازنشستگی

۱- این مقاله مستخرج از رساله دکتری با عنوان «استراتژی‌های بهینه اصلاحات پارامتریک سازمان تأمین اجتماعی در چارچوب مکانیزم‌های توازن خودکار» است.

۲- دانشجوی دکتری اقتصاد، دانشگاه فردوسی مشهد، مسئول امور اداری شعبه تأمین اجتماعی فاروج

۳- دکتری اقتصاد، دانشیار گروه اقتصاد دانشگاه فردوسی مشهد (نویسنده مسئول) shadmhri@um.ac.ir

۴- دکتری اقتصاد، استاد گروه اقتصاد دانشگاه فردوسی مشهد

۵- دکتری اقتصاد، استاد گروه اقتصاد دانشگاه فردوسی مشهد، رئیس هیئت‌مدیره سازمان تأمین اجتماعی

۱. مقدمه

بروز مشکلات حاصل از روند سال خوردگی جمعیت، که امروزه صندوق‌های بازنشستگی در دنیا با آن مواجه هستند، یکی از عوامل اصلی تغییر در سیاست‌های حوزه بازنشستگی در جهان محسوب می‌شود. این مسئله نتیجه تحولات متغیرهای اصلی جمعیتی همچون کاهش نرخ مرگ‌ومیر، کاهش نرخ باروری و افزایش امید به زندگی است. مضاف بر آن مشکلات داخلی صندوق‌ها از جمله پایین بودن سن بازنشستگی، فرمول سخاوتمندانه محاسبه مستمری و به‌عبارت‌دیگر نرخ پائین جایگزینی در صندوق‌های بازنشستگی منجر به تشدید بحران مالی صندوق‌ها شده است. طی سال‌های اخیر فاصله گرفتن منابع از مصارف صندوق‌های بازنشستگی و بروز کسری‌های شدید و عدم تکافوی درآمد صندوق‌ها جهت ایفای تعهدات خود، زمینه‌ساز بروز بحران در صندوق‌های بزرگ بازنشستگی همچون تأمین اجتماعی شده است. این صندوق بر مبنای تعادل بین منابع و مصارف اداره می‌شود. به‌طور کلی کاهش نرخ باروری و افزایش امید به زندگی در جهان، کارایی سیستم‌های سنتی تأمین اجتماعی را به شدت کاهش داده و پایداری صندوق‌ها را با مشکلاتی بزرگ مواجه کرده است.

به دلیل ارتقای قابل توجه سطح بهداشت، درمان و سلامت در کشور طی چهار دهه اخیر، امید به زندگی افزایش یافته و نرخ باروری به شدت کاهش داشته است. به نحوی که نرخ باروری کل (میانگین تعداد فرزندان که یک زن در طول زندگی‌اش به دنیا می‌آورد) از ۶/۶ در اوایل دهه ۱۳۶۰ به ۱/۶ در سال‌های اخیر رسیده است^۱. و امید به زندگی (متوسط تعداد سال‌های عمر که انتظار می‌رود فرد زنده بماند) برای مردان و زنان به‌طور متوسط از ۵۶/۶ در اوایل دهه ۱۳۶۰ به ۷۶/۶ طی سال‌های اخیر رسیده است^۲. در نتیجه، به‌منظور کاهش تعهدات، اصلاحات گسترده و پیوسته‌ای میان کشورها در دهه گذشته رخ داده است. از این رو اصلاحات نظام‌های بازنشستگی درآمد-هزینه^۳ به دو صورت قابل اجرا است: ۱. اصلاحات ساختاری یا سیستماتیک ۲. اصلاحات پارامتریک. اصلاحات ساختاری شامل تغییر ساختار نظام مستمری از درآمد-هزینه به اندوخته‌گذاری جزئی یا اندوخته‌گذاری کلی است. و اصلاحات پارامتری شامل اصلاح پارامترهای نرخ حق بیمه، سن بازنشستگی نرمال، نرخ تعدیل مستمری و نرخ جایگزینی است.

نظام‌های تأمین اجتماعی در دنیا از حیث نحوه تأمین مالی به انواع مختلفی تقسیم‌بندی می‌شوند که در ادامه تشریح می‌شود. شیوه تأمین مالی سازمان تأمین اجتماعی ایران، از این جهت که میزان مستمری دریافتی در آن ارتباط مستقیم با میزان حق بیمه‌های پرداختی فرد ندارد، شبیه نظام‌های درآمد-هزینه

1- United Nations, World Population Prospects: 2022 Revision. available at: <https://data.world-bank.org/indicator/SP.DYN.TFRT.IN?locations=IR>

2- United Nations, World Population Prospects: 2022 Revision. available at: <https://data.world-bank.org/indicator/SP.DYN.LE00.IN?locations=IR>

3- Pay as you go

است؛ این نظام از دریافت حق بیمه از حقوق مشترکین شاغل و پرداخت آن به بیمه‌گذاران بازنشسته، از کارافتاده و بازمانده تبعیت می‌کند. نکته اصلی در این نوع از نظام بازنشستگی این است که تعادل مالی صندوق‌ها از تغییر ساختار جمعیتی شاغلان و بازنشستگان تأثیرپذیر است و زمانی که نسبت پشتیبانی (نسبت شاغلان به نسبت بازنشستگان) از ۶ کمتر شود، عملاً صندوق با کسری مالی مواجه می‌شود. این سازمان، درآمد خود را از محل وصول حق بیمه، بازده سرمایه‌گذاری (به‌ویژه در مجموعه اقتصادی شستا) و سایر درآمدها کسب می‌کند، و به این سه منبع اصلی متکی است. درآمد حاصل از حق بیمه، مهم‌ترین و اصلی‌ترین منابع درآمد سازمان تأمین اجتماعی است، به طوری که حدود ۹۰ درصد درآمد سازمان را تشکیل می‌دهد. نرخ حق بیمه سازمان برای بیکاری، بازنشستگی و مزایای کوتاه‌مدت مجموعاً ۳۰ درصد است که توسط بیمه‌شده، کارفرما و دولت پرداخت می‌شود (۲۳ درصد کارفرمایان، ۷ درصد بیمه‌شدگان و ۳ درصد دولت) (اشرفی، ۱۳۹۷: ۴۶).

هرگونه افزایش درآمدهای سازمان، به‌ویژه حق بیمه، به پایداری مالی صندوق بازنشستگی منجر می‌شود. هزینه‌های سازمان تأمین اجتماعی نیز به دو گروه اصلی هزینه‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت تقسیم می‌شود. این تقسیم‌بندی متناسب با نوع مزایای پرداختی سازمان، که قبلاً تشریح شده، می‌باشد. بخش عمده درآمدهای سازمان تأمین اجتماعی، صرف تأمین مالی تعهدات بلندمدت می‌شود و تقریباً یک‌سوم درآمدها برای ارائه خدمات درمانی به بیمه‌شدگان تحت پوشش صرف می‌شود که سهمی از آن صرف اهداف توسعه‌ای نظیر ساخت بیمارستان و درمانگاه می‌شود. بررسی روند درآمدهای نقدی و هزینه‌های سازمان نشان می‌دهد که سازمان اخیراً با کسری نقدینگی مواجه شده است. این امر به معنای آغاز دوران عدم توازن مالی سازمان است که در صورت تغییر نکردن بدتر هم می‌شود (اشرفی، ۱۳۹۷: ۴۶). از این رو پژوهشگران حوزه سیاست‌گذاری اجتماعی و نهادهای مرتبط، تأکید بر انجام اصلاحات در صندوق‌های بازنشستگی دارند. اصلاحات ساختاری فرآیندی زمان‌بر است و نتایج آن دیرتر بروز می‌کند. اما اصلاحات پارامتریک در کوتاه‌مدت نتیجه بهتری داشته و می‌تواند پایداری نظام مستمری را تضمین نماید. لذا سؤالات اساسی بدین شکل مطرح می‌شود.

۱) به منظور حفظ پایداری مالی صندوق مقادیر بهینه سن بازنشستگی، نرخ حق بیمه و نرخ تعدیل مستمری کدامند؟

۲) در صورت اصلاح فرمول محاسبه مستمری (کاهش نرخ جایگزینی)، مقادیر بهینه سن بازنشستگی و نرخ حق بیمه و نرخ تعدیل مستمری چگونه خواهد بود؟

هدف این پژوهش، تدوین استراتژی بهینه اصلاحات پارامتریک سازمان تأمین اجتماعی با استفاده از مکانیزم‌های توازن خودکار مشروط بر حفظ پایداری و تعادل منابع و مصارف سیستم بازنشستگی تأمین اجتماعی در قالب ۲ سناریو خواهد بود. سناریوی اول به ارائه مسیرهای بهینه اصلاحات پارامترهای نرخ

حق بیمه، سن بازنشستگی و نرخ تعدیل مستمری می‌پردازد. و سناریوی دوم به تحلیل حساسیت مسیرهای بهینه پارامترهای نرخ حق بیمه و سن بازنشستگی در قبال کاهش نرخ جایگزینی می‌پردازد.

