

تأثیر سالمندی جمعیت بر آینده نظام بازنشستگی ایران<sup>۱</sup>

بهاره دهقانی\*، مجید دشتبان فاروجی\*\*، عبدالله خوشنودی\*\*\*، محمد علی نژاد مفرد\*\*\*\*

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۴/۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۶/۳)

## چکیده

ایران از جمله کشورهایی است که تأمین مالی نظام بازنشستگی آن به روش پرداخت جاری است. یکی از مشکلات اصلی این روش، تغییر نسبت جمعیت فعال به جمعیت بازنشسته است که البته در ایران به طور مداوم در حال کاهش است. در واقع، جمعیت ایران در آستانه سالمندی است و نیازمند برنامه‌ریزی آینده‌محور در این زمینه است. هدف این مقاله بررسی تأثیر سالمندی جمعیت بر نظام بازنشستگی ایران است. برای این منظور الگوی نسل‌های همپوشان ۵۵ دوره‌ای برای اقتصاد ایران شبیه‌سازی گردید. نتایج نشان می‌دهد که با کاهش رشد جمعیت و افزایش نسبت سالمندی جمعیت، میزان تولید ناخالص داخلی در سال‌های آتی به شدت کاهش می‌یابد و در صورت عدم اصلاحات ساختاری، نظام بازنشستگی با کسری مداوم و فزاینده‌ای مواجه خواهد بود. با فرض اصلاحات پارامتریک در نظام بازنشستگی نظیر افزایش سن بازنشستگی، نتایج نشان می‌دهد که اگر سن بازنشستگی فقط برای زنان به ۵۵ سال افزایش یابد، کسری به ۹ درصد از تولید ناخالص داخلی در سال ۱۴۳۵ خواهد رسید. اگر سن بازنشستگی زنان و مردان به ۶۰ سال افزایش یابد، کسری به ۶/۵ درصد از تولید ناخالص داخلی در سال مذکور خواهد رسید و اگر برای هر دو جنس به ۶۵ سال افزایش یابد، کسری بودجه در اوج خود در سال ۱۴۴۰ تنها ۲ درصد از تولید ناخالص داخلی خواهد بود و بعد از آن به صفر میل می‌کند.

**کلیدواژه‌ها:** سالمندی جمعیت، نظام بازنشستگی، سن بازنشستگی، الگوی نسل‌های همپوشان، سیستم بازنشستگی پرداخت جاری.

۱. این مقاله مستخرج از پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد نویسنده اول، با عنوان «اثر سالمندی جمعیت بر نظام بازنشستگی ایران: رویکرد مدل نسل‌های همپوشان» است که با راهنمایی دکتر مجید دشتبان فاروجی و دکتر عبدالله خوشنودی و مشاوره دکتر محمد علی نژاد مفرد در دانشگاه بجنورد انجام شده است.

\* دانش‌آموخته دوره کارشناسی ارشد اقتصاد، دانشگاه بجنورد. E-mail: dehghanibahar3@gmail.com

\*\* استادیار گروه اقتصاد، دانشگاه بجنورد (نویسنده مسئول). E-mail: m.dashtban@ub.ac.ir

\*\*\* استادیار گروه اقتصاد، دانشگاه بجنورد. E-mail: akhoshnoodi@ub.ac.ir

\*\*\*\* استادیار گروه ریاضی، دانشگاه بجنورد. E-mail: m.alinejad@ub.ac.ir

## مقدمه

جمعیت جهان تا قبل از قرن ۱۸ میلادی تقریباً وضعیت ثابتی داشته و بخش عمده‌ای از مردم به دلیل جنگ‌ها و بیماری‌های گوناگون، متوسط امید زندگی اندکی داشته‌اند؛ اما در طول سال‌های پس از آن مشاهده می‌شود که بیش از سه دهه به متوسط زندگی افراد افزوده شده است. همچنین تغییرات پویایی در ساختار جمعیت قابل مشاهده است و انتظار می‌رود تا نیمه قرن حاضر، ترکیب جمعیت جهان تغییر نموده و جمعیت جهان چهره سالمندتری به خود بگیرد. پیش‌بینی‌های سازمان ملل متحد<sup>۱</sup> (۲۰۱۷) حاکی از آن است تا سال ۲۰۵۰ جمعیت بالای ۶۰ سال در مقایسه با سال ۲۰۰۰ بیش از ۴ برابر خواهد بود. بنابراین، عموماً مسأله سالمندی جمعیت و پیامدهای ناشی از آن، یکی از مسائل عمده جمعیتی در کشورهای جهان به‌شمار می‌رود. تقریباً تمام کشورها در آینده‌ای نزدیک، به‌نحوی سالمندی جمعیت را تجربه خواهند کرد.

