

## شبیه‌سازی و اعمال اصلاحات پارامتریک جهت بهبود ناترازی مالی نظام بازنشستگی ایران

نعیم شکری<sup>۱</sup>عباس عساری آرانی<sup>۲\*</sup>Ali Asgary<sup>۳</sup>امیر حسین مزینی<sup>۴</sup>نعمت‌الله اکبری<sup>۵</sup>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۲/۲۶

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۲/۱۰

### چکیده

بر اساس گزارش صندوق بین‌المللی پول، مصارف مستمری در سازمان تأمین اجتماعی و صندوق بازنشستگی کشوری از ۵/۳ درصد در سال ۲۰۱۵ به ۱۱ درصد در سال ۲۰۴۰ و در سال ۲۰۸۰ به ۱۹/۶ درصد تولید ناخالص داخلی خواهد رسید و در سال‌های آینده، باید بخش زیادی از بودجه کشور صرف پرداخت حقوق بازنشستگان شود. بدین منظور، پژوهش حاضر به دنبال شبیه‌سازی و اعمال سیاست‌های اصلاحی، جهت بهبود ناترازی مالی موجود در نظام بازنشستگی ایران با بهره‌گیری از مدل‌های تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) مبتنی بر مدل‌های همپوشان (OLG) می‌باشد. در این راستا، از توابع واکنش آنی برای بررسی اثرات اصلاحات پارامتریک پیشنهادی استفاده گردید. نتایج نشان می‌دهد که به دنبال بروز شوک‌های مثبت به متغیرهای سنوات خدمت، نرخ زاد و ولد و متوسط سال‌های بیمه پردازی، ناترازی مالی صندوق‌های بازنشستگی کاهش می‌یابد. بر اساس نتایج پژوهش، مرتبط‌سازی سن بازنشستگی با امید به زندگی و افزایش سال‌های پرداخت حق بیمه، می‌تواند ناترازی مالی را کاهش و پایداری مالی را در نظام بازنشستگی ایران افزایش دهد.

واژه‌های کلیدی: نظام بازنشستگی ایران، ناترازی مالی، توابع واکنش آنی، اصلاحات پارامتریک

طبقه‌بندی JEL: J10, H55, E20, D91

۱. N.shokri@modares.ac.ir

۱. دکتری اقتصاد سلامت، دانشگاه تربیت مدرس

۲.\*: دانشیار اقتصاد و مدیر گروه توسعه و برنامه ریزی اقتصادی، دانشگاه تربیت مدرس (نویسنده مسؤول)

Assari\_a@modares.ac.ir

3. Associate Professor of Disaster, Emergency, and Business Continuity Management, School of Administrative Studies, York University, Toronto, Canada, Asgary@york.ca.

Mozayani@modares.ac.ir

۴. دانشیار اقتصاد، پژوهشکده اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس

N\_akbari@ase.ui.ac.ir

۵. استاد اقتصاد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

## ۱. مقدمه

نظام بازنشستگی، در مقررات استخدامی بخش خصوصی و دولتی تمام کشورهای دنیا، جایگاه ویژه‌ای دارد و صندوق‌های بازنشستگی به‌عنوان یکی از حساس‌ترین و پیچیده‌ترین نهاد‌های مالی در دنیای امروز شناخته شده‌اند که هدف اصلی آنها، حفظ معیشت و کرامت انسان‌ها در دوران سالمندی است (بازانا، ۲۰۲۰). صندوق‌های بازنشستگی، با هدف تأمین حقوق اجتماعی شهروندان ایجاد شده‌اند و داشتن افق بلندمدت، از وجوه اصلی مدیریت آنها به‌شمار می‌رود.

صندوق‌های بازنشستگی، با دریافت حق بیمه از جمعیت تحت پوشش و سرمایه‌گذاری منابع ایجاد شده در اثر تجمیع این حق بیمه‌ها در سال‌های ابتدایی و به اصطلاح دوران جوانی صندوق، در دوران بلوغ خود، مستمری بازنشستگان را تأمین می‌نمایند. فرایند بلوغ صندوق‌های بازنشستگی، به صورت طبیعی رخ می‌دهد و اگر با پیری جمعیت کشور همراه شود، تشدید می‌گردد (ریخف، ۲۰۲۱). بر اساس جداول بودجه، میزان اعتبارات دریافتی صندوق‌های بازنشستگی ایران، از حدود ۳۰ هزار میلیارد تومان در سال ۱۳۹۳ به حدود ۲۱۷ هزار میلیارد تومان در سال ۱۴۰۱ رسیده است و به عبارت دیگر، طی ۸ سال، سهم کمک دولت به این دو صندوق، حداقل ۷ برابر شده، و این در حالی است که اعتبار کمکی به صندوق‌های دستگاهی همچون صندوق بازنشستگی کارکنان صدا و سیما، صندوق بازنشستگی کارکنان هما و غیره، در این آمار لحاظ نشده است (مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، ۱۴۰۰).

بر اساس ارقام بودجه ۱۴۰۱، ردیف اعتباری صندوق بازنشستگی کشوری در سال ۱۴۰۱ به ۱۳۵ هزار میلیارد تومان رسیده، که نسبت به مجموع اعتبارات سال ۱۴۰۰ با افزایش ۱۸ درصدی همراه بوده است. همچنین میزان هزینه‌های سازمان تأمین اجتماعی نیروهای مسلح با احتساب هزینه صرف شده برای اجرای طرح متناسب‌سازی حقوق بازنشستگان از ۵۶/۵۲۲ هزار میلیارد تومان در سال ۱۴۰۰، به بیش از ۷۵ هزار میلیارد تومان رسیده است (مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، ۱۴۰۰).

پیش‌بینی وضعیت پایه سازمان تأمین اجتماعی و صندوق بازنشستگی کشوری، نشان می‌دهد که نرخ توازن درآمد - هزینه سالانه ( $PAYG^3$ ) از ۲۴/۲ درصد در سال ۲۰۱۶ به ۷۲/۶ درصد در سال ۲۰۵۰ افزایش نرخ می‌یابد (بدین معنا که در سال ۲۰۵۰، باید از هر شاغل، ۷۲/۶ درصد کسور سهم کارکن و کارفرما اخذ شود تا بتوان حقوق بازنشستگان را پرداخت کرد). این نرخ در سال ۲۰۸۰، به حدود ۱۱۰ درصد خواهد رسید. ترکیب مصارف سازمان تأمین اجتماعی و صندوق بازنشستگی نیز از ۵ درصد GDP در سال ۲۰۱۵ به ۱۱ درصد در سال ۲۰۴۰ و در سال ۲۰۸۰ به ۱۹/۶ درصد GDP خواهد رسید (وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی، ۱۴۰۰).

1. Bazzana (2020)
2. Riekhoff (2021)
3. Pay As You Go

با این تفاسیر، در مجموع می‌توان گفت که روند کنونی فعالیت صندوق‌های بازنشستگی، رشد بالای اعتبارات مورد نیاز برای تأمین کسری منابع صندوق بازنشستگی کشوری و لشکری و افزایش وابستگی این صندوق‌ها به منابع عمومی، نشان‌دهنده ضرورت اعمال اصلاحات اساسی در این حوزه است و چالش‌های صندوق‌های بازنشستگی در کنار بحران آب و محیط زیست، به عنوان بحران‌های سه‌گانه کشور در برنامه ششم توسعه یاد شده است. با این حال، به‌رغم هشدار کارشناسان نسبت به وجود بحران و ارائه پیشنهاد‌های اصلاحی، تاکنون اقدام عملی مؤثری در مسیر اصلاح وضعیت صندوق‌های بازنشستگی انجام نشده، از این رو، نیاز به اصلاحات ساختاری<sup>۱</sup> و پارامتریک<sup>۲</sup> در صندوق‌های بازنشستگی جهت بهبود ناترازی مالی موجود، به یکی از چالش برانگیزترین موضوعات در محافل سیاست ایران تبدیل شده است (بهمنی و همکاران، ۱۳۹۸).

اصلاحات پارامتریک به معنای تغییر پارامترهای ورود و خروج منابع و مصارف است. در این اصلاحات، سعی بر این است تا با تعدیل پارامترها با توجه به تغییرات رخ داده ناشی از عوامل جمعیتی و اقتصادی و بدون تغییر نظام مستمری، میزان تعهدات آتی کاهش یابد. از جمله مهم‌ترین تعدیلات رایج از این طریق، افزایش سن بازنشستگی، افزایش درصد کسورات بازنشستگی و افزایش تعداد سال‌های مبنا جهت محاسبه حقوق بازنشستگی می‌باشد که براساس محاسبات بیمه‌ای و شرایط اقتصادی و اجتماعی کشور، هرچند سال یک‌بار انجام می‌شود. اصلاحات پارامتریک، ممکن است هم بر حق بیمه و هم بر مزایا اثر داشته باشند. اما اصلاحات ساختاری را می‌توان در یک دوره بلندمدت انجام داد و پیش‌شرط‌ها و الزامات اجتماعی، اقتصادی و سیاسی خاصی دارد که اگر پیش‌شرط‌ها تحقق نیابد، دست زدن به این نوع اصلاحات، کار خطرناکی است و کشور را با بحران روبرو می‌کند (رئیس جعفری مطلق و همکاران، ۱۳۹۹). در اصلاحات ساختاری، حرکت از سمت طرح‌های غیراندوخته‌گذاری به سمت طرح‌های اندوخته‌گذاری کامل مطرح است. در این چهارچوب، سیاست‌گذاران معتقدند که اصلاحات پارامتریک در ایران، امکان‌پذیری بیشتر و سریع‌تری دارد و می‌تواند آثار توزیعی، تخصیصی و رفاهی قابل ملاحظه‌ای به همراه داشته باشد (مدرسی عالم، ۱۳۹۰).

در این راستا در پژوهش حاضر، با بهره‌گیری از مدل تعادل عمومی پویای تصادفی<sup>۳</sup> (*DSGE*) مبتنی بر مدل نسل‌های همپوشان (*OLG*)<sup>۴</sup> و بهره‌گیری از توابع واکنش آنی، شبیه‌سازی اصلاحات پارامتریک پیشنهادی جهت بهبود ناترازی مالی نظام بازنشستگی ایران، بررسی می‌شود.

از جمله نقاط قوت مدل‌های *DSGE* مبتنی بر مدل نسل‌های همپوشان، آن است که به‌طور همزمان، چندین نسل موجود در جامعه را در نظر می‌گیرد و به صورت پویا، به بررسی اثرات تغییر یک سیاست فرضی بر متغیرهای کلان اقتصادی می‌پردازد و با توجه به این ویژگی این‌گونه مدل‌ها، می‌توان اثرات سیاستی اصلاحات پارامتریک را با دقت بالایی اندازه‌گیری نمود که این موضوع، نوآوری

1. Structural Reforms
2. Parametric Reforms
3. Dynamic Stochastic General Equilibrium
4. Overlapping Generation Models

و تمایز پژوهش حاضر را از سایر مطالعات این حوزه مشخص می‌سازد و این شکاف تحقیقاتی را رفع می‌کند.