۲. مبانی نظری

مطالعات بین‌المللی پیرامون صندوق‌های بازنشستگی از دیرباز غالباً به موضوع ناپایداری مالی صندوق‌ها توجه داشته و لزوم اصلاحات را برجسته نموده‌اند. در این خصوص فلدشتاین^۱ (۱۹۹۷) استدلال می‌کند که افزایش امید به زندگی و پیری جمعیت، منابع مالی نظام‌های بازنشستگی مبتنی بر توازن درآمد-هزینه را با توجه به پائین بودن سن بازنشستگی و نرخ بالای جایگزینی تهدید می‌کند. هاگمن و نیکولتی^۲ (۱۹۸۹) و دنگ و همکاران^۳ (۲۰۰۱) در مطالعه خود برای کشورهای عضو سازمان همکاری توسعه اقتصادی نشان دادند، بروز پدیده پیری جمعیت در این کشورها منجر به کاهش سرمایه‌گذاری، رشد اقتصادی و پس‌انداز می‌شود و از طرف دیگر کاهش پایداری مالی نظام‌های بازنشستگی مبتنی بر توازن درآمد-هزینه را به دنبال دارد.

۲-۱. پایداری مالی طرح مستمری

همان‌طور که اشاره شد عواملی از قبیل پیری جمعیت، کاهش نرخ باروری و...، پایداری مالی را در صندوق بازنشستگی تهدید می‌کند. منظور از پایداری طرح مستمری، برابری مالی منابع و مصارف آن در یک دوره تعادلی و در نتیجه توانایی آن در تأمین رفاه دوران بازنشستگی مشترکین است. پایداری مالی طرح مستمری، در گروهی برقراری تعادل آکچوئری است. تعاریف مختلفی برای تعادل آکچوئری در سیستم‌های بازنشستگی درآمد-هزینه در منابع خارجی بیان شده؛ یکی از این تعاریف مربوط به مطالعه پلامندون و همکاران^۴ (۲۰۰۲) است، که آن را محاسبه تفاضل هزینه از درآمد سیستم در طول دوره‌های مختلف بیان می‌کند. روش‌های دیگری نیز در مطالعات بوادو پناس و ویدال ملیا^۵ (۲۰۱۳) و بیلینگ و منارد^۶ (۲۰۱۳) برای تعادل آکچوئری سیستم‌های بازنشستگی درآمد-هزینه بیان شده است. طبق مطالعه بوادو پناس و ویدال ملیا (۲۰۱۳) تعادل آکچوئری در سیستم‌های مبتنی بر مزایای معین، به صورت مدل تجمعی پیش‌بین، جریانات مالی^۷ بیان شده که به مقایسه ارزش فعلی خالص مخارج^۸

1- Feldstein, Martin

2- Hagemann, R., and G. Nicolleti

3- Dang, T. T, Antolin, P, and Oxley, H

4- Plamondon, P., Drounin, A., Binet, G., Cichon, M., McGillivray, W., Bedard, M., Perez-Montas, H

5- Boado-Penas, M.C., Vidal-Meliá

6- Billig, A., Ménard, J.C

7- Aggregate accounting projection model

8- NPV

مستمری و درآمد حق بیمه در یک افق زمانی می‌پردازد. حصول تعادل جهت حفظ پایداری طرح مستمری، از طریق استخراج مقادیر بهینه پارامترهای مدل، طی هر دوره و هدف‌گذاری برای رسیدن به این مقادیر میسر می‌شود.

۲-۲. انواع سیستم‌های تأمین مالی در نظام‌های تأمین اجتماعی

امروزه تأمین مالی نظام تأمین اجتماعی در کشورهای جهان به سه روش صورت می‌گیرد:

- نظام توازن درآمد- هزینه^۱: در این نظام تعهدات جاری از محل درآمدهای جاری پرداخت می‌شود و اصل اساسی آن موازنه میان درآمدها و هزینه‌های سالانه است.
 - نظام اندوخته‌گذاری کامل^۲: در این نظام حق بیمه‌های دریافتی از فرد در حساب جداگانه‌ای برای او سرمایه‌گذاری می‌شود. همچنین مزایای دریافتی به میزان حق بیمه پرداخت شده و سود سرمایه‌گذاری مربوط به آن بستگی دارد.
 - نظام اندوخته‌گذاری جزئی^۳: در واقع این روش ترکیبی از دو روش کلی پیشین است.
- سازمان تأمین اجتماعی ایران نیز، از این جهت که میزان مستمری دریافتی در آن ارتباط مستقیم با میزان حق بیمه‌های پرداختی فرد ندارد، شبیه نظام‌های درآمد-هزینه است؛ یعنی از دریافت حق بیمه از حقوق مشترکین شاغل و پرداخت آن به بیمه‌گذاران بازنشسته، از کارافتاده و بازمانده تبعیت می‌کند.

۳. مرور پیشینه تحقیق

۳-۱. مطالعات داخلی

دشتبان (۱۳۹۰) در مطالعه خود اثرات انتقال از نظام بازنشستگی درآمد-هزینه به نظام‌های بازنشستگی با اندوخته کامل و با اندوخته جزئی را بر فرآیند انباشت سرمایه، توزیع درآمد، فقر، سرمایه ملی، تولید ملی، مصرف ملی نشان می‌دهد و اثرات این انتقال را بر متغیرهای مذکور در بلندمدت مطلوب ارزیابی می‌کند. اکبریگی و راغفر (۱۳۹۴) در مطالعه‌ای با استفاده از مدل‌های تعادل عمومی نسل‌های همپوش شش دوره‌ای به برآورد اثر اصلاح پارامتری تغییر نرخ جایگزینی می‌پردازند. طبق این مطالعه ذخیره سرمایه، مصرف و پس‌انداز افراد در بلندمدت به علت کاهش نرخ جایگزینی افزایش می‌یابد. جعفری و همکاران (۱۳۹۷) در مطالعه خود آثار توزیعی و رفاهی انتقال از نظام بازنشستگی درآمد-هزینه به نظام اندوخته‌گذاری جزئی در ایران را بررسی کرده‌اند. نتایج شبیه‌سازی مدل طراحی شده نشان

1- pay as you go

2- Fully Funded

3- Partial Funded

می‌دهد که با اصلاحات اعمال شده، مصرف تمامی نسل‌ها افزایش یافته و پس‌اندازهای افراد و به تبع آن انباشت سرمایه کاهش می‌یابد، نتیجه نهایی این تحولات، کاهش تولید در سطح کل اقتصاد است. بر این اساس و به اعتبار رکود فراگیر در اقتصاد کشور، توصیه شده که سیاست‌گذاران در زمینه اصلاحات نظام بازنشستگی به شکل ساختاری و به عبارتی انتقال به نظام اندوخته‌گذاری، عجلانه اقدام نکنند. مهدی‌پور (۱۳۹۷) در مطالعه‌ای بر روی پایداری صندوق‌های بازنشستگی عمومی نشان داده است اگر هیچ‌گونه اصلاحاتی در سیستم بازنشستگی انجام نشود در سال ۱۴۶۸ نسبت هزینه‌های پرداخت مستمری به درآمد حق‌بیمه تقریباً ۴ برابر خواهد شد. بهمنی و همکاران (۱۳۹۸) در مطالعه خود با استفاده از مدل تعادل عمومی نسل‌های همپوش، به بررسی تأثیر کاهش نرخ جایگزینی بر متغیرهای کلان اقتصادی می‌پردازد. مطالعه آنها نشان می‌دهد سالمندی جمعیت می‌تواند به میزان ۷٪ هزینه نظام بازنشستگی را افزایش دهد. کاهش ۲۰ درصدی نرخ جایگزینی می‌تواند منجر به کاهش ۲ درصدی هزینه نظام بازنشستگی شود. پاکروان و خوشنویس (۱۳۹۸) در بررسی اثر تحولات جمعیتی کشور بر پایداری مالی سازمان تأمین اجتماعی نشان می‌دهند که تأثیر متغیرهای امید به زندگی و وابستگی جمعیت بر شاخص پایداری مالی سازمان در کوتاه‌مدت و بلندمدت منفی است و لذا با توجه به روند افزایشی امید به زندگی، مدت زمان بهره‌مندی از مزایای مستمری افزایش می‌یابد. افزایش سالخوردگی جمعیت نیز منجر به کاهش عرضه نیروی کار و کاهش درآمد حاصل از مشارکت برای نظام‌های بازنشستگی می‌شود. بنابراین سازمان تأمین اجتماعی در آینده نه‌چندان دور با وضعیت ناپایداری مالی مواجه می‌شود و برای مصون ماندن سازمان از تبعات منفی سالخوردگی جمعیت، پیگیری سیاست‌های افزایش جمعیت توسط متولیان امر و نیز عزم جدی سازمان تأمین اجتماعی برای حرکت به سمت نظام اندوخته‌گذاری کامل و همچنین انجام اصلاحات سیستماتیک نظیر اجرای نظام تأمین اجتماعی چندلایه را برای دوره بلندمدت پیشنهاد می‌دهد. گلاب (۱۳۹۹) در مطالعه‌ای به بررسی اثرات اصلاحات پارامتریک بر پایداری مالی و رفاه بازنشستگان پرداخته و نشان داده است در صورت ادامه شرایط فعلی، سیستم بازنشستگی تأمین اجتماعی دچار کسری فزاینده در سال ۱۳۹۹ و سال‌های پس‌از آن می‌شود؛ به طوری که در سال ۱۴۷۰ حق‌بیمه‌ها بایستی تا ۵۹ درصد افزایش یابد. محقق‌زاده و همکاران (۱۴۰۰) در مطالعه‌ای به بررسی پایداری مالی سازمان تأمین اجتماعی از طریق اصلاحات پارامتریک با استفاده از روان‌شناسی گروهی می‌پردازد. و فرمول مستمری سخاوتمدانه، سن بازنشستگی پائین و عدم پرداخت حق‌بیمه‌های سهم دولت را چالش‌های پیش‌روی سازمان تأمین اجتماعی عنوان می‌کند. فرهادی (۱۴۰۱) در مطالعه خود تأثیر اصلاحات پارامتریک را بر تأمین مالی تعهدات بلندمدت سازمان، سنجیده و نشان داده افزایش سن بازنشستگی و نرخ حق‌بیمه و سابقه می‌تواند در سال‌های آتی نیل به نقطه سربه‌سری را به تأخیر بیندازد. و با اعمال اصلاحات پارامتریک، می‌توان زمان بروز کسری را در سازمان به تأخیر انداخت اما بایستی در بلندمدت راهکارهای مکمل اتخاذ شود.