سالمندی رو به گسترش جمعیت کشور ما، یک واقعیت شناخته شده در بین متخصصان، سیاست‌گذاران و حتی افکار عمومی است. شواهد حاکی از آن است که ایران در مرحله انتقال سنی از میان‌سالی به سالمندی است و طی دهه‌های آتی، شیب سالمندی بالایی را تجربه خواهد کرد. پیش‌بینی‌های سازمان ملل متحد (۲۰۱۵) حاکی از آن است که جمعیت سالمند ایران طی ۱۵ سال آینده، دو برابر خواهد شد و در سال ۱۴۱۰ به بیش از ۸ میلیون نفر خواهد رسید. همچنین طبق برآوردها، احتمال می‌رود تعداد سالمندان در سال ۱۴۳۰ به چهار برابر وضعیت کنونی، یعنی به بیش از ۱۹ میلیون نفر برسد. در واقع، کاهش نرخ باروری همراه با افزایش امید زندگی، دو عاملی هستند که به‌عنوان عوامل پدیدآورنده سالخوردگی جمعیت از آنها یاد می‌شود. این دو مسأله باعث شده‌اند که در اکثر کشورها جمعیت جوانان نسبت به سالمندان وزن کمتری داشته باشند.

یکی از بخش‌هایی که تحت تأثیر تغییرات جمعیتی قرار می‌گیرد، نظام بازنشستگی است. زیرا تغییرات جمعیتی و افزایش تعداد سالمندان نسبت به جوانان در سن کار، باعث ایجاد فشار مضاعفی بر نظام بازنشستگی می‌شود و اجرای برنامه‌های بازنشستگی را با هزینه‌های هنگفتی مواجه می‌سازد. این هزینه‌ها ممکن است تا حدی افزایش یابد که امکان تأمین آن‌ها در مرحله اول برای صندوق‌های بازنشستگی و در مرحله بعد حتی برای دولت‌ها غیرممکن باشد (میر و

همکاران، ۱۳۹۳). نظام بازنشستگی در ایران بر اساس سیستم پرداخت جاری<sup>۱</sup> اداره می‌شوند که خود چالشی برای نظام‌های بازنشستگی است؛ چراکه دریافتی از شاغلین در هر دوره به‌عنوان مستمری به بازنشستگان همان دوره پرداخت می‌شود. با سالمندی جمعیت میزان دریافتی از نیروی کار کمتر شده و در مقابل، پرداختی به بازنشستگان بیشتر می‌شود و در نهایت تعادل در نظام بازنشستگی از بین می‌رود. از طرف دیگر، در این نوع نظام کسورات بازنشستگان ذخیره و سرمایه‌گذاری نمی‌شود و این باعث می‌شود که جامعه از یک منبع مالی پایدار برای تأمین مالی سرمایه‌گذاری‌ها محروم باشد. علاوه بر این، تورم شدید و افزایش نسبت جمعیت سالمندان به کل جمعیت تأثیر منفی بر کارایی این نظام بازنشستگی دارد (روغنی‌زاده، ۱۳۸۴).

در دهه‌های گذشته مطالعات مختلفی در دنیا جهت بازنگری و اصلاحات نظام‌های بازنشستگی انجام شده است. به‌طور کلی، اصلاحات در این نظام‌ها به دو صورت اصلاحات پارامتریک<sup>۲</sup> و اصلاحات ساختاری<sup>۳</sup> اعمال می‌شود. اصلاحات پارامتریک به‌معنای تغییر پارامترهای ورود و خروج و 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. ازجمله مهم‌ترین تعدیلات رایج از این طریق افزایش سن بازنشستگی، افزایش درصد کسورات بازنشستگی و افزایش تعداد سال‌های مبنا جهت محاسبه حقوق بازنشستگی می‌باشد و بر اساس 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. در اصلاحات ساختاری حرکت از سمت طرح‌های غیراندوخته‌گذاری به سمت طرح‌های اندوخته‌گذاری کامل مطرح است. در این چارچوب، گروهی از کارشناسان معتقدند اصلاحات پارامتریک در بلندمدت پاسخگو نبوده و باعث به تعویق انداختن مشکل می‌گردد و بر این اساس اصلاحات ساختاری را پیشنهاد می‌نمایند (مدرسی عالم، ۱۳۹۰). بنابراین انجام

1. Pay-as-you-go
2. Parametric Reforms
3. Structural Reforms

اصلاحات ساختاری می‌تواند آثار توزیعی، تخصیصی و رفاهی قابل ملاحظه‌ای به همراه داشته باشد.