در این راستا، در بخش دوم پژوهش حاضر، مرور مبانی نظری و پیشینه پژوهش ارائه، و در بخش سوم، روش شناسی تشریح می‌شود. در بخش چهارم، نتایج تجربی را ملاحظه می‌کنید و در بخش پنجم، نتیجه‌گیری و پیشنهادات بیان می‌گردد.

## ۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

نظام تأمین اجتماعی و نظام بازنشستگی با عملکرد خوب، عنصر اصلی هر جامعه مدرن است. از این رو، اقدامات مؤثر در این حوزه، ضمن آنکه اعتماد مردم به نظام رفاهی و تأمین اجتماعی را افزایش می‌دهد، عملاً موجب تثبیت و تقویت اقتصاد نیز می‌شود. نظام‌های بازنشستگی و برنامه‌های مربوط به آن در بسیاری از کشورها، مهم‌ترین ابزار پاسخگویی به مسئولیت تأمین و تضمین حداقل سطح زندگی برای سالمندان می‌باشد. تقریباً همه برنامه‌های بازنشستگی به لحاظ گستره و ساختار، از آن نوع اقدامات دولت که هدفشان صرفاً تأمین نوعی «تور ایمنی» برای تضمین حداقل سطح زندگی است، به مراتب فراتر می‌رود (پناهی، ۱۳۸۵).

صندوق‌های بازنشستگی در نظام تأمین اجتماعی، نهادهای مالی هستند که از حق بیمه و وجوه پرداختی توسط کارفرما و کارکنان یک سازمان، تأمین مالی شده و علی‌القاعده وظیفه دارند از طریق سرمایه‌گذاری‌های سودآور، زمینه پرداخت مستمری بازنشستگی کارکنان سازمان را بعد از پایان مدت قانونی فعالیت آنها فراهم آورند تا از این طریق، ناامنی اقتصادی و عدم اطمینان از درآمد بازنشستگان را کاهش دهند (میر و همکاران، ۱۳۹۳).

از سوی دیگر، بحران ناترازی مالی صندوق‌های بازنشستگی در کنار بحران آب و محیط زیست، جزو معضلات اصلی اقتصاد ایران به شمار می‌آید (بانک جهانی<sup>۱</sup>، ۲۰۰۷). این بحران را می‌توان از جنبه‌های مختلف بررسی کرد، اما آنچه در حال حاضر از آن به‌عنوان معضل اصلی صندوق‌های بازنشستگی ایران یاد می‌شود، ناترازی مالی این صندوق‌ها است. دلایل متعددی باعث شده صندوق‌های بازنشستگی در ایران، با کسری مالی در آینده رو به رو باشند؛ که از میان آنها، افزایش سهم سالمندان نسبت به کل جمعیت که عموم صندوق‌های بازنشستگی در دنیا را تحت تأثیر قرار داده است، در کنار برخی قوانین که بدون توجه به پیامدهای مالی آن، بر صندوق‌ها تحمیل شده است، از جمله عوامل بروز این بحران هستند. از مهم‌ترین این قوانین، سن بازنشستگی پایین در کشور (۵۰ سال سن در صورت داشتن سابقه بیمه پردازی به مدت ۳۰ سال) و شرایط تسهیل‌کننده بازنشستگی پیش از موعد است که باعث شده تا دوره دریافت مستمری نسبت به دوره پرداخت حق بیمه، طولانی باشد.

برای مثال، به طور میانگین هر فرد در سازمان تأمین اجتماعی ۲۵ سال حق بیمه پرداخت می‌کند و خود فرد یا وراث او، ۲۳/۵ سال از مستمری بهره‌مند می‌شوند (اخوان بهبهانی، ۱۳۹۶). این در حالی است که مطالعات بانک جهانی، نشان می‌دهد برای حفظ پایداری سیستم‌های عمومی بازنشستگی، لازم است دوره دریافت مستمری به حداکثر ۱۵ سال محدود شود (شوارز و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۴). از این رو، اصلاحات در سیستم بازنشستگی امری ضروری است.

اصلاحات سیستم‌های بازنشستگی عموماً در دو سطح تعریف می‌شود: نخست، اصلاحات پارامتریک که بسیار متعدد هستند و از میان آنها می‌توان به تغییر در شرایط احراز بازنشستگی، تغییر در شرایط محاسبه مستمری و تغییر در نرخ حق بیمه و غیره اشاره نمود. دوم اصلاحات ساختاری که طی آن، شیوه تأمین مالی از حالت PAYG (پرداخت از محل حق بیمه فعلی) به حالت اندوخته گذاری (پرداخت از محل پس انداز افراد در گذشته) یا برعکس و شیوه تعیین مزایا از حالت مزایای معین (مبتنی بر دستمزد زمان اشتغال) به حالت حق بیمه معین (مبتنی بر حق بیمه پرداختی) یا برعکس تغییر می‌کند.

پژوهش‌های انجام شده در حوزه اصلاحات در سیستم‌های بازنشستگی را می‌توان در سه گروه تقسیم بندی کرد:

گروه نخست، پژوهش‌هایی هستند که تأثیر متقابل تغییرات در سیستم بازنشستگی و متغیرهای کلان اقتصادی را بررسی کرده‌اند. برای مثال فلدستین<sup>۲</sup> (۱۹۷۴) و هابرد و همکاران<sup>۳</sup> (۱۹۹۵)، با استفاده از الگوهای سیکل زندگی، نتیجه گرفته‌اند که معرفی نظام تأمین اجتماعی غیراندوخته‌ای<sup>۴</sup> در موقعیت‌هایی که تأمین اجتماعی وجود ندارد، پس انداز خصوصی را کاهش می‌دهد. فلدستین و سامویک<sup>۵</sup> (۱۹۹۲) و دیاموند و میرلس<sup>۶</sup> (۱۹۷۸) نیز نشان دادند که تغییرات ساختاری در نظام‌های بازنشستگی، ممکن است سبب تغییر شکل عرضه نیروی کار شود. سرانو<sup>۷</sup> (۱۹۹۹) با استفاده از الگوی نسل‌های همپوشان با افراد ناهمگن، نشان داده است یک تغییر ساختاری و حرکت از نظام تأمین اجتماعی توازن درآمد و هزینه به نظام تأمین اجتماعی اندوخته گذاری کامل<sup>۸</sup>، باعث تأثیر روی توزیع درآمد، سیاست مالی و انباشت سرمایه می‌شود. اریفیانتو<sup>۹</sup> (۲۰۰۴) نیز تأثیر اصلاح ساختاری در سیستم بازنشستگی اندونزی را بر جریان سرمایه‌گذاری، عرضه نیروی کار و بودجه دولت، بررسی کرده است.

1. Schwarz *et al.* (2014)
2. Feldstein (1974)
3. Hubbard *et al.* (1995)
4. Unfunded Pension Plans
5. Feldstein & Samwick (1992)
6. Diamond & Mirrlees (1978)
7. Serrano (1999)
8. Fully Funded
9. Arifianto (2004)

در ایران نیز بخش اصلی پژوهش‌های حوزه بازنشستگی در همین گروه قرار می‌گیرند. برای مثال، میلانی (۱۳۸۰)، به بررسی آثار عملکرد سازمان تأمین اجتماعی بر بازنشستگان پرداخته، و آثار توزیعی را از دو جنبه افقی و بین نسلی بررسی کرده است. دشتبان فاروجی و همکاران (۱۳۸۹)، در چهارچوب الگوی نسل‌های همپوشان دو دوره‌ای، اثرات انتقال از نظام بازنشستگی پرداخت جاری به نظام بازنشستگی اندوخته‌گذاری کامل را بر انباشت سرمایه، توزیع درآمد و فقر مطالعه کرده‌اند. راغفر و اکبر بیگی (۱۳۹۴)، اثر یک تغییر مهم پارامتری یعنی تغییر نرخ جایگزینی را بر متغیرهای کلان اقتصادی بررسی کرده‌اند. جعفری و همکاران (۱۳۹۷)، آثار کلان اقتصادی اصلاحات ساختاری در نظام بازنشستگی ایران را مطالعه نموده‌اند. بهمنی و همکاران (۱۳۹۸)، اصلاح پارامتری نظام بازنشستگی ایران را با کاهش نرخ جایگزینی بررسی کرده‌اند. دهقانی و همکاران (۱۳۹۹)، تأثیر سالمندی جمعیت بر آینده نظام بازنشستگی ایران را ارزیابی نموده‌اند و چهارمحالی و همکاران (۱۴۰۰) درخصوص شبیه‌سازی تعادل منابع و مصارف در صندوق‌های بازنشستگی بر اساس ریسک‌های جمعیتی، به مطالعه پرداخته‌اند.

گروه دوم، پژوهش‌هایی هستند که موانع و پیامدهای اصلاحات انجام شده در سیستم‌های بازنشستگی را بررسی کرده‌اند. این مقاله‌ها عموماً توصیفی هستند و بر پایه مقایسه داده‌های اقتصادی و شاخص‌های رفاهی قبل و بعد از اصلاحات، اثرات اصلاحات سیستم بازنشستگی را ارزیابی نموده‌اند. مطالعات هاینریش<sup>۱</sup> (۲۰۰۵) درباره تغییرات پارامتریک سیستم بازنشستگی پرداخت جاری در آلمان؛ ماریر<sup>۲</sup> (۲۰۰۸) درباره موانع و مراحل اصلاحات بازنشستگی در فرانسه؛ مطالعه دیگر هاینریش<sup>۳</sup> (۲۰۲۱) در زمینه نیازهای اصلاحات بازنشستگی در کشورهای اروپای شرقی و مرکزی؛ مقاله مسالاگو و برترانو<sup>۴</sup> (۲۰۱۶) درباره اصلاحات بازنشستگی در شیلی و پیامدهای خصوصی سازی و بازگشت از خصوصی‌سازی؛ پژوهش براوو و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۲۱) درباره پرداختن به شکاف امید به زندگی در سیاست بازنشستگی؛ کاستاندا و همکاران<sup>۶</sup> (۲۰۲۰) درباره ارزیابی پایداری و طراحی صندوق‌های ذخیره بازنشستگی؛ ارتیز و همکاران<sup>۷</sup> (۲۰۱۸) درخصوص بازسازی سیستم‌های بازنشستگی عمومی در کشورهای اروپای شرقی و آمریکای لاتین؛ نپ و اکراه<sup>۸</sup> (۲۰۱۷) درباره بررسی پایداری مالی سیستم درآمد - هزینه‌ای نظام بازنشستگی؛ گریشچنکو<sup>۹</sup> (۲۰۱۶) درخصوص نتایج

1. Hinrichs (2005)
2. Marier (2008)
3. Hinrichs (2021)
4. Bertranou & Mesa-Lago (2016)
5. Bravo et al. (2021)
6. Castañeda et al. (2020)
7. Ortiz et al. (2018)
8. Nepp & Okrah (2017)
9. Grishchenko (2016)

اصلاحات بازنشستگی در بلاروس، قزاقستان و روسیه؛ چومیک و پیگات<sup>۱</sup> (۲۰۱۵) درباره رابطه بین پیری جمعیت و امنیت اجتماعی در آسیا؛ بایار<sup>۲</sup> (۲۰۱۳) در خصوص پایداری مالی سیستم بازنشستگی کشورهای اتحادیه اروپایی؛ دی‌پالو<sup>۳</sup> (۲۰۱۱) درباره پایداری مالی سیستم بازنشستگی ایتالیا و هانر<sup>۴</sup> (۲۰۰۸) در خصوص اثرات کلان اقتصادی اصلاحات در سیستم بازنشستگی در کشور روسیه، نمونه‌هایی از این پژوهش‌ها هستند.