۳-۲. مطالعات خارجی

هابرمن و زیمبیدیس^۱ (۲۰۰۲) با استفاده از توابع خطی برای محاسبه مستمری بازنشستگی و درآمد و دستمزد مشمول کسر حق بیمه، روشی برای پیش‌بینی مقادیر بهینه نرخ حق بیمه و سن بازنشستگی در بازه زمانی مشخصی ارائه کردند. وایت فورد و وایت هوز^۲ (۲۰۰۶) در مطالعه خود ضمن بررسی چالش‌ها و اصلاحات مستمری در کشورهای OECD نشان می‌دهند، کشورهای عضو OECD روند شدیدی از پیری جمعیت را تجربه می‌کنند و نسبت افراد بالای ۶۵ سال بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۵۰ به دو برابر وضعیت فعلی خواهد رسید. آنها ویژگی مشترک غالب اصلاحات صورت گرفته در کشورهای OECD را بدین صورت برمی‌شمارند: اول اینکه شرایط استحقاق مستمری دشوارتر شده است. دوم، در تعدیل مزایای مستمری، سخاوت کمتری به خرج داده‌اند. سوم، برخی طرح‌های مستمری، سطح مزایای مستمری را به امید به زندگی مرتبط کرده‌اند. نهایتاً اینکه تعدادی از کشورها طرح‌های مستمری مبتنی بر مشارکت معین را برگزیده‌اند. ویدال ملیا و همکاران (۲۰۰۹) طی مطالعه خود یکی از روش‌های اصلاحات پارامتری در سیستم‌های بازنشستگی درآمد-هزینه را با عنوان سازوکار توازن خودکار بسط می‌دهند. که براساس این رویکرد، مجموعه‌ای از مقیاس‌های از پیش تعیین شده را به صورت قانون معرفی می‌کنند که هرگاه طبق شاخص پایداری مالی، سیستم نیازمند اصلاحاتی باشد، به‌طور مکرر به کار گرفته می‌شود. منظور از خودکار بودن این است که در صورت عدم تصمیم‌گیری سیاست‌مداران و وضع قوانین در شرایط بحرانی نیز، این سازوکار اعمال می‌شود. هدف از استفاده پی‌درپی، برقراری مجدد تعادل مالی و تعیین مقادیر پارامترهای ضروری سیستم برای طرح‌های بلندمدت و با تضمین پایداری و نقدینگی سیستم است. از سال ۱۹۸۲ که رابرت جی، رئیس کمیسیون بین‌المللی، اولین طرح سازوکار توازن خودکار را مطرح نمود تاکنون سازوکارهای مختلفی معرفی شده است. دی آدیو و وایت هاوس^۳ (۲۰۱۲) سازوکاری با قابلیت تعدیل فرمول محاسبه مستمری، انجام اصلاحات برای ارزیابی نرخ حق بیمه و تعدیل حقوق بازنشستگی طراحی کردند. گادینز و همکاران^۴ (۲۰۱۶) مکانیزمی برای ترمیم نقدینگی سیستم با استفاده از توابع لگاریتمی و با قید وجود صندوق احتیاطی، طراحی کرده و مقادیر بهینه نرخ حق بیمه و سن بازنشستگی و نرخ تعدیل مستمری بازنشستگی را پیش‌بینی می‌کنند. گادینز و همکاران^۵ (۲۰۱۶ b) در مطالعه خود به طراحی دو سازوکار توازن خودکار برای حفظ پایداری مالی یک سیستم بازنشستگی درآمد-هزینه با تعیین نرخ بهینه پارامترهای اصلی آن مانند نرخ حق بیمه،

1- Haberman, S. and A. Zimbidis
2- Whiteford, P. and E. Whitehouse
3- D'Addio, A. C. and E. Whitehouse
4- Godínez-Olivares, H., M. C. Boado-Penas, and S. Haberman
5- Godínez-Olivares, H., M. C. Boado-Penas, and A. A. Pantelous

سن بازنشستگی نرمال و نرخ تعدیل صندوق با استفاده از بهینه‌یابی غیرخطی پرداخته‌اند. لیسکوا و برنیکوا^۱ (۲۰۱۷) در پژوهش خود به بررسی اثرات سالخوردگی جمعیت بر سیستم بازنشستگی کشور بلاروس پرداخته‌اند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان می‌دهد با توجه به اینکه سیستم بازنشستگی آنها از نوع درآمد-هزینه است؛ پیش‌بینی می‌شود تا پایان سال ۲۰۵۵ میلادی، میزان کسری صندوق بازنشستگی به حدود ۹ درصد از تولید ناخالص داخلی این کشور افزایش یابد. لذا توصیه می‌کنند اصلاحات پارامتریک نظیر کاهش مزایای مستمری، افزایش سن بازنشستگی به ۶۵ سال، به‌عنوان راهکار مقابله با ناپایداری مالی صندوق صورت گیرد.

نکته قابل توجه این است که در غالب مقالات، اصلاحات ساختاری به‌عنوان راهکار بلندمدت و اصلاحات پارامتریک به‌عنوان راهکار کوتاه‌مدت مدنظر بوده است. امر مسلم آن است که اصلاحات از هر نوع که باشد، آثار خرد و کلان اقتصادی قابل توجهی خواهد داشت که تصمیم‌گیری بدون توجه به آن‌ها دور از عقلانیت اقتصادی است. از این‌رو تصمیم‌گیری در خصوص انجام اصلاحات، مستلزم توجه به آثار و پیامدهای هر یک از روش‌ها با استمداد از محاسبات آکچوئری و تجربیات سایر کشورهاست. همان‌طور که ملاحظه می‌شود تاکنون در مطالعات صورت گرفته داخلی، به موضوع تدوین استراتژی بهینه جهت اصلاحات پارامتریک صندوق بازنشستگی تأمین اجتماعی با لحاظ تغییر نرخ جایگزینی در چارچوب مدل‌های توازن خودکار پرداخته نشده است.

1- Lisenkova, k. and Bornukova, k

۴. روش‌شناسی

هدف این پژوهش، تدوین استراتژی اصلاحات پارامتریک با استفاده از مکانیزم توازن خودکار، مشروط بر حفظ پایداری مالی و تعادل منابع و مصارف سیستم بانزشتگی تأمین اجتماعی در قالب ۲ سناریو، با استفاده از روش پیشنهادی گادینز و همکاران (۲۰۱۶) است. طراحی سناریوها به منظور نیل به پاسخ سؤالات اساسی تحقیق صورت گرفته است. همان‌طور که عنوان شد سؤالات اصلی تحقیق بدین شکل مطرح شد.

(۱) به منظور حفظ پایداری مالی صندوق، مقادیر بهینه سن بانزشتگی، نرخ حق بیمه و نرخ تعدیل مستمری کدامند؟

(۲) در صورت اصلاح فرمول محاسبه مستمری (کاهش نرخ جایگزینی)، مقادیر بهینه سن بانزشتگی، نرخ حق بیمه و نرخ تعدیل مستمری چگونه خواهد بود؟

سناریوی اول به ارائه مسیرهای بهینه اصلاحات پارامترهای نرخ حق بیمه، سن بانزشتگی و نرخ تعدیل مستمری و سناریوی دوم به تحلیل حساسیت مسیرهای بهینه پارامترهای صندوق در قبال کاهش نرخ جایگزینی می‌پردازد.

۴-۱. بهینه‌سازی پارامتری در سیستم بانزشتگی در آمد - هزینه

در حالت عمومی در یک مسئله بهینه‌یابی غیرخطی متغیرهای تصمیم به صورت بردار ذیل بیان می‌شود:

$$\{d\}_n = \{d_n^0, d_n^1, \dots, d_n^v\} \in D \quad (1)$$

$D \in R^n$ فضای تصمیم^۱ و تعداد دوره‌های فرایند می‌باشد. طوریکه $n \in N$ و v تعداد متغیرهای دخیل در مدل هستند. در یک سیستم بانزشتگی درآمد- هزینه، متغیرهای تصمیم عبارت‌اند از:

$$d_n^j = (c_n^j, x_n^{(r)j}, \lambda_n^j) \quad (2)$$

$\{c\}_{n \in N}$ بردار نرخ حق بیمه، $\{x^{(r)}\}_{n \in N}$ بردار سن بانزشتگی، $\{\lambda\}_{n \in N}$ بردار نرخ تعدیل مستمری و n بیانگر هر دوره یعنی معادل یک سال است.