بنابراین، از آنجایی که با افزایش تعداد سالمندان کشور و نیز پیش‌بینی افزایش تعداد و سهم سالمندان (جمعیت ۶۰ سال و بالاتر) در سال‌های آتی، میزان هزینه‌های درمانی و تأمین اجتماعی افزایش می‌یابد؛ از این رو، حوزه‌های در معرض آسیب مستقیم افزایش طول عمر و نیز افزایش سالمندان، نظام تأمین اجتماعی و صندوق‌های بازنشستگی خواهند بود. از طرف دیگر، با توجه به نارسایی‌های موجود در نوع ساختار نظام بازنشستگی ایران و آسیب‌پذیر بودن آن از سالمندی جمعیت، بررسی و تحلیل میزان تأثیر سالمندی جمعیت بر وضعیت آینده نظام بازنشستگی کشور حائز اهمیت است.

### چارچوب نظری

باتوجه به افزایش امید زندگی، کاهش نرخ باروری و نیز اطلاعات آماری در دسترس، مشاهده می‌شود که ساختار جمعیت ایران به سمت سالمندی در حال حرکت است و با افزایش در تعداد سالمندان توجه به سیستم‌های بازنشستگی در ایران حائز اهمیت می‌شود. به‌طور کلی نهادهای بازنشستگی برای تأمین مالی پرداخت مستمری با سه گزینه روبرو هستند:

- (۱) پرداخت مستمری به بازنشستگان از محل دریافت حق بیمه از شاغلین فعلی (تحت عنوان حساب ذخیره مشترک اجتماعی) که به این نوع نظام در اصطلاح پرداخت جاری گفته می‌شود.
- (۲) پرداخت مستمری به بازنشستگان از محل بازدهی حاصل از سرمایه‌گذاری حق بیمه‌های پرداختی توسط آن‌ها در طول دوران کاری‌شان (حساب شخصی) که به این نوع نظام در اصطلاح اندوخته کامل<sup>۱</sup> گفته می‌شود.
- (۳) نظام اندوخته جزئی<sup>۲</sup> که ترکیبی از نظام بازنشستگی پرداخت جاری و اندوخته کامل است. به عبارت دیگر در این نظام هم حساب ذخیره مشترک اجتماعی و هم حساب شخصی وجود دارد. بنگاه برای هر کارمند بر اساس نرخ دستمزد کل آن به حساب ذخیره مشترک اجتماعی وجوهی را می‌پردازد. افراد نیز به حساب‌های شخصی خودشان بر اساس نرخ دستمزدی که از

---

1. Fully-Funded  
2. Partially-Funded

کارفرما دریافت می‌کنند، وجوهی را خواهند پرداخت (سان<sup>۱</sup>، ۲۰۰۷). به این نوع نظام در اصطلاح اندوخته جزئی گفته می‌شود.

سیستم بازنشستگی در ایران با استفاده از سیستم پرداخت جاری اداره می‌شود که در آن، دریافتی از فعالان بازار و نیروی کار به بازنشستگان همان دوره پرداخت می‌شود.

اثر سالمندی جمعیت بر نظام بازنشستگی را می‌توان از دو کانال بررسی کرد:

(۱) هزینه‌های عمومی (به‌ویژه هزینه‌های سلامت) یکی از مهم‌ترین کانال‌هایی است که از طریق آن تغییرات جمعیت بر نظام تأمین اجتماعی و در نتیجه رشد اقتصادی اثر می‌گذارد (ویل<sup>۲</sup>، ۲۰۰۷). سالمندی جمعیت به نوبه خود می‌تواند فشاری بر هزینه‌های عمومی از طریق بازنشستگی و تأمین اجتماعی در بلندمدت تحمیل نماید. اقتصاددانان عموماً معتقدند که سالمندی جمعیت سبب افزایش سهم مخارج سلامت و رفاه اجتماعی در GDP خواهد شد. در واقع آن‌ها بر این باورند که در مسیر فعالیت‌های تقاضا شده توسط جمعیت سالمند، افزایش مخارج دولت و به خصوص افزایش مخارج رفاه اجتماعی و بهداشتی مشاهده می‌شود. اگرچه در میان سیاست‌گذاران عدم اطمینانی نسبت به ارزیابی تأثیر سالمندی بر هزینه‌های اجتماعی وجود دارد، اما همگی آنان اتفاق نظر دارند که این دگرگونی جمعیتی باعث وارد شدن فشاری اساسی بر دولت خواهد شد. سالمندی بر سطح هزینه‌ها در سه حوزه اصلی مربوط به تأمین اجتماعی، یعنی مستمری بازنشستگی، مراقبت‌های درمانی و مراقبت‌های اجتماعی اثرگذار است (بونولی و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۰۰).