گروه سوم، مقالاتی هستند که بر ارزیابی پایداری سیستم‌های بازنشستگی در آینده و پیامدهای گزینه‌های اصلاحی مختلف بر سیستم بازنشستگی تمرکز کرده‌اند. برخلاف مقالات گروه دوم که اصلاحات در گذشته را بررسی کرده‌اند، این مقالات بر ارزیابی وضعیت آینده و عموماً محاسبات اکچوئری متمرکز هستند.

مطالعات بازانا (۲۰۲۰) درباره رابطه بین پیری جمعیت و پایداری سیستم بازنشستگی؛ الحجی و ایچاوی<sup>۵</sup> (۲۰۲۰) در خصوص ارزیابی اثرات تغییرات پارامتریک در سیستم بازنشستگی کشور مراکش؛ جارموزک و ناخله<sup>۶</sup> (۲۰۱۸) درباره بررسی اثرات نرخ باروری و امید به زندگی در لبنان؛ چوی و همکاران<sup>۷</sup> (۲۰۱۸) در خصوص بررسی اثر برنامه ارتقاء سرمایه اجتماعی (افزایش نرخ باروری) بر پایداری صندوق بازنشستگی ملی کشور کره جنوبی؛ لیسنکوا و برنوکوا<sup>۸</sup> (۲۰۱۷) درباره اثرات سالمندی جمعیت بر نظام بازنشستگی بلاروس؛ گودینز-اولیوارز و همکاران<sup>۹</sup> (۲۰۱۶) درباره طراحی روش بهینه‌ای برای اصلاحات پارامتری صندوق‌های بازنشستگی؛ بیلچکی و همکاران<sup>۱۰</sup> (۲۰۱۵) در خصوص مدل‌سازی آثار اصلاحات در سیستم بازنشستگی، نمونه‌هایی از این پژوهش‌ها هستند.

در ایران، اگرچه محاسبات اکچوئری در سازمان‌های بیمه‌ای انجام می‌شود، اما پژوهش علمی در زمینه اثرات اصلاحات بر پایداری مالی صندوق‌های بازنشستگی به روش‌های آماری، سابقه چندانی ندارد.

1. Chomik & Piggott (2015)
2. Bayar (2013)
3. Di Palo (2011)
4. Hauner (2008)
5. EL-Houjjaji and Echaoui, (2020)
6. Jarmuzek & Nakhle (2018)
7. Choi *et al.* (2018)
8. Lisenkova, & Bornukova, (2017)
9. Godínez-Olivares *et al.* (2016)
10. Bielecki *et al.* (2015)

از این رو پژوهش حاضر، در گروه سوم جای می‌گیرد و به‌دلیل اهمیت موضوع، در پژوهش پیش‌رو، اثرات اصلاحات پارامتریک پیشنهادی بر پایداری مالی نظام بازنشستگی ایران، ارزیابی شده است که این موضوع، تمایز پژوهش حاضر را از سایر مطالعات این حوزه آشکار می‌سازد.

### ۳. معرفی مدل

ویژگی بارز و متمایز این پژوهش، استفاده از رویکرد تعادل عمومی پویای تصادفی (*DSGE*) در مدل نسل‌های همپوشان ( $OLG^1$ ) می‌باشد. نوآوری مدل‌های *DSGE* آن است که با برخورداری از ویژگی‌های تصادفی و مبتنی بر پایه‌های خرد اقتصادی، امکان ارزیابی پویای تغییرات پارامتریک و همچنین تغییرات تصادفی متغیرهای برونزای سیستم را فراهم می‌آورد و بر پایه بهینه‌یابی بین دوره‌ای رفتار عاملان اقتصادی، طراحی شده‌اند. ضمن اینکه سازوکار انتقال بین نسلی که سیستم صندوق‌های بازنشستگی به نحوی با آن سر و کار دارد، توسط این مدل‌ها به خوبی قابل ارزیابی و مطالعه است و بنابراین، به نظر می‌رسد که ابزار مناسبی برای مطالعه بررسی آثار تغییرات پارامتریک جمعیتی بر تعادل مالی صندوق‌های بازنشستگی باشد.

در پژوهش حاضر، مدل *DSGE* مبتنی بر مدل‌های تعادل عمومی نسل‌های همپوشان برگرفته از مطالعه دیاموند<sup>۲</sup> (۱۹۶۵) و چاکرابورتی<sup>۳</sup> (۲۰۰۴) با لحاظ بخش نیروی کار به‌صورت درونزا و براساس روش شناسی تعادل عمومی پویای تصادفی مد نظر قرار گرفت و دارای پنج بخش اصلی جمعیت، خانوار، بخش بنگاه، تأمین اجتماعی و همچنین دولت است<sup>۴</sup>. این مدل، یک الگوی پویای اقتصادی و فرم تعمیم یافته مدل چرخه زندگی است که در آن، یک فرد به‌عنوان نماینده یک نسل در نظر گرفته می‌شود و بین تمام افراد طی دوره، گسترش و تعمیم می‌یابد. همچنین افراد با توجه به زمان تولد، به نسل‌های با طول دوره متناهی و طول عمر محدود، گروه‌بندی شده و هر نسل با نسل‌های قبل و بعد در تعامل است.

### ۳-۱. پایداری مالی سیستم بازنشستگی

یکی از مهم‌ترین اجزای مدل پیشنهادی، تصریح سیستم بازنشستگی و تعریف پایداری مالی سیستم بازنشستگی است. برای این منظور، باید دارایی، درآمد و مخارج صندوق به درستی تصریح شوند و پس از آن، سطح پایداری صندوق بازنشستگی همان تفاضل میزان درآمدها از مخارج صندوق خواهد بود. براساس تعاریفی که در بخش‌های قبل صورت گرفت، فرض می‌شود که درآمدهای صندوق بازنشستگی، برابر است با حاصل ضرب نرخ مشارکت نیروی کار در صندوق یا همان درصدی از حقوق

1. Overlapping generations model

2. Diamond (1965)

3. Chakraborty (2004)

۴. جهت خلاصه‌سازی پژوهش حاضر، به‌دلیل تعدد معادلات، صرفاً روابط نهایی ذکر شده و پژوهشگران می‌توانند جهت بررسی دقیق‌تر به دو پژوهش دیاموند (۱۹۶۵) و چاکرابورتی (۲۰۰۴) مراجعه نمایند.



و دستمزد نیروی کار که طی دوره جاری کسر می‌گردد ( $\kappa_t$ ) در میزان تمایل عاملان فردی به انجام کار ( $u_t$ ) در میزان دستمزد دریافتی نیروی کار  $w_t N_t^w$ ، لذا داریم:

$$Rev_t = \kappa_t u_t w_t N_t^w \quad (۱)$$

که در رابطه شماره (۱)، منظور از  $Rev_t$ ، درآمدهای صندوق بازنشستگی در دوره جاری است. از طرف دیگر، مخارج صندوق، تمام منابعی است که به بازنشستگان دوره‌های پیشین پرداخت می‌شود. این مخارج از حاصل ضرب طول دوره بازنشستگی  $\lambda_t$ ، در میزان نرخ پرداختی صندوق بازنشستگی  $\gamma_t$  در میزان تمایل به انجام کار  $u_t$  در کل دستمزد دریافتی بازنشستگان امروز در دوره قبل  $t-1$  یعنی  $w_t N_{t-1}^w$  است، بنابراین:

$$Cost_t = \lambda_t \gamma_t u_t w_t N_{t-1}^w \quad (۲)$$

اگر میزان دارایی‌های صندوق بازنشستگی با فرض نرخ بهره  $r^t$  در دوره جاری را با  $A_t^f$  نشان دهیم، آنگاه رابطه زیر برقرار است:

$$A_t^f = (1 + r_t) \{A_{t-1}^f + \kappa_t u_t w_t N_t^w - \lambda_t \gamma_t u_t w_t N_{t-1}^w\} \quad (۳)$$

برای آنکه صندوق بازنشستگی به لحاظ مالی پایدار باشد، می‌باید ارزش واقعی دارایی‌های صندوق، مسیری صعودی داشته باشد؛ یعنی:

$$\frac{A_t^f}{(1 + r_t)} \geq A_{t-1}^f \quad (۴)$$

این امر، مستلزم آن است که میزان هزینه‌های صندوق، همواره کمتر و یا مساوی میزان درآمدهای آن باشد. به این ترتیب، می‌توان متناسب با نظام بازنشستگی ایران که بر مبنای سیستم  $PAYG$  طراحی شده است، پایداری سیستم تأمین اجتماعی را به صورت زیر تعریف کرد:

$$d_t = \lambda_t \gamma_t u_t w_t N_{t-1}^w - \kappa_t u_t w_t N_t^w \quad (۵)$$

زمانی که  $dt > 0$  باشد، گفته می‌شود که صندوق بازنشستگی با کسری مالی رو به رو است و اگر  $dt < 0$  باشد، می‌توان بیان کرد که صندوق با مازاد مالی مواجه است. اگر مسیر بلندمدت  $d_t$  منفی یا نزدیک به صفر باشد، در چنین شرایطی، می‌توان ادعا کرد که سیستم بازنشستگی پایدار است.

## ۲-۳. خلاصه متغیرهای مدل

به‌طور کلی، مدل‌های  $DSGE$  در سه بخش متغیرها، پارامترها و معادلات طبقه‌بندی می‌شود. متغیرهای برونزا بیانگر شوک‌ها بوده و متغیرهای درونزا، متغیرهایی هستند که از درون معادلات رفتاری و ساختاری اقتصاد قابل استخراج می‌باشند. خلاصه‌ای از متغیرهای مدل ارائه شده، در جدول ۱ قابل ملاحظه است

جدول ۱: خلاصه متغیرها

| متغیرهای برونزا                     |              | متغیرهای درونزا                               |             |
|-------------------------------------|--------------|---|-------------|
| شرح                                 | نماد         | شرح   | نماد        |
| شوک متغیر طول دوره کار (سنوات خدمت) | $utxt$       | نرخ زاد و ولد                                 | $bt$        |
| شوک متغیر نرخ زاد و ولد             | $utbt$       | طول دوره کار (سنوات خدمت)                     | $\chi t$    |
| شوک متغیر متوسط سال‌های بیمه پردازی | $utYit$      |   |             |
| پارامتر                             |              | طول دوره زندگی بزرگسال                        | $\phi t$    |
|                                     |              | طول دوره زندگی بازنشستگی                      | $\lambda t$ |
|                                     |              | مصرف دوره کار                                 | $C1 t$      |
|                                     |              | مصرف دوره بازنشستگی                           | $C2 t$      |
|                                     |              | پس‌انداز دوره کار                             | $S t$       |
| شرح                                 | نماد         | درصد کسورات حقوق و دستمزد دوره کار برای صندوق | $\kappa t$  |
| عامل تنزیل مصرف آتی                 | $\rho 2$     | دستمزد نیروی کار                              | $w t$       |
| سهم سرمایه از تولید                 | $\alpha$     | درصد پرداختی صندوق در دوره بازنشستگی          | $\gamma t$  |
| تأثیر نرخ زاد و ولد در مصرف جاری    | $\rho 1(bt)$ | نرخ بهره اسمی                                 | $r t$       |
| وزن فراغت در مطلوبیت خانوار         | $\eta$       | ارزش جاری دارایی‌های صندوق بازنشستگی          | $Atf$       |
|                                     |              | کسری مالی صندوق بازنشستگی                     | $dt$        |
|                                     |              | درآمد ملی                                     | $Yt$        |
|                                     |              | دانش فنی                                      | $At$        |
|                                     |              | عرضه مؤثر نیروی کار                           | $Let$       |
|                                     |              | عرضه نیروی کار                                | $Lt$        |
|                                     |              | موجودی سرمایه                                 | $Kt$        |
|                                     |              | کسری بودجه دولت                               | $dtg$       |
|                                     |              | مخارج دولت                                    | $Gt$        |
|                                     |              | بدهی دولت                                     | $Dtg$       |
|                                     |              | نرخ مالیات بر درآمد                           | $\tau t$    |
|                                     |              | متوسط سال‌های بیمه پردازی                     | $Yit$       |

منبع: دیاموند (۱۹۶۵) و چاکرابورتی (۲۰۰۴)

جهت انتخاب مهم‌ترین متغیرهای مورد بررسی، در جدول ۲، اصلاحات پیشنهادی برای نظام بازنشستگی ایران در مطالعات مختلف، ارائه شده است.