تابع $f_n(d_n^j, n)$ که به عنوان تابع هدف مسأله بهینه‌یابی غیرخطی شناخته می‌شود به شکل تابع حداقل‌سازی بیان می‌گردد. مجموعه پاسخ‌های ممکن عبارتست از:

$$F = \{d_n^j \in D \mid h_k(d_n^j) = 0, k = 1, \dots, l, g_j(D) \leq 0, j = 1, 2, \dots, m\} \quad (3)$$

که در آن h_k به شرطی که $k = 1, \dots, l$ بیانگر قید خطی است و g_j به شرطی که $j = 1, \dots, m$ بیانگر m قید غیرخطی است. محدودیت‌ها به شکل کران‌های بالا و پائین و نرخ تغییر متغیرهای کلیدی در زمان n و همچنین با محدودیت‌های نقدینگی تعریف می‌شود.

چنانچه بتواند را کمینه (یا حداکثر) گرداند، آنگاه به عنوان جواب بهینه مدل بهینه‌یابی غیرخطی شناخته می‌شود. اما اگر، آنگاه بهینه‌یابی غیرخطی راه‌حل ممکن نخواهد داشت. یعنی هیچ‌ای وجود ندارد که تابع هدف را کمینه (یا حداکثر) نماید.

در بخش بعدی به معرفی مکانیزم توازن خودکار همراه با انباشت ذخایر احتیاطی به عنوان تابع هدف مورد استفاده در این تحقیق می‌پردازیم.

۴-۲. سازوکار توازن خودکار همراه با انباشت ذخیره احتیاطی

به منظور تشریح مدل توازن خودکار همراه با انباشت ذخیره احتیاطی، بایستی ابتدا مفهوم ذخیره احتیاطی بیان شود. برای این منظور پارامتر F_n به صورت زیر تعریف می‌شود.

$$F_n = (1 + J_n)F_{n-1} + c_n W_n(g_n, x_n^{(r)}) - B_n(g_n, x_n^{(r)}, \lambda_n), \quad (4)$$

مقدار پارامتر ذخیره صندوق احتیاطی (F_n) که تابعی از وقفه خود نیز می‌باشد، در هر دوره از تفاضل مخارج مستمری از مجموع اصل و فرع ذخیره احتیاطی دوره قبل و درآمد حق بیمه دوره جاری به دست می‌آید و به عنوان ذخیره احتیاطی صندوق مستمری، تعریف می‌شود. این پارامتر در قالب ذخیره احتیاطی به همراه سود حاصل از سرمایه‌گذاری آن، می‌تواند اثری مثبت بر سیستم بازنشستگی که دستخوش تغییرات غیرمنتظره‌ای در ساختار جمعیتی یا پیش‌بینی‌های اقتصادی می‌شود، داشته باشد. به طور مثال عواید حاصل از انباشت این ذخایر احتیاطی در اسپانیا، کسری درآمد حق بیمه را در طول سال ۲۰۱۰ پوشش داده است. از این رو نوسان ذخایر احتیاطی می‌تواند در پوشش دادن تغییرات پیش‌بینی نشده زادولد، مرگومیر یا هر رویداد دیگری که نقدینگی صندوق را به مخاطره

می‌اندازد مؤثر واقع شود. (گادینز، ۲۰۱۶ : ۱۲۰) در نهایت با استفاده از رابطه (۴) تابع هدف به شکل ذیل تعریف می‌شود:

$$S.t = \begin{cases} c_{\min} \leq c_n \leq c_{\max}; & x_{\min}^{(r)} \leq x_n^{(r)} \leq x_{\max}^{(r)}; \\ \lambda_{\min} \leq \lambda_n \leq \lambda_{\max}; \\ c_{1\Delta} \leq \frac{c_{n+1}}{c_n} \leq c_{2\Delta}; & x_{1\Delta}^{(r)} \leq \frac{x_{n+1}^{(r)}}{x_n^{(r)}} \leq x_{2\Delta}^{(r)}; \\ \lambda_{1\Delta} \leq \frac{\lambda_{n+1}}{\lambda_n} \leq \lambda_{2\Delta}; \\ F_n \geq 0. \end{cases} \quad (5)$$

$$\min_{c_n, x_n, \lambda_n} \sum_{n=0}^N \frac{F_n(c_n, g_n, x_n^{(r)}, \lambda_n, J_n)}{(1 + \delta)^n}$$

که در روابط بالا c_n نرخ حق بیمه در طول سال n ام، W_n مجموع حقوق و دستمزد پرداخت شده، مأخذ دریافت حق بیمه در طول سال n ام است. که تابعی از نرخ رشد دستمزد g_n دوره n ام و سن بازنشستگی $x_n^{(r)}$ در طول سال n ام است. B_n مجموع مخارج پرداخت مستمری در طول سال n ام است. δ نیز یک عدد نامنفی غیر صفر به عنوان نرخ تنزیل است.

اصلی تعریف می‌شوند. $c_{\max}, x_{\max}^{(r)}, \lambda_{\max} \in R$ و $c_{\min}, x_{\min}^{(r)}, \lambda_{\min} \in R$ نیز به عنوان کران بالا و پائین متغیرهای

عبارات $c_{1\Delta} \leq \frac{c_{n+1}}{c_n} \leq c_{2\Delta}$ و $x_{1\Delta}^{(r)} \leq \frac{x_{n+1}^{(r)}}{x_n^{(r)}} \leq x_{2\Delta}^{(r)}$ و $\lambda_{1\Delta} \leq \frac{\lambda_{n+1}}{\lambda_n} \leq \lambda_{2\Delta}$ با مشخص کردن کران بالا و پایین مجاز برای تغییر هر متغیر طی هر دوره به منظور جلوگیری از پرش مقادیر بهینه متغیرهای سن و حق بیمه و نرخ تعدیل ضرورت دارند. به طوری که $c_{1\Delta}, c_{2\Delta}, x_{1\Delta}^{(r)}, x_{2\Delta}^{(r)}, \lambda_{1\Delta}, \lambda_{2\Delta} \in R$ است. J_n بیانگر نرخ بازگشت دارایی در طول سال n است.

در این الگوقید نقدینگی برای هر دوره، به منظور اطمینان از تأمین نقدینگی هر دوره به صورت $F_n \geq 0$ اعمال می‌شود.

شاخص نقدینگی عبارت است از:

$$Lf_n = \frac{(1 + J_n)F_{n-1} + c_n W_n(g_n, x_n^{(r)})}{B_n(g_n, x_n^{(r)}, \lambda_n)} \quad (7)$$

برای به دست آوردن مقادیر مجموع دستمزد سالانه W_n مأخذ دریافت حق بیمه در هر دوره از آنجا که تابعی از سن بازنشستگی و نرخ تعدیل مستمری است. مخارج کل دستمزد مأخذ دریافت حق بیمه برای دوره $n = 1$ به صورت زیر به دست می آید^۱:

$$W_1 = \left(\sum_{x=x_e}^{x_1^{(r)}-1} l_{x,1} * wage(x) \right) \quad (8)$$

که در x_e آن سن ورود به بازار کار، $l_{x,1}$ جمعیت تحت پوشش در سن x در دوره 1 است. ما فرض می کنیم که $l_{x,n}$ توزیع یکنواختی در طول سال دارد، و $wage(x)$ نیز میانگین دستمزد دریافتی هر رده سنی است. از این رو مجموع دستمزد مأخذ دریافت حق بیمه برای دوره های بعدی به صورت زیر تعریف می شود:

$$W_n = \left(\sum_{x=x_e}^{\lfloor x_n^{(r)} \rfloor - 1} (l_{x,n} * wage(x) * (1 + g)^n) \right) \quad (9)$$

۱- برای محاسبه دستمزد مأخذ دریافت حق بیمه و مخارج مستمری از روش پیشنهادی گادینز و همکاران (۲۰۱۶b) استفاده می شود.

$$+\left(x_n^{(r)} \bmod \lfloor x_n^{(r)} \rfloor\right) l_{\lfloor x_n^{(r)} \rfloor, n} * wage(\lfloor x_n^{(r)} \rfloor)(1+g)^n$$