(۲) کانال دیگری که به واسطه آن می‌توان اثر سالمندی جمعیت را بر نظام بازنشستگی بررسی کرد به ماهیت و ساختار نظام بازنشستگی (یعنی، پرداخت جاری) باز می‌گردد. فزونی نرخ باروری بر نرخ جایگزینی جمعیت، ثبات در نرخ رشد جمعیت و سهم پایین سالمندان در کل جمعیت به‌عنوان مهم‌ترین فروضی هستند که نظام پرداخت جاری بر اساس آن استوار است. افزایش امید زندگی و کاهش نرخ زاد و ولد، سبب از میان رفتن شرایط تعادل این نظام می‌گردد. با توجه به روند صعودی در افزایش تعداد سالمندان جامعه و تبدیل ایران به کشوری سالخورده، تعادل در سیستم پرداخت جاری به هم می‌خورد، چراکه با تغییر ساختار سنی کشور از تعداد

---

1. Sun  
2. Weil  
3. Bonoli et al

نیروی کار کاسته شده و با افزایش تعداد بازنشستگان، دریافتی از نیروی کار کم تر شده و پرداختی به بازنشستگان افزایش می یابد. از طرف دیگر، با گذشت زمان سن بازنشستگی و امید زندگی افزایش یافته است، یعنی افراد بعد از رسیدن به سن بازنشستگی تمایل دارند مدت بیشتری عمر کنند و در نتیجه مستمری بیشتری را نسبت به دهه های گذشته دریافت خواهند کرد، لذا تأمین مالی بازنشستگان مشکل تر می شود (مدرسی عالم، ۱۳۹۰). در واقع، در اثر سالمندی جمعیت بار تکفل جامعه (نسبت سالمندان به جمعیت در سنین کار) افزایش خواهد یافت که این امر شمار افراد مستمری بگیر بازنشسته و نیز شمار افراد سالمند نیازمند به حمایت را بالا خواهد برد. این دو عامل موجب خواهد شد که بار مالی صندوق های بازنشستگی افزایش یابد و به احتمال زیاد موجب بروز بحران های مالی شود. به عبارت دیگر، در حالی که میزان نیروی کار در سال های آینده کاهش می یابد، تعداد مستمری بگیران روند افزایشی خواهد داشت که این مسأله از یکسو موجب کاهش منابع دریافتی صندوق (حق بیمه ها) و از سوی دیگر موجب افزایش مصارف صندوق می گردد.

#### پیشینه تحقیق

پژوهش حاضر به دلیل جدید بودن نسبی موضوع، از نظر ادبیات و تعداد مقالات دچار محدودیت بوده و از پیشینه مطالعاتی گسترده ای برخوردار نیست. مطالعاتی که در این زمینه انجام شده اند، یا در ارتباط مستقیم با موضوع نیستند یا ارتباط آن ها بسیار اندک است. با این حال، تعدادی از مقالات که داری ارتباط (هرچند اندک) با موضوع مورد بررسی هستند، معرفی خواهد شد.

روجاس<sup>۱</sup> (۲۰۰۵) در پژوهشی تحت عنوان «درآمد چرخه زندگی، تبعات جانبی آن و بازنشستگی» به بررسی تأثیر سن بر هزینه های نظام بازنشستگی در اسپانیا پرداخت. نتایج مطالعه وی نشان داد که تأثیر سن بر ثبات نظام تأمین اجتماعی به نرخ جایگزینی نیروی کار در سنین مختلف بستگی دارد و همچنین حفظ نظام بازنشستگی در اسپانیا مستلزم تنظیم مالیات است.