جدول ۲: خلاصه‌ای از اصلاحات پیشنهادی برای نظام بازنشستگی ایران در مطالعات مختلف

| نوع اصلاحات سازمان (مؤسسه)    | سن بازنشستگی (سنوات خدمت)   | نرخ تعلق پذیری مستمری   | دستمزد مرجع  | حداقل سابقه بازنشستگی  | کاهش حداقل مستمری   | بازنشستگی پیش از موعد و بازنشستگی دیر هنگام                                      | سایر پیشنهادات  |
|-------------------------------|---|---|--|--|---|--|---|
| سازمان بین‌المللی کار         | افزایش سن بازنشستگی عادی از ۶۰ به ۶۳ سال برای مردان و از ۵۵ سال به ۵۸ سال برای زنان | نرخ تعلق پذیری مستمری به ۲ درصد به ازای هر سال خدمت کاهش یابد | دستمزد مرجع باید بر مبنای یک دوره طولانی‌تر محاسبه شود             |  |   |  | افزایش نرخ زاد و ولد/افزایش متوسط سال‌های بیمه پردازی           |
| صندوق بین‌المللی پول          | افزایش سن بازنشستگی عادی از ۶۰ به ۵۵ برای مردان و زنان به ۶۵ سال برای هر دو گروه    | کاهش نرخ تعلق مستمری به ۲ درصد بابت هر سال                    | افزایش تدریجی دوره مبنای محاسبه مزایای مستمری به ۲۰ سال            | افزایش تدریجی طول دوره محاسبه مزایای بازنشستگی به ۲۰ سال                   | کاهش حداقل مستمری و نرخ تعلق مزایا، محدود نمودن شرایط احراز مزایا برای بازماندگان | جریمه بازنشستگی پیش از موعد ۰/۳ درصد بابت هر ماه بازنشستگی زود هنگام             | پیوند دادن صریح ترمیم مزایا با شاخص قیمت مصرف کننده             |
| مکنزی (صندوق بازنشستگی کشوری) | حداقل سن برای مردان و زنان ۶۵ و ۶۰  | کاهش نرخ تعلق مستمری به ۱/۳۵ درصد بابت هر سال                 | متوسط حقوق ۵ سال آخر   | پارامترهای سیستم مزایای معین بهینه شده ۳۵ سال سابقه خدمت برای مردان و زنان |   | به ازای هر سال تعویق بازنشستگی، فرد مشمول ۰/۳ درصد اضافه و معافیت از پرداخت کسور | معرفی مالیات‌ها و عوارض جدید اجتماعی/افزایش سال‌های بیمه پردازی |
| بانک جهانی                    | تعیین سن بازنشستگی واحد (۶۵ سال) برای مردان و زنان                                  |   | حرکت تدریجی به‌سوی فرمول مزایایی که تمام حقوق و دستمزد را شامل شود |  |   | مکان بازنشستگی پیش از موعد با کاهش‌های متناسب و عادلانه در نرخ‌های جایگزینی      | جویای جمعیت   |

منبع: سازمان همکاری و توسعه اقتصادی<sup>۱</sup> (۲۰۰۷ و ۲۰۲۰)، صندوق بین‌المللی پول<sup>۲</sup> (۱۳۹۶)، (بانک جهانی<sup>۳</sup>، ۲۰۱۱) و (برنو و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۱۹)

1. OECD (2007&2020)
2. IMF
3. World Bank (2011)
4. Bernow *et al.* (2019)

با مرور ادبیات ارائه شده در جدول ۲ و بررسی اصلاحات پیشنهادی در مطالعات مختلف، در این پژوهش اثرات برخی از مهم‌ترین اصلاحات پارامتریک مطرح شده از قبیل طول دوره کار (سنوات خدمت)، نرخ زاد و ولد و متوسط سال‌های بیمه پردازی که تا به حال در ایران مورد ارزیابی قرار نگرفته است، با توجه به اهمیت آنها در این پژوهش، مد نظر قرار می‌گیرد.

#### ۴. تحلیل‌های تجربی

یکی از مراحل اصلی و پایه‌ای در تحلیل تجربی مدل‌های *DSGE*، شبیه‌سازی این مدل‌ها است. این فرایند، با استفاده از رویکردهای حل مدل‌ها و بویژه روش بلانچارد-کان<sup>۱</sup> (۱۹۸۰)، بررسی برقراری شرط پایداری این مدل‌ها، کالیبراسیون<sup>۲</sup> و مقداردهی به پارامترها و مقادیر بلندمدت متغیرهای درونزای مدل و در نهایت، شبیه‌سازی روند متغیرها است. مقادیر کالیبره شده پارامترهای مدل، در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳: ارزش پارامترهای الگو

| نماد          | نماد توضیح                       | مقدار | منبع                   |
|---------------|----------------------------------|-------|------------------------|
| $\rho_2$      | عامل تنزیل مصرف آتی              | ۰/۹۵  | جعفری و همکاران (۱۳۹۷) |
| $\alpha$      | سهم سرمایه از تولید              | ۰/۴۱۴ | جعفری و همکاران (۱۳۹۷) |
| $\rho_1 (bt)$ | تأثیر نرخ زاد و ولد در مصرف جاری | ۰/۴   | برآوردهای پژوهش        |
| $\eta$        | وزن فراغت در مطلوبیت خانوار      | ۲/۷   | جعفری و همکاران (۱۳۹۷) |

منبع: یافته‌های پژوهش

همان‌طور که نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد، برخی از مقادیر کالیبره شده پارامترهای مدل، برگرفته از مطالعه جعفری و همکاران بوده که به آنها اشاره شده است. همچنین پارامتر  $\rho_1 (bt)$  براساس برآوردهای صورت گرفته روی داده‌های مصرف و نرخ رشد جمعیت، ضریب تأثیرگذاری برابر با ۰/۴ برآورد گردید. یکی از معیارهای ارزیابی میزان اعتبار مدل شبیه‌سازی شده، بررسی ضرایب همبستگی میان متغیرهای درونزای مدل است. در این مطالعه، ضرایب همبستگی بین کسری یا ناپایداری مالی صندوق بازنشستگی با متغیرهای کلیدی مدل مورد ارزیابی قرار می‌گیرد که در ادامه و در جدول ۴، ارائه شده است.

1. Blanchard & Kahn (1980)  
2. Calibration

## جدول ۴: همبستگی ناترازی مالی صندوق بازنشستگی با متغیرهای کلیدی درونزای مدل

## بر اساس نتایج شبیه سازی

| متغیر | $\lambda t$ | $\kappa t$ | $\gamma t$ | $bt$  | $\phi t$ | $\chi t$ | $dtg$ | $Kt$  | $Yt$  | $Yit$ |
|-------|-------------|------------|------------|-------|----------|----------|-------|-------|-------|-------|
| $dt$  | ۰/۳۲        | -۰/۷۸      | ۰/۴۹       | -۰/۲۷ | ۰/۳۸     | -۰/۲۱    | ۰/۸۲  | -۰/۳۴ | -۰/۲۷ | -۰/۶۷ |

منبع: یافته‌های پژوهش

بر اساس نتایج ارائه شده در جدول ۴، ناترازی مالی صندوق بازنشستگی با متغیرهای طول دوره زندگی بزرگسال، دارای همبستگی مثبت است؛ زیرا افزایش امید به زندگی و افزایش فشار هزینه‌ای بر صندوق را به همراه دارد. همچنین ناترازی مالی صندوق بازنشستگی با متغیر افزایش طول دوره کار (سنوات خدمت)، دارای ارتباط منفی است؛ زیرا بازنشستگی در سنین بالاتر، میزان مستمری‌های پرداختی بازنشستگی و فشار هزینه‌ای بر صندوق‌های بازنشستگی را کاهش می‌دهد و موجب می‌شود که پایداری مالی، بهبود پیدا کند. ناترازی مالی با درصد کسورات حقوق و دستمزد دوره کار برای صندوق، همبستگی منفی، و با درصد پرداختی صندوق در دوره بازنشستگی و طول دوره بازنشستگی، همبستگی مثبت دارد. این نتایج، مطابق انتظارات هستند؛ زیرا با افزایش طول دوره بازنشستگی، انتظار می‌رود که فشار بر منابع صندوق و میزان تعهدات پرداختی صندوق‌ها کاهش یافته و بنابراین، پایداری مالی صندوق‌ها افزایش یابد. همچنین کسورات دوره کار، منابع اصلی درآمدی صندوق هستند و درصد پرداختی صندوق یا همان مستمری پرداختی صندوق، جزو مهم‌ترین کانال هزینه‌ای صندوق است.