که در آن عبارت $\lfloor x_n^{(r)} \rfloor$ تابع Floor است، که از این عملگر به منظور گرد کردن اعداد حقیقی به سمت پایین (نزدیک‌ترین عدد صحیح یا هر مضرب صحیح یک عدد دلخواه) استفاده می‌شود. $x_n^{(r)} \bmod \lfloor x_n^{(r)} \rfloor$ عملگر خارج قسمت است که باقیمانده تقسیم را $\lfloor x_n^{(r)} \rfloor / x_n^{(r)}$ محاسبه می‌کند. مدل‌سازی مخارج مستمری $B(n)$ کمی پیچیده‌تر است. چرا که نرخ تعدیل مستمری در طول زمان یک متغیر بی‌پایا است. مخارج پرداخت مستمری در سال اول به شکل رابطه زیر تعریف می‌شود:

$$B_1 = P_{x_1^{(r)}, 1} l_{x_1^{(r)}, 1} + P_{x_1^{(r)}+1, 1} l_{x_1^{(r)}+1, 1} + P_{x_1^{(r)}+2, 1} l_{x_1^{(r)}+2, 1} + \dots \quad (10)$$

$$= \sum_{x=x_1^{(r)}}^{\omega} P_{x, 1} l_{x, 1}$$

که در آن $P_{x_1^{(r)}, 1}$ میانگین مستمری پرداختی در دوره 1 برای بازنشستگان با سن $x_1^{(r)}$ است. ω سنی است که فرد می‌تواند زنده بماند. از این رو برای $n > 1$ مخارج کل پرداخت مستمری‌ها به صورت زیر پیش‌بینی می‌گردد:

$$B_n = \left(1 - \left(x_n^{(r)} \bmod \lfloor x_n^{(r)} \rfloor \right) l_{\lfloor x_n^{(r)} \rfloor, n} \right) * P_{\lfloor x_n^{(r)} \rfloor, n} + \sum_{x=\lfloor x_n^{(r)} \rfloor}^{\omega} P_{x, n} l_{x, n} \quad (11)$$

که در آن $\lceil x_n^{(r)} \rceil$ تابع ceiling است، که از این عملگر به منظور گرد کردن اعداد به سمت بالا استفاده می‌شود. و نیز $P_{x,n}$ به صورت زیر حاصل می‌شود:

$$B_n = \left(1 - \left(x_n^{(r)} \bmod \lfloor x_n^{(r)} \rfloor \right) \lfloor x_n^{(r)} \rfloor \right) * P_{\lfloor x_n^{(r)} \rfloor, n} + \sum_{x=\lfloor x_n^{(r)} \rfloor}^{\omega} P_{x,n} l_{x,n}$$

$$P_{x,n} = P_{x-1,n-1} * (1 + \lambda_{n-1}) \quad (12)$$

به منظور حل مسئله بهینه‌یانی غیرخطی در این تحقیق از الگوریتم ژنتیک استفاده می‌نماییم. الگوریتم ژنتیک، یکی از الگوریتم‌های فرا ابتکاری بهینه‌سازی است که به صورت تصادفی، جواب مسئله را پیدا می‌کند. این الگوریتم که در دسته الگوریتم‌های آزمون و خطا جای می‌گیرد، اولین بار توسط هالند ارائه شد و بر اساس ژنتیک موجودات زنده و عوامل و شرایطی که برای زندگی و ادامه حیات آن‌ها مؤثر است، عمل می‌کند. پایه این روش نظریه داروین است که بر اصل حیات قوی‌ترین موجود جامعه تأکید می‌کند (ستایش، ۱۳۸۸: ۴۲).

۵. تجزیه و تحلیل نتایج

در این تحقیق جهت پیش‌بینی میزان جمعیت تحت پوشش سازمان، از داده‌های مربوط به چشم‌انداز جمعیت^۱، برای ایران برگرفته از پایگاه داده "دپارتمان اقتصاد و علوم اجتماعی سازمان ملل" و گزارش‌های "مؤسسه عالی پژوهش تأمین اجتماعی"^۲ و نیز گزارش "سازمان بین‌المللی کار"^۳ استفاده شد.

برای پیش‌بینی میزان منابع و مصارف سازمان، از محل پرداخت حق بیمه و مستمری، از گزارش‌های آماری پایگاه "داده آمار و اطلاعات و محاسبات سازمان تأمین اجتماعی"^۴ استفاده شد.

ضریب نفوذ تأمین اجتماعی بر اساس کل جمعیت ایران معادل ۶۵٪ فرض شده و بازه زمانی تحقیق یک دوره ۲۰ ساله و از سال ۱۴۰۱ الی ۱۴۲۱ را شامل می‌شود. مطابق پیشنهاد سازمان بین‌المللی کار، نرخ رشد دستمزد مبنای کسر حق بیمه سالانه ۱۲٪ و نرخ بازده مازاد سرمایه صندوق احتیاطی، تقریباً برابر با میانگین نرخ سود بلندمدت بانک‌های کشور، ۱۵٪ در نظر گرفته شده است. ذخیره احتیاطی برای سال پایه ۱۴۰۱، طبق برآورد مدیریت آمار محاسبات سازمان برابر ۱۱۵,۲۷۰ میلیارد تومان، به دلیل استراض از نظام بانکی و وجود کسری منابع با علامت منفی منظور شده است. با توجه به اینکه در هر دوره، درصدی از شاغلین بیمه پرداز، از کارافتاده شده و از زمره بیمه پردازان خارج می‌شوند؛ لذا بر اساس احتمال از کارافتادگی در هر دوره، این افراد از مجموع شاغلین بیمه پرداز حذف می‌شوند. حداقل سن ورود به گروه جمعیت فعال ۲۰ سال است. از قوانینی که منجر به تفاوت معیارهای بازنشستگی زنان و مردان و میزان سابقه، که از پارامترهای محاسبه مستمری بازنشستگی است، چشم‌پوشی شده است. حد پائین برای نرخ حق بیمه ۱۸٪، سن بازنشستگی ۵۶ سال و نرخ تعدیل مستمری ۵٪ و حد بالا برای شاخص‌های مذکور به ترتیب ۳۰٪، ۶۹ سال و ۴۰٪ فرض شده است. حدمجاز تغییرات سالانه نرخ حق بیمه بین ۱ تا ۵٪ برای سن بازنشستگی بین ۴ تا ۱۲ ماه و برای نرخ تعدیل مستمری بین ۱۰- تا ۱۰+ درصد منظور شده است.

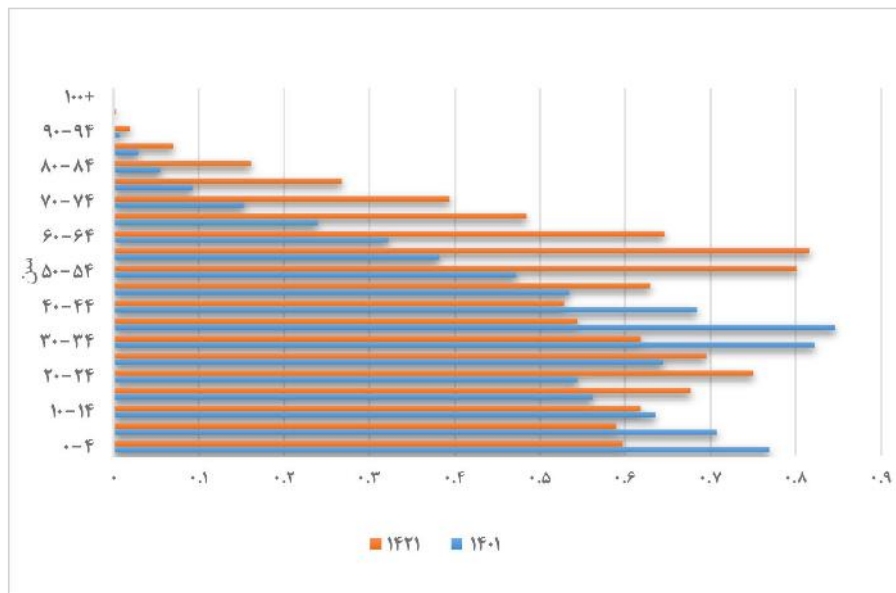
1- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World Population Prospects Available at: <https://www.populationpyramid.net/iran-islamic-republic-of/>

۲- کریمی (۱۳۹۸) و (۱۳۹۹)

۳- مؤسسه عالی پژوهش تأمین اجتماعی (۱۳۹۷)

4- <https://www.tamin.ir/News/Archive?catid=279&bcode=IMPORTANT&type=News>

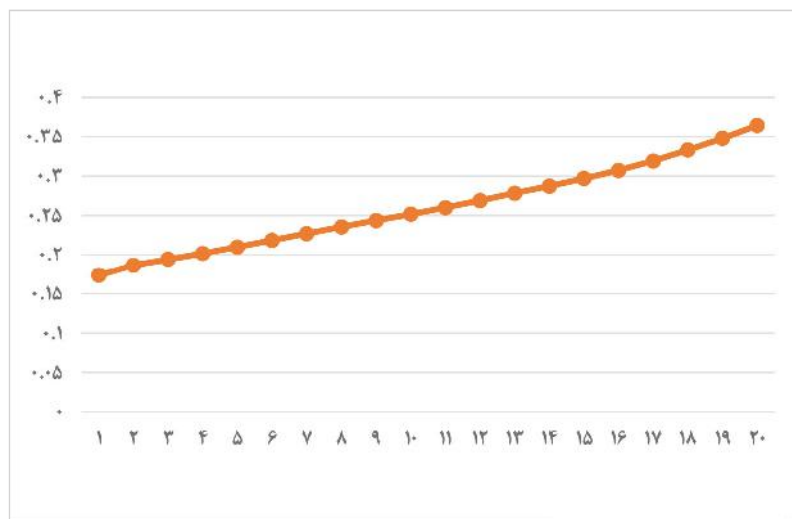
۵- به دلیل تفاوت سن بازنشستگی مردان و زنان، از معیار سن بازنشستگی مؤثر معادل ۵۶ سال استفاده شده است.