دگر<sup>۲</sup> (۲۰۰۸) در مقاله ای با عنوان «اصلاحات بازنشستگی تحت یک مدل نسل های همپوشان در نظام تأمین اجتماعی» با استفاده از مدل نسل های همپوشان ۶ دوره ای به بررسی اثرات کاهش نرخ جایگزینی در نظام تأمین اجتماعی ترکیه پرداخت. این محقق نشان داد که ذخیره سرمایه،

1. Rojas  
2. Deger

مصرف و پس‌انداز افراد در بلندمدت به علت کاهش نرخ جایگزینی افزایش می‌یابد. در واقع، پس از اعلام کاهش نرخ جایگزینی در نظام تأمین اجتماعی، نسل‌های شاغل موجود اقدام به افزایش پس‌انداز می‌کنند تا بتوانند در دوران سالمندی سطح مصرف خود را در حد مطلوب نگه دارند. از آنجایی که ذخیره سرمایه مجموع پس‌انداز عوامل جامعه در نظر گرفته می‌شود، با اجرای سیاست کاهش نرخ جایگزینی در بلندمدت، مقدار ذخیره سرمایه افزایش می‌یابد که این خود باعث کاهش نرخ بهره در بلندمدت می‌شود.

سیلیوراستاوز و همکارانش<sup>۱</sup> (۲۰۱۱) در پژوهشی با عنوان «آیا سالمندی باعث تغییر ساختار می‌شود؟» با استفاده از داده‌های پانل ۵۱ کشور منتخب در حال توسعه و توسعه‌یافته به بررسی تغییرات ساختار اقتصاد ناشی از سالخورده‌گی جمعیت پرداختند. آن‌ها با توجه به ثابت نگه‌داشتن اثرات درآمد سرانه، سهم هزینه‌های تولید، اندازه جمعیت، سهم هر بخش در تولید و سایر متغیرهای مربوطه، به این نتیجه رسیدند که افزایش سالمندی نقش معناداری در سهم بخش‌های مختلف اقتصاد دارد. آن‌ها اعتقاد دارند که سالخورده‌گی جمعیت باعث کاهش نیروی کار در بخش کشاورزی، معدن، ساخت‌وساز و صنایع معدنی و از طرفی باعث افزایش اشتغال و نیروی کار در بخش‌های ارتباطات، خدمات شخصی و اجتماعی و همچنین بخش مالی می‌شود.

وربیک و اسپراک<sup>۲</sup> (۲۰۱۴) در مطالعه‌ای با عنوان «جمعیت سالخورده و حقوق بازنشستگی عمومی: شواهد تئوری و کلان اقتصادی» با تأکید بر این مسئله که سالمندی جمعیت در کشورهای مختلف باعث ایجاد فشار و منجر به عدم تعادل در هزینه‌های بازنشستگی عمومی خواهد شد، به مطالعه سالخورده‌گی جمعیت و حقوق بازنشستگی پرداختند. آن‌ها مدلی را طراحی کردند که در آن سرمایه انسانی درون‌زا در نظر گرفته شده است و از داده‌های مربوط به ۳۳ کشور در دوره زمانی ۱۹۹۸ تا ۲۰۰۸ استفاده کردند. نتایج مطالعه آنها حاکی از آن است که افزایش سن بازنشستگی و افزایش جزئی در نرخ باروری باعث کاهش هزینه‌های مربوط به سن می‌شود. وریبیک و اسپراک افزایش نرخ جایگزینی را برای کاهش فقر در میان افراد سالمند پیشنهاد می‌کنند، با این حال، آنها معتقدند که افزایش فشار بر بدهی‌های عمومی، پایداری مالی عمومی را به خطر می‌اندازد.

1. Siliverstovs et al  
2. Verbic & Spruk

لیسنکوا و بورنووکوا<sup>۱</sup> (۲۰۱۵) در پژوهشی تحت عنوان «اثرات سالمندی جمعیت بر نظام بازنشستگی بلاروس» با استفاده از مدل نسل‌های همپوشان ۸۴ دوره‌ای به شبیه‌سازی و پیش‌بینی‌های احتمالی اصلاحات در نظام بازنشستگی بلاروس پرداخته‌اند. نتایج تخمین آن‌ها نشان می‌دهد که سالمندی جمعیت منجر به کاهش ۱۶ درصدی تولید ناخالص داخلی تا سال ۲۰۵۰ خواهد شد. اما یکی از عواقب فاجعه‌آمیز سالمندی جمعیت کسری مداوم در نظام بازنشستگی است.