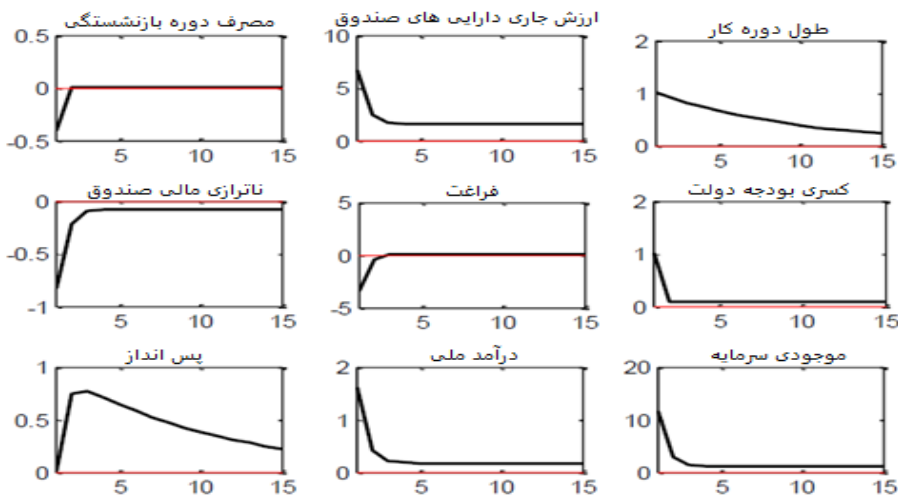
ضریب همبستگی میان متغیر نرخ زاد و ولد با ناترازی مالی صندوق بازنشستگی، منفی است. با افزایش نرخ زاد و ولد، میزان مشارکت نیروی کار افزایش می‌یابد که در نتیجه، از فشار هزینه‌ای بر صندوق کاسته و افزایش پایداری مالی را به همراه دارد. میان کسری بودجه دولت و ناترازی مالی صندوق بازنشستگی نیز همبستگی مثبت وجود دارد که بیان می‌کند، هر اندازه صندوق بازنشستگی ناپایدارتر باشد، فشار بر منابع بودجه‌ای دولت بیشتر شده و بنابراین، کسری بودجه دولت، بیشتر می‌شود. در انتها، نتایج نشان می‌دهند که موجودی سرمایه و تولید، با ناترازی مالی صندوق بازنشستگی، دارای همبستگی منفی هستند. همچنین ضریب همبستگی میان متغیر متوسط سال‌های بیمه پردازی با کسری صندوق بازنشستگی، منفی است و موجب کاهش ناترازی مالی می‌شود.

## - نتایج اعمال اصلاحات در نظام بازنشستگی (بررسی توابع واکنش آنی)

توابع واکنش آنی مدل‌های  $DSGE$  ابزاری برای تحلیل اثرات پویای شوک‌ها در طی زمان هستند که از طریق افزونه داینر<sup>۱</sup> در نرم افزار متلب، ترسیم می‌شوند. در این بخش با بهره‌گیری از توابع واکنش آنی، اثرات شوک‌های مثبت به متغیرهای طول دوره کار (سنوات خدمت)، نرخ زاد و ولد و متوسط سال‌های بیمه پردازی، شبیه‌سازی می‌شود.

۱-۴. شوک مثبت به متغیر طول دوره کار (سنوات خدمت)

در شکل ۱، آثار شوک‌های مثبت وارده بر متغیر طول دوره کار (سنوات خدمت) بر ناترازی مالی صندوق‌های بازنشستگی، به معنای اعمال سیاست افزایش سن بازنشستگی یا دیرتر بازنشسته شدن نیروی کار، ارائه شده است.



منبع: یافته‌های پژوهش براساس خروجی نرم‌افزار

شکل ۱: توابع واکنش آنی شوک مثبت به متغیر طول دوره کار (سنوات خدمت)

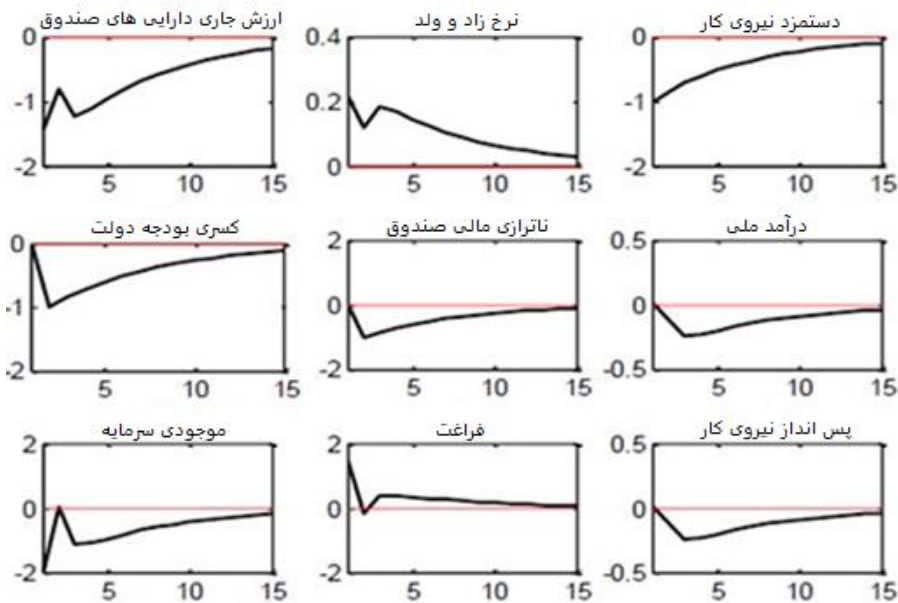
براساس شکل ۱، ناترازی مالی صندوق‌های بازنشستگی واکنش منفی به این شوک را نشان می‌دهد و در واقع، با افزایش سنوات خدمت یا شوک مثبت به متغیر طول دوره کار، ناترازی مالی صندوق‌ها کاهش می‌یابد. همچنین میزان پس‌انداز نیروی کار برای دوره بازنشستگی افزایش پیدا کرده و موجودی سرمایه و تولید (درآمد ملی) در سطح اقتصاد افزایش می‌یابد؛ به طوری که با افزایش یک واحدی در متغیر طول دوره کار، موجودی سرمایه و تولید، از سطح تعادلی بلندمدت در جهت مثبت منحرف شده و با گذشت حدود پنج دوره زمانی، اثر این شوک از بین می‌رود.

از نظر تحلیلی نیز با افزایش طول دوره کار (سنوات خدمت)، نیاز بنگاه‌ها به بهره‌وری بالاتر سرمایه افزایش یافته و متعاقباً موجودی سرمایه و تولید (درآمد ملی) افزایش می‌یابد. براساس شکل ۱، با دیرتر بازنشسته شدن افراد، مصرف دوره بازنشستگی واکنش کوتاه‌مدت و منفی و میزان کسری بودجه دولت نیز واکنش مثبت و کوتاه‌مدت به این شوک، نشان می‌دهند. تحلیل این نتایج، بدین صورت است که با افزایش سنوات خدمت، طول دوره بازنشستگی کاهش یافته و مصرف این دوره از زندگی نیز کاهش پیدا می‌کند. واکنش مثبت کسری بودجه دولت به افزایش سنوات خدمت، به این صورت است که با افزایش سنوات خدمت، شاغلانی که باید در دوره زمانی حال بازنشست می‌شدند، می‌باید در دوره زمانی آتی بازنشسته شده و فشار هزینه‌ای چنین شوکی بر بودجه تخصیص یافته برای

پرداخت حقوق و دستمزد حین دوره کار که بیشتر از حقوق دوران بازنشستگی است، وارد می‌شود و دولت با کسری بودجه کوتاه‌مدت مواجه می‌گردد؛ اما این کسری، کوتاه‌مدت بوده و اثرات آن، به سرعت تعدیل می‌شود.

## ۲-۱-۴. شوک مثبت به متغیر نرخ زاد و ولد

نمودارهای واکنش آنی شوک مثبت به متغیر نرخ زاد و ولد، در شکل ۲ به نمایش گذاشته شده‌اند.



منبع: یافته‌های پژوهش براساس خروجی نرم‌افزار

## شکل ۲: توابع واکنش آنی شوک مثبت به متغیر نرخ زاد و ولد

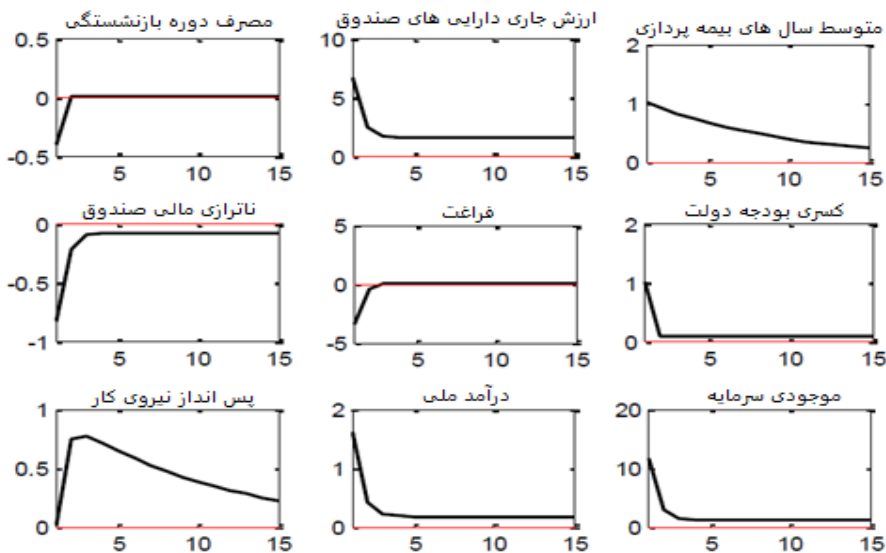
همان‌طور که در شکل ۲ قابل ملاحظه است، شوک مثبت به متغیر نرخ زاد و ولد به‌عنوان اجرای سیاست جوانی جمعیت، ناترازی مالی صندوق‌های بازنشستگی را کاهش داده و بنابراین، به افزایش پایداری مالی صندوق‌های بازنشستگی منجر می‌شود که از تأثیر رشد زاد و ولد بر میزان نقدینگی صندوق‌ها، این موضوع قابل توجه است. موجودی سرمایه، تولید (درآمد ملی) و دارایی‌های صندوق‌های بازنشستگی نیز به سیاست افزایش نرخ زاد و ولد، واکنش منفی نشان می‌دهند که این موضوع، می‌تواند به دلیل افزایش نسبت وابستگی و سایر پرداختی‌های صندوق‌های بازنشستگی به افراد تحت پوشش، در نتیجه رشد جمعیت باشد.

از سوی دیگر، پس‌انداز نیروی کار به اجرای سیاست افزایش نرخ زاد و ولد، واکنش منفی نشان می‌دهد؛ چرا که با افزایش زاد و ولد، افراد انگیزه کمتری جهت پس‌انداز برای دوره بازنشستگی دارند.

و مخارج خانوار افزایش می‌یابد. همچنین متغیر فراغت، به افزایش نرخ زاد و ولد، واکنش مثبت نشان داده و متغیر دستمزد نیروی کار، واکنش منفی نشان می‌دهد.

### ۳-۱-۴. شوک مثبت به متغیر متوسط سال‌های بیمه پردازی

در این بخش، اثر یک شوک مثبت به متغیر متوسط سال‌های بیمه پردازی در شکل ۳ در طی زمان ارزیابی می‌گردد.



منبع: یافته‌های پژوهش

### شکل ۳: توابع واکنش آنی شوک مثبت به متغیر متوسط سال‌های بیمه پردازی

همان‌طور که در شکل ۳ قابل ملاحظه است، توابع واکنش آنی شوک مثبت به متغیر متوسط سال‌های بیمه پردازی برای ۱۵ دوره زمانی آتی، به تصویر کشیده شده است که نشان می‌دهد به موجب آن، ناترازی مالی صندوق‌ها کاهش می‌یابد؛ چرا که با افزایش سال‌های بیمه پردازی، میزان مشارکت نیروی کار در صندوق‌های بازنشستگی افزایش پیدا می‌کند که نتیجه آن، کاهش پرداختی‌ها و هزینه‌های صندوق و افزایش درآمدهای آن است که برآیند آن، پایداری مالی صندوق‌های بازنشستگی را بهبود می‌بخشد.