منبع: دپارتمان اقتصاد و علوم اجتماعی سازمان ملل **شکل ۱. مقایسه ساختار جمعیت ۱۴۰۱ و ۱۴۲۱**

شکل ۱، هرم سنی جمعیت را در سال‌های ۱۴۰۱ به رنگ آبی و ۱۴۲۱ به رنگ قرمز نشان می‌دهد. این نمودار با استفاده از داده‌های مربوط به چشم‌انداز جمعیت برای ایران، برگرفته از پایگاه "داده دپارتمان اقتصاد و علوم اجتماعی سازمان ملل" گردآوری شده است. مطابق این آمار، بیشترین فراوانی جمعیت در سال ۱۴۰۱، مربوط به رده سنی ۳۴-۴۴ و در سال ۱۴۲۱، مربوط به رده ۵۴-۶۴ است. بر اساس این پیش‌بینی طی ۲۰ ساله منتهی به سال ۱۴۲۱ روند پیری جمعیت کشور شیب تندی خواهد گرفت و نسبت جمعیت سالمند از ۱۰٪ یعنی نزدیک به ۸/۵ میلیون نفر به ۲۰٪ از کل جمعیت کشور افزایش خواهد داشت و این روند همچنان ادامه خواهد داشت.

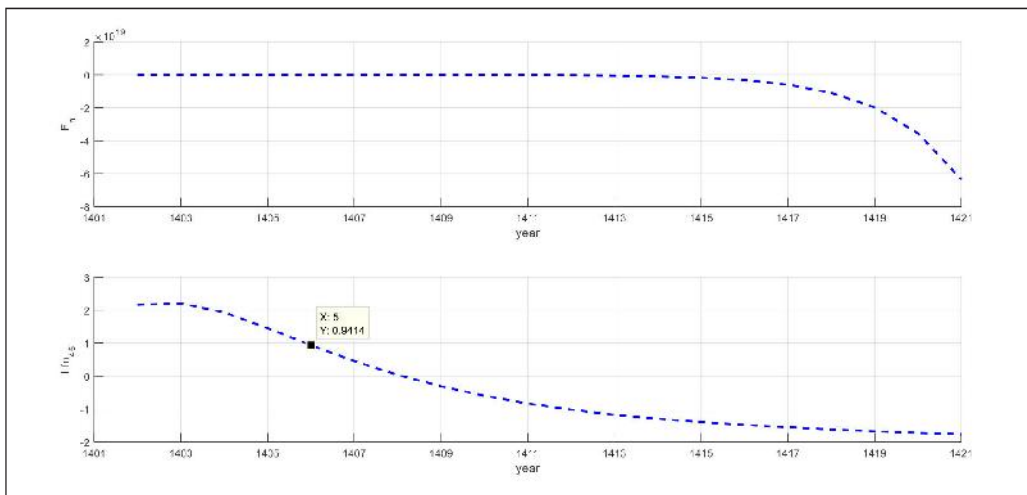
1- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World Population Prospects, Available at: <https://www.populationpyramid.net/iran-islamic-republic-of/>



منبع: یافته‌های پژوهش **شکل ۲. نسبت وابستگی سنی طی دوره ۱۴۰۱-۱۴۲۱**

شکل ۲ نسبت وابستگی سنی را طی دوره ۲۰ ساله آتی نشان می‌دهد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، نسبت جمعیت سالمند (بالای ۶۰) به فعال (سنین ۲۰-۶۰ سال) تا سال ۱۴۲۱ افزایش قابل توجهی خواهد داشت و از مقدار ۰/۱۷۳ به ۰/۳۶۴ رشد خواهد کرد.

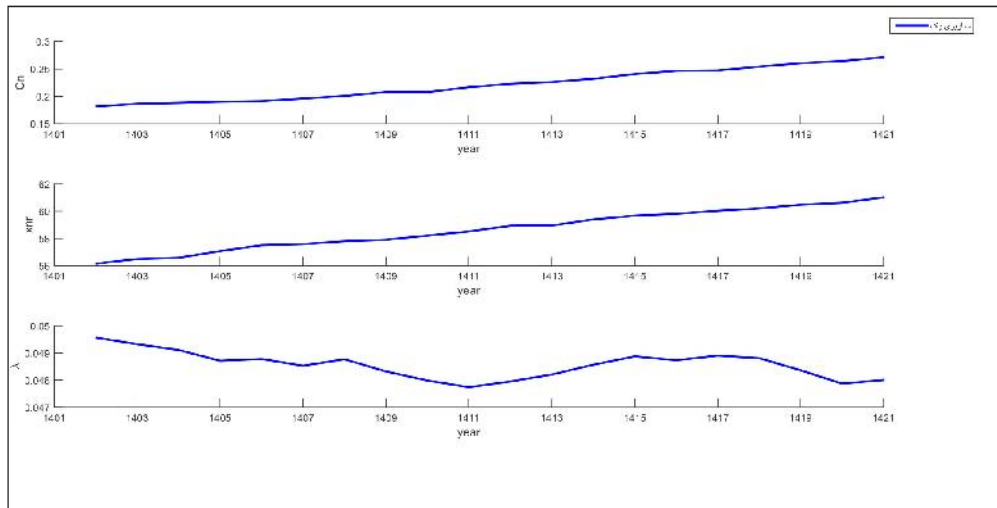
شاخص نسبت وابستگی جمعیت، که به معنای نسبت جمعیت بازنشستگان به جمعیت در سن کار است و افزایش این شاخص، تبعات منفی برای صندوق بازنشستگی دارد. به دلیل افزایش درصد بازنشستگان، نسبت به جمعیت در سن کار، صندوق ناچار است، منابع مالی خود را گسترش دهد، در حالی که برای افزایش ناگهانی نسبت وابستگی، آمادگی وجود ندارد. این مسئله در صورت عدم چاره‌جویی، می‌تواند صندوق بازنشستگی را در ایفای تعهدات بلندمدت و کوتاه‌مدت از لحاظ کیفی و کمی تحت‌الشعاع قرار دهد.



شکل ۳. نتایج برآورد پارامترهای ذخیره احتیاطی و شاخص نقدینگی در حالت تداوم شرایط فعلی

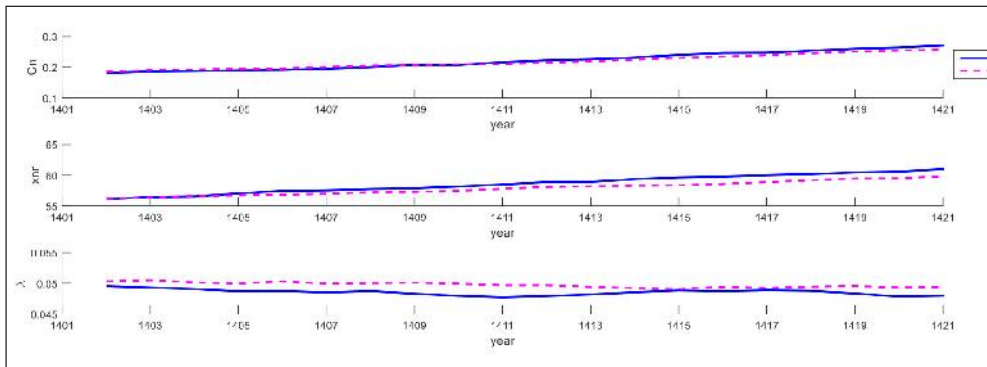
شکل ۳ برآورد پارامترهای ذخیره احتیاطی (F_n) و شاخص نقدینگی (Lfn)، برای سال‌های ۱۴۰۱-۱۴۲۱ در حالت تداوم شرایط فعلی (عدم انجام اصلاحات) نشان می‌دهد. پارامتر ذخیره احتیاطی، عبارت است از تفاضل مخارج مستمری دوره جاری از مجموع اصل و فرع ذخایر یا کسری دوره قبل، به اضافه درآمد حق بیمه دوره جاری.

در حال حاضر سن مؤثر بازنشستگی ۵۶/۶ سال بوده و نرخ حق بیمه دریافتی بابت تعهدات بلندمدت ۱۸ درصد و نرخ تعدیل مستمری در سال جاری ۳۸ درصد بوده است. در صورت تداوم این شرایط، یافته‌ها نشان می‌دهد شاخص‌های مذکور روندی نزولی دارند. برآورد مقدار ذخیره احتیاطی نشان می‌دهد مقدار شاخص تا ۴ سال آینده مثبت بوده و در سال ۱۴۰۶ مقادیر شاخص مذکور منفی می‌شوند؛ که بیانگر عبور از نقطه سر به سری است. به عبارت دیگر ذخیره احتیاطی دوره‌های قبل، به علاوه درآمد حق بیمه تا ۴ سال دیگر، کفاف مخارج مستمری را نخواهد داد. کسری صندوق تا ۱۴ سال آینده روند ثابت با شیب ملایمی داشته ولی پس از آن رشد انفجاری خواهد داشت. برآورد پارامتر شاخص نقدینگی نیز نشان می‌دهد که مقدار شاخص در سال ۱۴۰۶ از عدد یک کمتر شده و طی سال‌های بعدی مقایر منفی را در برمی‌گیرد. به عبارتی دیگر هر دو شاخص مؤید آن است که تا ۵ سال آینده مجموع درآمد حق بیمه و کسری صندوق ذخیره احتیاطی پاسخگوی تعهدات بلندمدت سازمان نیست.