دشتبان و همکارانش (۱۳۹۰) در پژوهشی با عنوان «شبیه‌سازی یک الگوی نسل‌های همپوشان ۵۵ دوره‌ای با رویکرد بهسازی نظام بازنشستگی ایران» با به‌کارگیری روش پیشنهادی کوتلیکوف و آئورباخ به بررسی نظام بازنشستگی در ایران پرداخته‌اند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داده که رفتار مصرف-پس‌اندار بهینه فردی تحت نظام‌های بازنشستگی مختلف تغییر می‌کند و انتقال به نظام بازنشستگی جدید در مقایسه با نظام بازنشستگی قدیمی افزایش مصرف، تولید، درآمد بالاتر نیروی کار را در پی دارد که این عوامل باعث افزایش انگیزه جهت کامل نمودن دوران خدمت و افزایش سن بازنشستگی می‌شود.

اردلان (۱۳۹۰) اثر سالمندی جمعیت را بر تأمین مالی نظام بازنشستگی در ایران مورد بررسی قرار داده است. نتایج وی حاکی از آن است که کاهش در نرخ رشد جمعیت به منزله کاهش در عرضه نیروی کار بوده که موجب افزایش نسبت سرمایه به نیروی کار و منجر به کاهش هزینه استفاده از سرمایه، کاهش نرخ بهره و افزایش نرخ دستمزد می‌گردد. بنابراین، تغییرات جمعیتی، اولویت‌های رفاهی را تهدید کرده و موجب ایجاد نابرابری بین نسلی می‌شود.

دشتبان و جباری (۱۳۹۳) در مطالعه‌ای با عنوان «ارائه نظام بازنشستگی اندوخته جزئی به‌عنوان یک نهاد مالی در قالب یک الگوی نسل‌های همپوشان ۵۵ دوره‌ای» اثرات بهسازی نظام بازنشستگی از نظام پرداخت جاری به نظام اندوخته جزئی را بررسی کرده‌اند. یافته‌های حاصل از شبیه‌سازی حاکی از آن است که نظام بازنشستگی اندوخته جزئی علاوه بر افزایش دارایی‌های مالی فردی برای اقتصاد، انباشت سرمایه فیزیکی بالاتری نسبت به نظام بازنشستگی پرداخت جاری به‌همراه دارد. همچنین انتقال به نظام بازنشستگی جدید علاوه بر سطوح بالاتر مصرف ملی، رشد اقتصادی و درآمد ملی بالاتر را برای اقتصاد به‌همراه دارد.



راغفر و اکبریگی (۱۳۹۴) اثر تغییرات نرخ جایگزینی در صندوق بازنشستگی تأمین اجتماعی را بر موجودی سرمایه، عرضه‌ی نیروی کار و پس‌انداز با استفاده از روش نسل‌های همپوشان شش دوره‌ای بررسی کردند. یافته‌های آن‌ها نشان داد که پس از کاهش نرخ جایگزینی در صندوق بازنشستگی تأمین اجتماعی، با توجه به آینده‌نگری افراد و جبران کاهش مستمری، عرضه‌ی نیروی کار شاغلین افزایش یافته و به تبع آن پس‌انداز فردی و موجودی سرمایه کل نیز افزایش می‌یابد. نتیجه این امر باعث رونق در تولید، رشد تعداد شاغلین و ورودی‌های صندوق بازنشستگی می‌شود.

باسخا و همکارانش (۱۳۹۴) در پژوهشی تحت عنوان «تأثیر سالمندی جمعیت بر رشد اقتصاد غیرنفتی ایران» به بررسی میزان تأثیر سالمندی بر رشد اقتصاد غیرنفتی پرداخته‌اند. آن‌ها به این نتیجه دست یافته‌اند که با توجه به اثرات بلندمدت سالمندی جمعیت بر رشد اقتصادی، سیاست‌های اصلاح نظام اشتغال و بازنشستگی، تثبیت نرخ رشد جمعیت در نرخ بهینه و مهم‌تر از آن‌ها توجه به انباشت سرمایه، بسیار حیاتی به نظر می‌رسد.

میرزایی و همکارانش (۱۳۹۶) الگوی مصرف هزینه‌های بهداشت و درمان در چرخه زندگی خانوارهای شهری ایران را با تأکید بر دوران سالخوردگی بررسی کردند. یافته‌های آن‌ها نشان داد که افراد در طول چرخه زندگی همواره درصدی از هزینه کل خود را به بهداشت و درمان اختصاص داده‌اند، اما درصد این تخصیص در سنین مختلف متفاوت است؛ به‌نحوی که با افزایش سن به‌ویژه در دوران سالمندی، تقاضا در بخش هزینه‌های بهداشت و درمان افزایش قابل توجهی خواهد داشت. همچنین در سطح کلان، با توجه به افزایش درصد سالمندی در جمعیت ایران طی چند دهه آینده، سهم هزینه‌های بهداشت و درمان از هزینه کل افزایش خواهد یافت.