بر اساس دیگر نتایج، فراغت به افزایش سال‌های بیمه پردازی واکنش منفی نشان می‌دهد و در مقابل، میزان پس انداز نیروی کار، واکنش مثبت نشان داده و افزایش پیدا می‌کند و از طرف دیگر، موجودی سرمایه و تولید (درآمد ملی) در سطح اقتصاد رشد پیدا می‌کند؛ به طوری که با افزایش در سال‌های بیمه پردازی، نیاز بنگاه‌ها به بهره‌وری بالاتر سرمایه، افزایش پیدا کرده و در نتیجه، موجودی سرمایه و تولید (درآمد ملی) افزایش پیدا می‌کند. همچنین با افزایش سال‌های بیمه پردازی، مصرف



این دوره از زندگی، واکنش کوتاه‌مدت و منفی و میزان کسری بودجه دولت نیز واکنش مثبت و کوتاه‌مدت، به این شوک نشان می‌دهند.

این نتیجه، به این صورت است که طول دوره بازنشستگی، کاهش پیدا می‌کند و به تبع، مصرف این دوره از زندگی نیز کاهش می‌یابد. واکنش مثبت و کوتاه‌مدت کسری بودجه دولت، به افزایش طول دوره کار (سنوات خدمت) بدان دلیل است که شاغلانی که باید در دوره زمانی حال بازنشست می‌شدند، به دلیل افزایش سال‌های بیمه پردازی می‌باید بیشتر کار کنند و فشار هزینه‌ای چنین شوکی، بر بودجه تخصیص یافته برای پرداخت حقوق و دستمزد وارد می‌شود و دولت در کوتاه‌مدت، با کسری بودجه مواجه شده و سپس اثر آن، به سرعت تعدیل می‌شود.

#### ۲-۴. تحلیل حساسیت مدل

به منظور تحلیل حساسیت مدل شبیه‌سازی شده، میانگین و انحراف معیار متغیر پایداری مالی صندوق بازنشستگی را نسبت به شوک‌های بررسی شده مدل برای چهار حالت شوک با انحراف معیار با ضرایب ۱، ۳، ۵ و ۷، با یکدیگر مقایسه می‌شود. این نتایج، در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول ۵: تحلیل حساسیت مدل شبیه‌سازی شده

| اندازه انحراف<br>معیار شوک | شوک متغیر متوسط<br>سال‌های بیمه پردازی |              | شوک متغیر<br>نرخ زاد و ولد |              | شوک متغیر طول دوره<br>کار (سنوات خدمت) |              |
|----------------------------|--|--------------|----------------------------|--------------|--|--------------|
|                            | میانگین                                | انحراف معیار | میانگین                    | انحراف معیار | میانگین                                | انحراف معیار |
| آماره                      |  |              |                            |              |  |              |
| $1\sigma$                  | -۰/۸۳                                  | ۱/۵۹         | -۰/۸۱                      | ۱/۶۱         | -۰/۸۶                                  | ۱/۰۳         |
| $3\sigma$                  | -۲/۴۷                                  | ۴/۸۶         | -۲/۴۵                      | ۴/۸۲         | -۲/۱۶                                  | ۳/۱۳         |
| $5\sigma$                  | -۴/۱۸                                  | ۸/۱۴         | -۴/۰۸                      | ۸/۰۴         | -۳/۵۷                                  | ۵/۱۷         |
| $7\sigma$                  | -۵/۷۹                                  | ۱۱/۲۹        | -۵/۷۰                      | ۱۱/۲۶        | -۴/۸۹                                  | ۷/۳۹         |

منبع: یافته‌های پژوهش

همان‌طور که نتایج ارائه شده در جدول ۵ نشان می‌دهد، مقدار تعادل بلندمدت متغیر انحراف کسری مالی صندوق از سطح ایستای بلندمدت در شرایط مختلف و با بروز شوک‌های مختلف با اندازه‌های مختلف، متفاوت می‌باشد.

نتایج ارزیابی و تحلیل حساسیت اندازه شوک طول دوره کار (سنوات خدمت)، بدین صورت است که در صورت بروز یک شوک مثبت یک واحد، متغیر کسری مالی صندوق بازنشستگی در جهت منفی از سطح ایستای بلندمدت خود منحرف می‌شود. همچنین با افزایش این شوک‌ها به ۳، ۵ و ۷ واحد، به تدریج میزان انحراف منفی کسری مالی صندوق از سطح ایستای بلندمدت بیشتر می‌شود؛ به این معنا که هر چه سنوات خدمتی افراد تحت پوشش صندوق، بیشتر افزایش پیدا کند، صندوق‌ها از فشار پرداختی‌های مستمری و تعهدات نسبت به افراد تحت پوشش خود، بیشتر رهایی پیدا کرده و پایداری مالی صندوق‌ها بهبود پیدا خواهد کرد.

زمانی که شوک مثبت به متغیر نرخ زاد و ولد، به اندازه یک واحد وارد می‌شود، کسری مالی صندوق بازنشستگی، از وضعیت ایستای بلندمدت خود در جهت منفی، منحرف شده و با افزایش اندازه این شوک‌ها به ۳، ۵ و ۷ واحد، به تدریج اندازه انحراف منفی این متغیر، از سطح ایستای بلندمدت افزایش پیدا می‌کند. این نتیجه، به این معنا است که با افزایش اندازه شوک مثبت وارد شده به نرخ زاد و ولد، میزان کسری مالی صندوق‌های بازنشستگی نیز کاهش می‌یابد. در واقع، هر چه میزان افزایش نرخ زاد و ولد بیشتر باشد، پایداری مالی صندوق‌ها، بهبود بیشتری پیدا خواهد کرد. در مورد شوک مثبت به متغیر متوسط سال‌های بیمه پردازی نیز شرایط به همین شکل است، به نحوی که یک شوک مثبت به اندازه یک واحد به این متغیر، سبب انحراف متغیر کسری مالی صندوق بازنشستگی از سطح ایستای بلندمدت خود در جهت منفی می‌شود و بنابراین، وضعیت کسری مالی صندوق بهتر می‌شود. به تدریج با افزایش اندازه این شوک‌ها به ۳، ۵ و ۷ واحد، انحراف کسری و ناپایداری صندوق از سطح ایستای بلندمدت خود در جهت منفی، بیشتر می‌شود. در واقع، هر چه متوسط سال‌های بیمه پردازی افزایش بیشتری پیدا کند، میزان پرداخت حق بیمه از سوی افراد تحت پوشش، بیشتر رشد خواهد کرد و به تبع، صندوق‌های بازنشستگی با ناترازی مالی کمتری مواجه خواهند شد.

### ۳-۴. محاسبه اثرات مقداری برخی از اصلاحات پارامتریک شبیه‌سازی شده بر ناترازی مالی صندوق‌های بازنشستگی

جهت تکمیل بحث، در این قسمت، اثرات مقداری اصلاحات پارامتریک مطرح شده بر کسری مالی صندوق‌های بازنشستگی ارائه شده است. در جدول ۶، اثرات افزایش طول دوره کار (سنوات خدمت) بر کسری مالی صندوق‌های بازنشستگی، محاسبه شده است.

جدول ۶: نتایج حاصله از شبیه‌سازی افزایش طول دوره کار (سنوات خدمت) بر حسب سال

| متغیر طول دوره کار | +۱    | +۲    | +۳    | +۴    | +۵    | +۶    | +۷    | +۸    | +۹    |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| کسری مالی صندوق‌ها | ۰/۸۸۷ | ۰/۸۷۷ | ۰/۸۶۶ | ۰/۸۵۵ | ۰/۸۴۳ | ۰/۷۹۶ | ۰/۷۴۴ | ۰/۷۰۴ | ۰/۶۹۹ |

منبع: یافته‌های پژوهش

مطابق نتایج ارائه شده در جدول ۶، با افزایش طول دوره کار به میزان ۹ سال، کسری مالی صندوق‌های بازنشستگی در حدود ۱۹ درصد کاهش می‌یابد. در ادامه، در جدول ۷، اثر افزایش نرخ زاد و ولد بر کسری مالی صندوق‌های بازنشستگی، ارائه شده است.

جدول ۷: نتایج حاصل از شبیه‌سازی افزایش نرخ زاد و ولد بر حسب درصد

| متغیر نرخ زاد و ولد | +۰/۱۰ | +۰/۲۰ | +۰/۳۰ | +۰/۴۰ | +۰/۵۰ | +۰/۶۰ | +۰/۷۰ | +۰/۸۰ | +۰/۹۰ |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| کسری مالی صندوق‌ها  | ۰/۸۴۰ | ۰/۸۲۶ | ۰/۸۱۱ | ۰/۸۰۵ | ۰/۷۸۸ | ۰/۷۴۴ | ۰/۷۲۳ | ۰/۷۰۰ | ۰/۶۷۹ |

منبع: یافته‌های پژوهش

مطابق نتایج ارائه شده در جدول ۷، با افزایش نرخ زاد و ولد به میزان ۹۰ درصد، کسری مالی صندوق‌های بازنشستگی در حدود ۱۶ درصد کاهش می‌یابد. همچنین اثرات افزایش متوسط سال‌های بیمه پردازی بر کسری مالی صندوق‌های بازنشستگی نیز در جدول ۸ ارائه شده است.

#### جدول ۸: نتایج حاصل از شبیه‌سازی افزایش متوسط سال‌های بیمه پردازی بر حسب سال

| متغیر متوسط سال‌های بیمه پردازی | +۱    | +۲    | +۳    | +۴    | +۵    | +۶    | +۷    | +۸    | +۹    |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| کسری مالی صندوق‌ها              | ۱/۵۱۰ | ۱/۴۶۳ | ۱/۴۲۵ | ۱/۳۹۴ | ۱/۳۹۳ | ۱/۳۸۳ | ۱/۳۰۴ | ۰/۹۹۶ | ۰/۹۳۲ |

منبع: یافته‌های پژوهش

براساس نتایج ارائه شده در جدول ۸، با افزایش سال‌های بیمه پردازی به میزان ۹ سال، کسری مالی صندوق‌های بازنشستگی، به میزان ۵۸ درصد کاهش می‌یابد.

#### ۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادات

مرور آمارها و گزارش‌های مربوط، حاکی از آن است که پایداری مالی صندوق‌های بازنشستگی در کشور، با بحرانی جدی رو به رو است و با توجه به افزایش فزاینده وابستگی صندوق‌ها به بودجه عمومی که با تغییرات جمعیتی در سال‌های آینده و حرکت کشور به سمت پیری جمعیت، تشدید نیز خواهد شد؛ موضوع بسیار مهمی که نشانه‌های آن در قوانین بودجه سنواتی آشکار شده است و در سال‌های آینده، می‌باید بخش زیادی از بودجه کشور، صرف پرداخت حقوق بازنشستگان شود.