شکل ۴. نتایج برآورد مسیرهای بهینه پارامترهای نرخ حق بیمه، سن بازنشستگی و نرخ تعدیل مستمری در چارچوب سناریوی یک

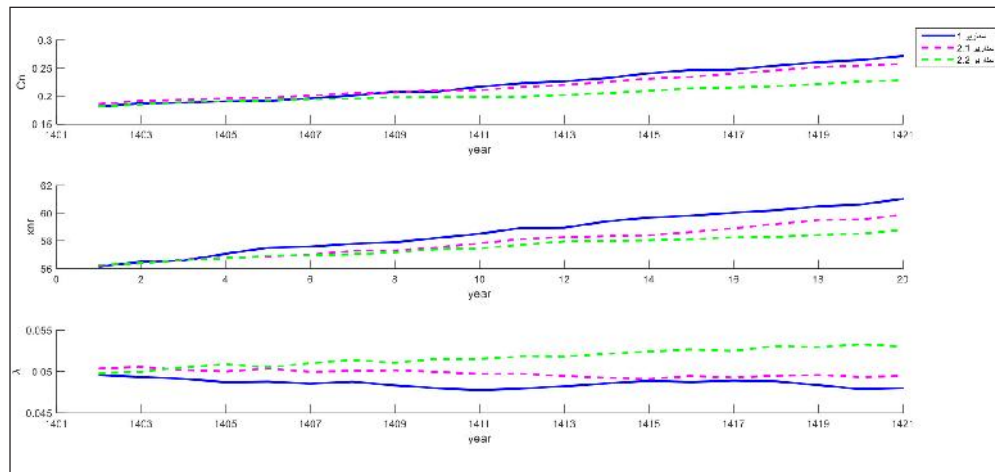
شکل ۴ نتایج مدل تعادل خودکار، همراه با صندوق ذخیره احتیاطی را برای سازمان تأمین اجتماعی برای ۲۰ سال آتی در چارچوب مفروضات سناریوی اول نشان می‌دهد. خط آبی مسیرهای بهینه پارامترهای نرخ حق بیمه، سن بازنشستگی و نرخ تعدیل مستمری را در هر دوره نشان می‌دهد. در چارچوب این سناریو، به منظور تحقق پایداری مالی صندوق، به هر سه متغیر صندوق، اجازه نوسان (اصلاح) داده می‌شود. شواهد حاکی از آن است که پارامتر نرخ حق بیمه، روندی صعودی در پیش گرفته و با شیب نسبتاً ثابتی تا سال ۱۴۲۱ از ۱۸٪ به عدد ۲۷٪ می‌رسد. سن بازنشستگی نرمال نیز با روندی مشابه طی ۲۰ سال آتی از ۵۶ به عدد ۶۱/۰۲ می‌رسد. نرخ تعدیل مستمری نیز حول ۵٪ متمرکز می‌شود.



شکل ۵. نتایج برآورد مسیرهای بهینه پارامترهای نرخ حق بیمه، سن بازنشستگی و نرخ تعدیل مستمری در چارچوب سناریوی دو: کاهش ۱۰ درصدی نرخ جایگزینی

شکل ۵ نتایج مدل تعادل خودکار را در چارچوب فرض سناریوی دوم با کاهش ۱۰ درصدی نرخ جایگزینی، به شکل خط چین در مقایسه با سناریوی اول (خط ممتد) نشان می‌دهد. ترسیم سناریوی دوم با سناریوی اول در شکل فوق، امکان درک شهودی تأثیر کاهش نرخ جایگزینی را بهتر می‌کند. کاهش نرخ جایگزینی می‌تواند با کاستن از فشار وارده بر مصارف سازمان، شاخص نقدینگی را بهبود داده و لذا مسیرهای بهینه پارامترهای نرخ حق بیمه و سن بازنشستگی را در موقعیت پایین‌تری قرار دهد. در چارچوب این سناریو، در مقایسه با سناریوی اول نرخ حق بیمه روند پایین‌تری در پیش می‌گیرد و در پایان دوره به ۲۶٪ می‌رسد. سن بازنشستگی نرمال نیز روند صعودی کندتری نسبت به قبل گرفته و نهایتاً به ۵۹/۸۷ می‌رسد. نرخ تعدیل مستمری نیز نسبت به قبل بهبود یافته و روند بالاتری را نشان می‌دهد.

شکل ۶ نتایج برآورد مسیرهای بهینه پارامترهای نرخ حق بیمه، سن بازنشستگی و نرخ تعدیل مستمری را در حالت کاهش ۲۰ درصدی نرخ جایگزینی به رنگ سبز نشان می‌دهد. به منظور مقایسه بهتر نتایج حالت‌های قبل نیز در نمودار نمایش داده شده است. یافته‌ها نشان می‌دهد در صورت کاهش ۲۰ درصدی نرخ جایگزینی، نرخ حق بیمه تنها تا سطح ۲۳٪ افزایش یافته و سن بازنشستگی تا ۵۸/۷۸ افزایش می‌یابد. روند نرخ تعدیل مستمری نیز به شکل چشمگیری بالاتر از حالات قبل قرار می‌گیرد. این موضوع نشانه بهبود وضعیت نقدینگی صندوق است.



شکل ۶. نتایج برآورد مسیرهای بهینه نرخ حق بیمه، سن بازنشستگی و نرخ تعدیل مستمری، در چارچوب سناریوی دو: کاهش ۲۰ درصدی نرخ جایگزینی

۶. نتیجه گیری

در شرایطی که امید به زندگی در جامعه افزایش یافته، نرخ باروری کاهش یافته و جمعیت کشور به سمت پیری حرکت می‌کند؛ بازبایی وضعیت پایدار صندوق بازنشستگی تأمین اجتماعی بحث روز سیاستمداران و اندیشمندان اقتصادی محسوب می‌شود. در چنین شرایطی دو راهکار اساسی پیش روی سیاستمداران است: راهکار اول اصلاحات پارامتریک صندوق و راهکار دوم اصلاحات سیستماتیک است. همان‌طور که اشاره شد، راهکار اساسی جهت نیل به وضعیت پایدار، انجام اصلاحات سیستماتیک است. اما اصلاحات سیستماتیک فرآیندی زمان‌بر بوده و ثمرات آن در کوتاه‌مدت هویدا نمی‌شود. به عبارت دیگر اصلاحات سیستماتیک حلال مشکلات فعلی صندوق نیست. از این رو مدیران ناگزیرند به منظور چاره‌جویی جهت تأمین مالی تعهدات صندوق اقدام به اصلاحات پارامتریک نمایند. اصلاحات پارامتریک در کوتاه‌مدت می‌تواند زمینه لازم برای انجام اصلاحات سیستماتیک فراهم نموده و زمان بخرد. هدف این تحقیق، پیشنهاد راهکارهایی جهت انجام اصلاحات پارامتریک با هدف حفظ پایداری صندوق، طی دوره ۲۰ ساله آتی در چارچوب مدل‌های توازن خودکار است. این تحقیق با استفاده از الگوریتم بهینه‌یابی فراابتکاری ژنتیک، چارچوبی را ترسیم نمود که در آن بتوان در قالب مدل‌های توازن خودکار، مسیرهای بهینه نرخ حق بیمه، سن بازنشستگی و نرخ تعدیل مستمری صندوق بازنشستگی را ترسیم نمود. انجام اصلاحات پارامتریک در چارچوب الگوهای پیشنهادی، متضمن حفظ نقدینگی صندوق در تمام دوره‌ها است. انجام اصلاحات پارامتریک با توجه به ملاحظات اجتماعی و تاب‌آوری

جامعه هدف و اتفاقات پیش‌بینی نشده جمعیتی می‌تواند به اشکال مختلف صورت گیرد، در این تحقیق، این فرایند در قالب ۲ سناریو طراحی شد: در قالب سناریوی اول، چنانچه اصلاحات پارامتریک صرفاً با تغییر نرخ حق بیمه و سن بازنشستگی صورت گیرد، جهت حفظ پایداری مالی صندوق با اصلاح نرخ حق بیمه و سن بازنشستگی نرمال، نرخ فعلی حق بیمه بایستی ۹٪ و سن بازنشستگی برای مردان و زنان ۵/۰۲ سال افزایش یابد. در قالب سناریوی دوم، کاهش ۱۰ درصدی نرخ جایگزینی در مقایسه با سناریوی اول می‌تواند با بهبود وضعیت نقدینگی صندوق، روند افزایش نرخ حق بیمه و سن بازنشستگی را کند نماید. به طوری که تا سال ۱۴۲۱، نرخ حق بیمه تا ۲۶٪ و سن بازنشستگی تا ۵۹/۸۷ رشد می‌نماید. و کاهش ۲۰ درصدی نرخ جایگزینی می‌تواند نرخ حق بیمه را تا ۲۳٪ و سن بازنشستگی را تا ۵۸/۷۸ سال افزایش دهد. لذا نتیجه می‌شود اصلاح فرمول محاسبه مستمری و به عبارتی کاهش نرخ جایگزینی می‌تواند تأثیر چشمگیری بر روند اصلاح مقادیر نرخ حق بیمه و سن بازنشستگی داشته باشد. یافته‌ها نشان می‌دهد برآورد نرخ بهینه تعدیل مستمری در سال‌های پیش‌رو، در تمامی مدل‌ها تأکید بر ۵٪ بوده و لذا بیانگر آن است که نرخ‌های ۳۷ و ۳۸ درصدی سال‌های اخیر، بسیار سخاوتمندانه بوده و می‌تواند پایداری مالی صندوق را متزلزل سازد. لذا تعدیل‌های سخاوتمندانه نرخ مستمری، قبل از هرگونه اقدامی مستلزم گسترش منابع مالی است. در مطالعه فوق پیامد اصلاح سن بازنشستگی در صورت ثابت نگه‌داشته شدن نرخ حق بیمه یا پیامد تغییر ساختار سنی جمعیت منظور نشده است. لذا بررسی این شرایط و پیامدهای آن‌ها می‌تواند موضوع پژوهش‌های بعدی باشد.