#### روش تحقیق و داده‌ها

این پژوهش از لحاظ روش، علی-تحلیلی و از نظر هدف، کاربردی بوده و روش جمع‌آوری اطلاعات نیز از نوع اسنادی-کتابخانه‌ای است. داده‌های متغیرهای موردنظر به‌صورت سالانه و بر اساس کل کشور برای سال ۱۳۹۰ (به‌عنوان سال پایه) از بانک اطلاعات سری زمانی مرکز آمار ایران استخراج شده است. همچنین، برای بررسی اثرات سالمندی جمعیت، از یک الگوی نسل‌های همپوشان ۵۵ دوره‌ای که به کمک نرم‌افزار متلب کالیبره می‌شود، استفاده شده است.

در چارچوب الگوی نسل‌های همپوشان ۵۵ دوره‌ای که اولین بار توسط اوئرباخ و کوتلیکوف مطرح شده است، فرض می‌شود که سه بخش خانوار، بنگاه و دولت وجود دارد و بازار کاملاً رقابتی است. در این الگو هر فرد برای ۵۵ دوره زندگی می‌کند (هر دوره معادل یک سال است). در این اقتصاد هر فرد در سن ۲۰ سالگی وارد بازار کار می‌شود، در سن ۵۰ سالگی بازنشسته می‌شود و در سن ۷۴ سالگی می‌میرد و هیچ اثری برای فرزندان خود باقی نمی‌گذارد. نوع نظام بازنشستگی در این اقتصاد از نوع سیستم پرداخت جاری فرض می‌شود.

### ساختار جمعیت

جمعیت به ۱۵ گروه سنی (یعنی، ۰-۴، ۵-۹، ۱۰-۱۴، ...، ۷۰-۷۴) تقسیم شده و متغیرهای آمارگیری نفوس، باروری، مرگ‌ومیر و نرخ مهاجرت برون‌زا فرض می‌شوند. در هر گروه متغیرها با دو اندیس توصیف می‌شوند؛ اولین اندیس  $t$  می‌باشد که بیانگر زمان و دومین اندیس  $g$  است که نشان‌دهنده یک نسل خاص یا یک گروه سنی خاص است. اندازه گروه متعلق به نسل  $k+g$  در دوره  $t$  توسط دو قانون حرکتی<sup>۱</sup> زیر معین می‌شود:

$$Pop_{t,g+k} = \begin{cases} Pop_{t-1,g+k+5} \cdot fr_{t-1} & \text{for } k = 0 \\ Pop_{t-1,g+k-1} (sr_{t-1,g+k-1} + mr_{t-1,g+k-1}) & \text{for } k \in [1, 15] \end{cases} \quad (1)$$

معادله (۱) به سادگی نشان می‌دهد که فرزندان متولد شده در زمان  $t$  (یعنی گروه سنی ۰-۴،  $g+k=g$ ) برابر با اولین گروه سنی بالغ (سن ۲۰-۲۴،  $g+k+5=g+5$ ) در زمان  $t-1$  است که در نرخ باروری، یعنی  $fr$  همان دوره ضرب شده است. فرض می‌شود که اگر هر زن و شوهر به‌طور متوسط ۲ فرزند داشته باشند، متغیر نرخ باروری تقریباً برابر با یک می‌شود و اندازه جوان‌ترین نسل  $g$  در زمان  $t$  تقریباً برابر با اندازه اولین نسل بالغ  $g+5$  یک سال قبل است.  $k$  نشان‌دهنده یک دوره ۵ ساله است و یک واحد افزایش در آن نشان‌دهنده دوره بعدی  $t+k$  برای یک فرد و تغییر به گروه سنی  $g+k$  است. قانون دوم حرکت، اندازه هر گروه سنی  $g+k$  در زمان  $t$  را فراتر از نسل قبل بیان می‌کند. برآورد این نسل در یک سال پیش، برابر با مجموع نرخ بقاء مشروط بر سن  $sr$  و نرخ مهاجرت خالص  $mr$  در زمان  $t-1$  است. در این مدل نرخ باروری بر حسب زمان متغیر است در حالی که نرخ بقاء و نرخ مهاجرت خالص بر حسب زمان و سن متغیر هستند.