در این راستا در پژوهش حاضر، جهت شبیه‌سازی و اعمال اصلاحات پارامتریک برای بهبود ناترازی مالی نظام بازنشستگی ایران، به طراحی مدل *DSGE* مبتنی بر مدل‌های تعادل عمومی نسل‌های همپوشان پرداخته شد. در الگوی فوق، پس از تحلیل ادبیات نظری، اثرات سه مورد اصلاحات پارامتریک مورد ارزیابی قرار گرفت که به ترتیب، شامل شوک‌های مثبت به متغیرهای سنوات خدمت، نرخ زاد و ولد و متغیر متوسط سال‌های بیمه پردازی بود که اثرات هر یک، به صورت خلاصه به شرح ذیل است:

با بروز یک شوک مثبت به متغیر سنوات خدمت، ناترازی مالی صندوق بازنشستگی کاهش می‌یابد. چنین نتیجه‌ای با مطالعات کرم و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۰)، براوو و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۲۱)، هنریچس<sup>۳</sup> (۲۰۲۱)،

1. Karam et al. (2010)
2. Bravo et al. (2021)
3. Hinrichs (2021)

ریخف<sup>۱</sup> (۲۰۲۱)، کاستاندا و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۲۰)، الحججی و ایچاوی<sup>۳</sup> (۲۰۲۰)، دگر<sup>۴</sup> (۲۰۰۸)، هانر<sup>۵</sup> (۲۰۰۸)، گابریلا و همکاران<sup>۶</sup> (۲۰۱۷)، بهمنی و همکاران (۱۳۹۸) و محقق زاده و همکاران (۱۳۹۹) همسو است. کلیه پژوهش‌های مذکور، افزایش سنوات خدمت را برای بهبود ناترازی مالی نظام بازنشستگی مفید ارزیابی نموده‌اند. ولی نتایج این پژوهش با یافته‌های مطالعات جعفری و همکاران (۱۳۹۷) و انصاری و همکاران (۱۳۹۶) هم‌راستا نمی‌باشد. در دو پژوهش مذکور، محققان پیشنهاد کرده‌اند که سیاست‌گذاران در زمینه اصلاحات نظام بازنشستگی، به اصلاحات عجولانه اقدام نکنند؛ با این حال، نتایج پژوهش حاضر، نشان داد که این اصلاحات، نتایج بسیار مفیدی را به همراه دارد.

با بروز شوک مثبت در متغیر نرخ زاد و ولد، ناترازی مالی صندوق بازنشستگی، کاهش می‌یابد. این نتیجه با نتایج مطالعات ریزو<sup>۷</sup> (۲۰۱۰)، هنریچس (۲۰۲۱)، ریخف (۲۰۲۱)، جارموزک و ناخله<sup>۸</sup> (۲۰۱۸)، بیلچکی و همکاران<sup>۹</sup> (۲۰۱۵)، بایار<sup>۱۰</sup> (۲۰۱۳)، دهقانی و همکاران (۱۳۹۹) و چهارمحالی و همکاران (۱۴۰۰) هم‌راستا می‌باشد. کلیه پژوهش‌های مذکور، افزایش نرخ زاد و ولد را جهت بهبود ناترازی مالی صندوق‌های بازنشستگی ایران و مقابله با سالمندی جمعیت، مفید ارزیابی نموده‌اند؛ به‌گونه‌ای که نتایج مطالعه چهارمحالی و همکاران (۱۴۰۰)، از احتمال تأثیر مثبت افزایش ۲۳ درصدی زادوولد بر میزان نقدینگی صندوق‌ها حکایت می‌کند، و این در حالی است که کاهش شدید میزان زادوولد و افزایش تورم در بلندمدت، بر میزان نقدینگی صندوق، بیشترین تأثیر منفی را می‌گذارد.

بر اساس شوک مثبت به متغیر متوسط سال‌های بیمه پردازی، ناترازی مالی صندوق‌های بازنشستگی، کاهش یافته و بنابراین، به پایداری مالی بیشتر صندوق بازنشستگی منجر می‌شود. این نتیجه، با نتایج مطالعات جارموزک و ناخله (۲۰۱۸)، چوی و همکاران<sup>۱۱</sup> (۲۰۱۸)، ارتیز و همکاران<sup>۱۲</sup> (۲۰۱۸)، گریشچنکو<sup>۱۳</sup> (۲۰۱۶)، کرم و همکاران (۲۰۱۰)، چهارمحالی و همکاران (۱۴۰۰)، محقق زاده و همکاران (۱۳۹۹)، دهقانی و همکاران (۱۳۹۹)، مدرسی عالم (۱۳۹۰) و لیسنکو و بورنوکووا<sup>۱۴</sup> (۲۰۱۷) همسو می‌باشد. پژوهش‌های مذکور، افزایش سال‌های بیمه پردازی را جهت بهبود ناترازی

1. Riekhoff (2021)
2. Castañeda *et al.* (2020)
3. EL-Houjjaji and Echaoui (2020)
4. Deger (2008)
5. Hauner 2008)
6. Gabriela *et al.* (2017)
7. Rizzo (2010)
8. Jarmuzek & Nakhle (2018)
9. Bielecki *et al.* (2015)
10. Bayar (2013)
11. Choi *et al.* (2018)
12. Ortiz *et al.* (2018)
13. Grishchenko (2016)
14. Lisenkova, & Bornukova (2017)

مالی نظام بازنشستگی مفید ارزیابی نموده‌اند؛ چرا که موجبات افزایش منابع و کاهش مصارف در صندوق‌های بازنشستگی را فراهم می‌آورد. تصمیم دولت برای اجرای اصلاحات در نظام بازنشستگی کشور، با در نظر گرفتن ملاحظات اجتماعی و گام به گام بودن این اصلاحات، امری ضروری است. با این حال، با توجه به نتایج این مطالعه، سیاست‌های پیشنهادی زیر را می‌توان جهت بهبود ناترازی مالی نظام بازنشستگی ایران ارائه نمود:

نتایج تحلیل شوک مثبت به متغیر سنوات خدمت، نشان داد که دیرتر بازنشسته شدن افراد، ناترازی مالی را کاهش می‌دهد و با توجه به روند گذشته، پیش بینی شده که افزایش امید زندگی در ایران، افزایش سن بازنشستگی موجه و منطقی است. با توجه به تجربه جهانی سن بازنشستگی عادی از ۶۰ به ۶۳ سال برای مردان و از ۵۵ سال به ۵۸ سال برای زنان (یک سال به ازای هر دو سال) می‌باید افزایش یابد. ضمن آنکه پیشنهاد می‌شود که در آینده، سن عادی بازنشستگی، به روند رشد امید زندگی مرتبط گردد.

نتایج تحلیل شوک مثبت به متغیر نرخ زاد و ولد، نشان داد که جوانی جمعیت، ناترازی مالی را کاهش می‌دهد. از این رو، اجرای سیاست‌های تشویقی زاد و ولد در سال‌های آینده، بسیار ضروری است؛ چرا که پدیده سالمندی جمعیت، آثار مخربی بر پایداری سیستم بازنشستگی خواهد داشت. براساس دیگر نتایج پژوهش، شوک مثبت به متغیر متوسط سال‌های بیمه پردازی، اثرات مثبتی بر کاهش ناترازی مالی صندوق‌های بازنشستگی دارد. در این راستا، پیشنهاد می‌شود که محاسبه حقوق بازنشستگی در تمامی صندوق‌های بازنشستگی اعم از کشوری، لشکری و سازمان تأمین اجتماعی، براساس متوسط حقوق سه - الی پنج سال آخر زمان اشتغال تغییر یابد (اکنون بر اساس متوسط دو سال آخر است).

### تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از رساله مقطع دکتری آقای نعیم شکری در دانشگاه تربیت مدرس است که توسط مؤسسه عالی پژوهش تأمین اجتماعی به شماره قرارداد ۲۰۹۹۲۰۶۲ تحت حمایت قرار گرفته است.

## References

- Akhwan Behbahani, A. (2016). Examining the status of the social security organization and the necessity of fundamental reforms in it (causes and urgent measures needed). expert reports (Research Center of the Islamic Council) (in persian).
- Arifianto, A. R. (2004). Public policy towards the elderly in Indonesia: Current policy and future directions. Available at SSRN 659882. papers.ssrn.com
- Abdullah Milani, M. (2001). "Distributional Effects of Social Security Organization Performance on Retirees". *Social security*, 3(3): 41-59 (in persian).
- Ansari, M. A., Falahati, A., Delangizan, S. (2016). "Modeling and Strategic Analysis of Retirement Crisis in Iran with Game Theory Approach". *Management Improvement*, 11(1): 61-92 (in persian).
- Bahmani, M., Raghofer, H., Mousavi, M. (2018). "Parametric Modification of Iran's Pension System by Reducing the replacement Rate: The General Equilibrium Model of Overlapping Generations and Incomplete Labor Market". *Economic Research Journal*, 19(72): 67-104 (in persian).
- Bazzana, D. (2020). "Aging Population and Pension System Sustainability: Reforms and Redistributive Implications". *Economia Politica*, 37: 971-992.
- Bielecki M., Goraus K., Hagemeyer J., Makarski, K. and J. Tyrowicz (2015). "Small Assumptions (can) Have a Large Bearing: Evaluating Pension System Reforms with OLG Models". *Economic Modelling*, 48(C): 210-221.
- Blanchard, O. J., & Kahn, C. (1980). "The Solution of Linear Difference Models under Rational Expectations, *Econometrica* 48; 1305-11.
- Bravo, J. M., Ayuso, M., Holzmann, R., & Palmer, E. (2021). "Addressing the Life Expectancy Gap in Pension Policy. *Insurance: Mathematics and Economics*, 99: 200-221.
- Barr, N., & Diamond, P. (2008). *Principles and Policy Choices*. Oxford University Press.
- Bayar Y. (2013). "Financial Sustainability of Pension Systems in the European Union". *European Research Studies Journal*, 0(3) :46-70.
- Bernow, S., Godsall, J., Klempner, B., & Merten, C. (2019). More than values: The value-based sustainability reporting that investors want. McKinsey and Company.
- Castañeda, P., Castro, R., Fajnzylber, E., Medina, J. P., & Villatoro, F. (2020). "Saving for the Future: Evaluating the Sustainability and Design of Pension Reserve Funds". *Pacific-Basin Finance Journal*, Article in press.
- Choi, W. B., Lee, J., & W. Ch. Kim. (2018). The Effect of Social Investment on the Sustainability of Korea National Pension Fund, SSRN series papers.
- Chakraborty S. (2004). "Endogenous Lifetime and Economic Growth". *Journal of Economic Theory*, 116: 119-137.
- Chomik, R., & Piggott, J. (2015). Population Ageing and Social Security in Asia. *Asian Economic Policy Review*, 10(2), 199-222.