منابع

۱. اشرفی احمدآباد، علیرضا. (۱۳۹۷). «گزارش کارشناسی اقتصاد سیاسی اصلاحات بازنشستگی در ایران»، مؤسسه عالی پژوهش تأمین اجتماعی.
۲. اکبریگی، سپیده و راغفر، حسین. (۱۳۹۴). «تأثیر تغییرات نرخ جایگزینی در صندوق بازنشستگی تأمین اجتماعی بر موجودی سرمایه، عرضه نیروی کار و پس انداز»، فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی. ۷۵(۲۳): ۴۵-۷۴.
۳. بهمنی، مرضیه و راغفر، حسین و موسوی، میرحسین. (۱۳۹۸). «اصلاح پارامتری نظام بازنشستگی ایران با کاهش نرخ جایگزینی: مدل تعادل عمومی نسل‌های همپوش و بازار ناقص نیروی کار»، فصلنامه پژوهش‌نامه اقتصادی، ۱۹(۷۲): ۶۷-۱۰۴.
۴. پاکروان، بایرام و خوشنویس، مریم. (۱۳۹۸). «بررسی اثر تحولات جمعیتی کشور بر پایداری مالی سازمان تأمین اجتماعی با رویکرد خودرگسیون با وقفه‌های توزیعی (ARDL)»، فصلنامه اقتصاد کاربردی، ۲۷(۸): ۳۵-۴۸.
۵. جعفری، هدی، نجفی زاده، عباس، صفرزاده، اسماعیل و حاجی، غلامعلی. (۱۳۹۷). «آثار کلان اقتصادی اصلاحات ساختاری در نظام بازنشستگی ایران»، فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی. ۱۲(۴۴): ۲۵-۴۶.
۶. دشتبان، مجید؛ صمدی، سعید و دلالی اصفهانی، رحیم. (۱۳۹۰). «بهبودی نظام بازنشستگی و اثرات آن بر انباشت سرمایه و توزیع درآمد در ایران: کاربرد الگوی نسل‌های همپوشان»، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، رساله دکتری دانشگاه اصفهان.
۷. ستایش، محمدحسین، کاظم نژاد، مصطفی و محمدجواد شفیعی. (۱۳۸۸). «کاربرد الگوریتم ژنتیک در تعیین ساختار بهینه سرمایه شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران»، بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، ۱۶(۵۶): ۳۹-۵۸.
۸. فرهادی، هادی، جمشیدی نوید، بابک، قنبری، مهرداد و جمشیدیپور، روح اله. (۱۴۰۱). «تأثیر اصلاحات پارامتریک در تأمین مالی تعهدهای بلندمدت سازمان تأمین اجتماعی با استفاده از اکچوئری»، دو فصلنامه علمی حسابداری دولتی. ۸(۱۶): ۱۲۷-۱۴۲.
۹. کریمی، مریم و ترک تبریزی، مجتبی. (۱۳۹۸). «گزارش آماری جامع مستمری‌بگیران سال ۱۳۹۷»، معاونت اقتصادی و برنامه‌ریزی سازمان تأمین اجتماعی، دفتر آمار و محاسبات اقتصادی و اجتماعی.
۱۰. کریمی، مریم و مجتبی ترک تبریزی. (۱۳۹۹). «گزارش آماری بیمه‌شدگان سال ۱۳۹۸»، معاونت اقتصادی و برنامه‌ریزی سازمان تأمین اجتماعی، دفتر آمار و محاسبات اقتصادی و اجتماعی.
۱۱. گلاب، سمانه و بزازان، فاطمه. (۱۳۹۹). «بررسی اثرات اصلاحات پارامتریک بر پایداری مالی و رفاه بازنشستگان در سازمان تأمین اجتماعی»، فصلنامه علمی پژوهشی رفاه اجتماعی، ۲۰(۷۶): ۲۳۵-۲۶۷.
۱۲. محقق زاده، مهرداد ... و {و دیگران}. (۱۴۰۰). طراحی مدل پایداری مالی در سازمان تأمین اجتماعی با تمرکز بر اصلاحات پارامتریک، فصلنامه اقتصاد کاربردی، ۱۰(۳۴ و ۳۵): ۱۵-۲۹.

۱۳. مؤسسه عالی پژوهش تأمین اجتماعی. (۱۳۹۷). «ارزیابی آکچوئریال مزایای بلندمدت سازمان تأمین اجتماعی»، سازمان بین‌المللی کار، اداره کل حمایت اجتماعی، واحد خدمات آکچوئریال (۲۰۱۶).
۱۴. مهدی پور قبادلو، شیوا. (۱۳۹۷). «حفظ پایداری صندوق‌های بازنشستگی عمومی با اصلاحات پارامتری بهینه»، فصلنامه تأمین اجتماعی، ۱۴(۱): ۶۷-۸۶.

15. Alonso-García, J., Boado-Penas, M. C. and Devolder, P.)2018a(. "Automatic Balancing Mechanisms for Notional Defined Contribution Accounts in the Presence of Uncertainty", *Scandinavian Actuarial Journal* (2): 85–108.
16. Billig, A., Ménard, J.C.)2013 .("Actuarial balance sheets as a tool to assess the sustainability of social security pension systems", *International Social Security Review*. 66(2/2013), 31–52.
17. Boado-Penas, M.C., Vidal-Meliá, C. (2013). "The actuarial balance of the PAYG pension system: The Swedish NDC model versus the DB-type models". *Nonfinancial Defined Contribution Pension Schemes in a Changing Pension World: Vol.2, Gender, Politics, and Financial Stability*. World Bank, Washington, DC.
18. D'Addio, A.C. and Whitehouse, E. (2012). "Towards Financial Sustainability of Pension Systems: The Role of Automatic-Adjustment Mechanisms in OECD and EU countries", *OECD Social Policy Divisions, Final Report. Volume 8*
19. Dang. T. T, Antolin. P. and Oxley. H. (2001). "Fiscal Implications of Ageing: Projections of Age-related Spending". *Economic Department Working Papers ECO/WKP31*, Organization for Economic Co-operation and Development(OECD). Paris: OECD
20. Feldstein, Martin. (1997). "Transition to a Fully Funded Pension System: Five Economic Issues", *NBER Working Paper No. 6149*
21. Godínez-Olivares, H., M. C. Boado-Penas, and S. Haberman.)2016a(. "Optimal Strategies for Pay-as-you-go Pension Finance: A Sustainability Framework" *Insurance: Mathematics and Economics* 69: 117–126.
22. Godínez-Olivares, H., M. C. Boado-Penas, and A. A. Pantelous.)2016b(. "How to Finance Pensions: Optimal Strategies for Pay-as-you-go Pension Systems" *Journal of Forecasting* 35 (1): 13–33.
23. Haberman, S. and A. Zimbidis. (2002). "An investigation of the pay-as-you-go financing method using a contingency fund and optimal control techniques". *North American Actuarial Journal*, 6(2), 60–75.
24. Hagemann, R. , and G. Nicolletti. (1989). "Ageing Populations: Economic Effects and Implications for Public Finance". *Department of Economics and Statistics, Organization for Economic Co-operation and Development(OECD)*. Paris: OECD
25. Lisenkova, k. and Bornukova, k. (2017). "Effects of population ageing on the pension system in Belarus", *Baltic Journal of Economics*, 17(2).
26. Plamondon, P., Drounin, A., Binet, G., Cichon, M., McGillivray, W., Bedard, M., Perez-Montas, H.)2002(. "Actuarial Practice in Social Security. In: *Quantitative Methods in Social Protection Series*", *International Social Security Association and International Labour Office*, Geneva.

27. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World Population Prospects. Available at: <https://www.populationpyramid.net/iran-islamic-republic-of/>
28. United Nations, World Population Prospects: 2022 Revision. available at: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.TFRT.IN?locations=IR> <https://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.LE00.IN?locations=IR>
29. Vidal-Meliá,C.,Boado-Penas,M.C.,Settergren,O. (2009). “Automatic balance mechanisms in pay-as-you go pension systems”, The Geneva Papers on Risk and Insurance. 34 (2), 287–317.
30. Whiteford,P.andE.Whitehouse (2006). “Pension challenges and pension reforms in OECD countries”, Oxford review of economic policy, 22(1), 78–94.