- Chaharmahali, H., Izad Bakhsh, H., Kordloui, H., & Shams, M. (1400). "Simulating the Balance of Resources and Expenditures in Pension Funds Based on Demographic Risks". Human Resources Studies Quarterly, 11(41), 71-96 (in persian).
- Dashtban Farooji, M., Samadi, S., Dalali Isfahani, R., Fakhari, M., & Abdullah Milani, M. (2010). "Simulating a Pattern of 55-Period Overlapping Generations with the Approach of Improving Iran's Pension System". Economic Modeling Research, 1(2): 173-203 (in persian).
- Dehghani, B., Dashtban Farooji, M., Khoshnoudi, A., & Alinejad Mfard, M. (2019). "The Effect of Population Aging on the Future of Iran's Pension System". Population Studies, 6(1): 261-288 (in persian).
- Deger, C. (2008). Pension Reform in an OLG Model with Multiple Social Security Systems. ERC Working Papers 0805, Economic Research Center, Middle East Technical University, revised Oct.
- Diamond P. A. (1965). "National Debt in a Neoclassical Growth Model". The American Economic Review, 55: 1126-50.
- Di Palo, C. (2011). "The Demographic Challenge on Pension Systems: Empirical Results from Italy". Review of Applied Socio-Economic Research, Pro Global Science Association, 1(2): 53-62.
- Diamond, P. A., & Mirrlees, J. A. (1978). "A Model of Social Insurance with Variable Retirement". Journal of Public Economics, 10(3): 295-336.
- EL-Houjjaji, H., & A. Echaoui. (2020). Assessing the Financial Sustainability of Parametric Pension System Reforms: The Case of Morocco. MPRA Paper 98912, University Library of Munich, Germany.
- Feldstein, M. (1974). "Social Security, Induced Retirement, and Aggregate Capital Accumulation". Journal of Political Economy, 82(5): 905-926.
- Feldstein, M., & Samwick, A. (1992). "Social security Rules and Marginal Tax Rates". National Tax Journal, 45(1): 1-22.
- Gabriela, C., Maria, J. R., Ricardo Mourinho, F., & B.C. Rodrigues. (2017). "Aging and Fiscal Sustainability in A Small Euro Area Economy". Macroeconomic Dynamics, Cambridge University Press, 21(7): 1673-1705.
- Grishchenko, N. (2016). Pensions After Pension Reforms: A Comparative Analysis of Belarus, Kazakhstan, and Russia. Procedia Economics and Finance, 36: 3-9.
- Godínez-Olivares, H., Carmen Boado-Penas, M., & S. Haberman. (2016). "Optimal Strategies for Pay-As-You-Go Pension Finance: A Sustainability Framework, Insurance". Mathematics and Economics, No. 69: 117-126.
- General Department of International Affairs (2017). International Union of Social Security Guidelines: Actuarial Practice in Social Security. Higher Institute of Social Security Research (in persian).
- Hauer, D. (2008). Macroeconomic Effects of Pension Reform in Russia. IMF Working Papers 08/201, International Monetary Fund.

- Hinrichs, K. (2005). New century-new paradigm: Pension reforms in Germany. *Ageing and pension reform around the world. Evidence from eleven countries: 47-74.*
- Hinrichs, K. (2021). "Recent Pension Reforms in Europe: More Challenges, New Directions: An Overview". *Social Policy & Administration*, **55**(3): 409-422.
- Hubbard, R. G., Skinner, J., & Zeldes, S. P. (1995). Precautionary Saving and Social Insurance. *Journal of political Economy*, **103**(2): 360-399.
- Islamic Council Research Center (2021). Economic research deputy, public sector studies office, review of the country's 1401 budget bill 10. Retirement funds, 11<sup>th</sup>. period, 2<sup>nd</sup>. year, serial number: 17931, accessible at: <https://rc.majlis.ir/fa/report> (in persian).
- International Monetary Fund (2016). Social security system report (in persian).
- Jarmuzek M., & N. Nakhle. (2018). "Sustainability and Equity Challenges to Pension Systems: The Case of Lebanon". *Journal of Banking and Financial Economics*, **2**(10): 52-66.
- Jafari, H., and Najafizadeh, A., Safarzadeh, A., & Haji, G. (2017). "Macroeconomic Effects of Structural Reforms in Iran's Pension System". *Economic Modelling*, **12**(4): 25-46 (in persian).
- Karam, Ph., Muir, D., Pereira J., & A. Tuladhar. (2010). Macroeconomic Effects of Public Pension Reforms. IMF working paper.
- Lisenkova, K., & Bornukova, K. (2017). Effects of Population Aging on the Pension System in Belarus. *Baltic Journal of Economics*, **17**(2): 103-118.
- Marier, P. (2008). *Pension Politics: Consensus and Social Conflict in Ageing Societies*. Routledge.
- Mesa- Lago, C., & Bertranou, F. (2016). "Pension Reforms in Chile and Social Security Principles, 1981-2015". *International Social Security Review*, **69**(1): 25-45.
- Modaresi Alam, Z. (2011). "A Look at the Methods of Reforming the Pension System and the General Framework of its Reform in the Country". *Economic magazine (bimonthly review of economic issues and policies)*, **11**(12) (in persian).
- Mohaghegzadeh, M., Daman Keshideh, M., Momeni Vesalian, H., Afshari, M., & Daghighi Asli, A. (2019). "Designing a Financial Sustainability Model in the Social Security Organization with a Focus on Parametric Reforms". *Applied Economics*, **10**(34 and 35 (fall and winter 2020)): 15-29 (in persian).
- Mir, S. J., Ganjian, M., & Foroohesh Tehrani, G. (2014). "Challenges and Solutions of Pension Funds in Iran: A Case Study of the Pension Fund of Agricultural Jihad". *Strategic and Macro Policy Quarterly*, **2**(7) (in persian).
- Ministry of Cooperation, Labor and Social Welfare (2021). Expert reports of social insurance office. Available at: <https://bimeh.mcls.gov.ir> (in persian).
- Nepp, A., & J. Okrah (2017). "Demographic Risk and Social Sustainability of The Pension System". CBU International Conference Proceedings, ISE Research Institute, **5**(0): 531-536.



- OECD Publishing. (2020). Pensions at a glance 2019: OECD and G20 indicators. Organisation for Economic Co-operation and Development OECD.
- OECD (2007). Editorial and Executive Summary, in Pensions at a Glance 2007: Public Policies across OECD Countries, OECD publishing
- Ortiz, I., Duran, F., Urban, S., Wodsak, V., & Yu, Z. (2018). Reversing Pension Privatization: Rebuilding Public Pension Systems in Eastern European and Latin American Countries (2000-18). Available at SSRN 3275228.
- Panahi, B. (2006). The functions of social security in Iran (necessities of establishing a comprehensive welfare and social security system in Iran). Higher Institute of Social Security Research (in persian).
- Raghfar, H., & Akbar Beigi, S. (2014). "The Effect of Replacement Rate Changes in the Social Security Pension Fund on Capital Stock, Labor Supply and Savings". Economic Policy and Research Quarterly, **23**(75): 45-74 (in persian).
- Raees Jafari Motlagh, R., Abdoli, G., Nasiri Aghdam, A., & Amiri, H. (2021) Investigating the Effects of Demographic Change on the Financial Sustainability of the Pension Fund Using the Overlapping Generation Model Based on the DSGE Model. Quarterly journal of economic research and policies, **28**(96): 121-162 (in persian).
- Riekhoff, A. J. (2021). "Pension Reforms, the Generational Welfare Contract and Preferences for Pro-old Welfare Policies in Europe". Social Policy & Administration, **55**(3): 501-518.
- Rizzo, G. (2010). Fertility and Pension systems. MPRA paper, University Library of Munich, Germany.
- Serrano, C. (1999). Social security reform, income distribution, fiscal policy, and capital accumulation. The World Bank.
- Zviniene, A., & Biletsky, S. (2011). Fiscal projections for pension system of Belarus. Washington, DC: World Bank.

## Simulation and Application of Parametric Corrections to Improve the Financial Misalignment of the Iranian Pension System

Naeim Shokri<sup>1</sup>  
Abbas Assari Arani<sup>2\*</sup>  
Ali Asgary<sup>3</sup>  
Amirhossein Mozayani<sup>4</sup>  
Nematollah Akbari<sup>5</sup>

Received: 17-03-2022

Accepted: 30-04-2022

### Aim and Introduction

The pension system is of special place in the employment regulations of the private and public sectors of all countries of the world. In addition, pension funds are known as one of the most sensitive and complex financial institutions in today's world, whose main goal is to preserve the livelihood and dignity of people in old age. Pension funds have been created to provide social rights for citizens, and a long-term horizon is one of the main features of such funds. By receiving insurance premiums from the insured and investing the resources gathered in the early years and the so-called youth period of the fund, pension funds provide pensions for retirees during their maturity. The process of maturity of pension funds occurs naturally and if it is accompanied by the aging of the country's population, it will intensify. According to the International Monetary Fund, pension expenditures in the Social Security Organization and the civil servants' Pension Fund will increase from 5.3% in 2015 to 11% in 2040 and 19.6% of GDP in 2080 and in the future, a large part of the country's budget should be spent on paying pensions.

### Methodology

This study seeks to simulate and apply corrective policies to improve the financial misalignment in the Iranian pension system using dynamic stochastic general equilibrium (DSGE) model based on the overlapping generations (OLG) model. In this regard, impulse response functions were used to examine the effects of the proposed parametric corrections. The DSGE models are stochastic, microeconomic-founded, provide the possibility of dynamic evaluation of parametric changes as well as random changes of exogenous variables of the system, and give inter-temporal optimization of the behavior of economic agents. In addition, the mechanism of intergenerational transfer in the pension funds, can

- 
1. Ph.D. in Health Economics, Faculty of Management and Economics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.
  2. Associate professor in Economics, Faculty of Management and Economics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. Corresponding Author Email: Assari\_a@modares.ac.ir
  3. Associate Professor in disaster, emergency, and business continuity management, School of Administrative Studies, York University, Toronto, Canada.
  4. Associate professor in Economics, Economic Research Institute, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.
  5. Professor in Economics, Department of Economics, University of Isfahan, Isfahan, Iran.

be well evaluated and studied by these models, so it seems to be a suitable tool for studying the effects of demographic parametric changes on the financial balance of pension funds.

### **Findings**

The results show that positive shocks to the variables of years of service, birth rate, and average years of insurance, the financial misalignment of pension funds decreases. According to the results, linking the retirement age with life expectancy and increasing the years of premium payment can reduce financial misalignment and increase financial stability in the Iranian pension system.

### **Discussion and Conclusion**

The government's decision to implement reforms in Iran's pension system is essential, taking into account social considerations and the step-by-step nature of these reforms. However, according to our findings, the following policies should be presented to improve the financial imbalance of Iran's pension system:

1. The results of the positive shock analysis to the years of service variable showed that the later retirement of people reduces economic dissatisfaction, and considering the past and projected increase in life expectancy in Iran, increasing the retirement age is justified and logical. According to global experience, the average retirement age should be increased from 60 to 63 years for men and from 55 to 58 years for women (one year for every two years). Also, in the future, it is suggested that the average retirement age be linked to the growth of life expectancy.

2. The analysis results of the positive shock to the birth rate variable showed that the young population reduces the financial imbalance. Therefore, it is necessary to implement policies to encourage birth in the coming years, because the population aging phenomenon will have destructive effects on the stability of the pension system.

3. A positive shock to the average variable of years of insurance has positive effects on reducing the financial imbalance of pension funds. In this regard, it is suggested to change the calculation of pensions in all pension funds, including state, military, and social security organizations, based on the average salary of the last three to five years of employment, which it is currently based on the average of the previous two years.

**Keywords:** Pension system, Financial Misalignment, Impulse Response Functions, Parametric Corrections.

**JEL Classification:** D91, E20, H55, J10