برای گروه سنی نهایی، یعنی ۷۴-۷۰ متغیر نرخ بقاء شرطی صفر است. این بدان معنی است که همه افراد متعلق به سالمندترین گروه سنی در هر دوره، در پایان دوره با اطمینان می‌میرند. متغیر باروری وابسته به زمان و متغیر مهاجرت خالص وابسته به سن و زمان و نرخ بقاء شرطی، بر اساس پیش‌بینی‌های جمعیت‌های برون‌زا کالیبره می‌شوند که یک مدل‌سازی دقیق از سناریوهای جمعیت‌شناسی هر رابطه در داخل مدل را ممکن می‌سازد.

### تولید

در هر زمان  $t$ ، بنگاه نماینده، افرادی را استخدام می‌کند و سرمایه فیزیکی را به آن‌ها می‌دهد که با استفاده از تکنولوژی تابع تولید کاب-داگلاس تنها یک محصول تولید کنند، بنابراین تابع تولید عبارت است از:

$$Y_t = AK_t^\alpha L_t^{1-\alpha} \quad (2)$$

که در اینجا  $Y$  نشان‌دهنده ستانده،  $K$  سرمایه فیزیکی،  $L$  نیروی کار،  $A$  عامل بهره‌وری و در نهایت  $\alpha$  سهم سرمایه فیزیکی در تولید بوده و همچنین فرض می‌شود که بازاری که در آن بنگاه نماینده فعالیت می‌کند، کاملاً رقابتی است. با توجه به تابع تولید کاب-داگلاس می‌توان تابع سود بنگاه را به صورت زیر بدست آورد:

$$\pi = pY - re.K_t - w_t.L_t \quad (3)$$

حال می‌توان از رابطه (۳) نسبت به عوامل تولید مشتق گرفت:

$$\frac{\partial \pi}{\partial K_t} = p\alpha AK_t^{\alpha-1} L_t^{1-\alpha} - re = 0 \quad (4)$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial L_t} = p(1-\alpha)AK_t^\alpha L_t^{-\alpha} - w_t = 0 \quad (5)$$

حال با استفاده از معادلات (۴) و (۵) روابط دستمزد نیروی کار و قیمت سرمایه به صورت

زیر به دست خواهد آمد؛ در اینجا مقدار  $p$  برابر با یک در نظر گرفته می‌شود.

$$re = \alpha AK_t^{\alpha-1} L_t^{1-\alpha} = \alpha A \left[ \frac{K_t}{L_t} \right]^{\alpha-1} \quad (6)$$

$$w_t = (1-\alpha)AK_t^\alpha L_t^{-\alpha} = (1-\alpha)A \left[ \frac{K_t}{L_t} \right]^\alpha \quad (7)$$

در اینجا  $W_t$  و  $W_{t+1}$  به ترتیب بیانگر نرخ اجاره سرمایه و دستمزد در زمان  $t$  می‌باشند.

### بخش خانوار

رفتار خانوارها توسط ۲۱ خانواده نماینده بررسی می‌شود که در تعامل با ساختار نسل‌های همپوشان آلیس-ساموئلسون<sup>۱</sup> می‌باشد که هر یک از گروه‌های سنی را نشان می‌دهد. افراد در سن ۲۰ سالگی وارد بازار کار شده و در سن ۵۰ سالگی بازنشسته می‌شوند و در سن ۷۴ سالگی می‌میرند، نسل جوان (یعنی، ۰-۴، ۵-۹، ۱۰-۱۴، ۱۵-۱۹) به‌طور کامل وابسته به خانواده خود هستند و هیچ نقش فعالی در الگو ندارند. با این حال آن‌ها بر هزینه عمومی تأثیر می‌گذارند. نرخ بقاء وابسته به متغیر زمان و سن برون‌زا، متغیر امید زندگی را تعیین می‌کنند. نسل‌های بالغ (یعنی، ۲۰-۲۴، ۲۵-۲۹، ۳۰-۳۴) الگوهای مصرف را در طول زمان بهینه‌سازی می‌کنند. مسأله بهینه‌سازی خانوار، الگوی مصرف در طول چرخه زندگی است که همان حداکثرسازی تابع مطلوبیت بین دوره‌ای تحت شرایط محدودیت بودجه طول عمر است.

ترجیحات بین دوره‌ای برای فردی که در زمان  $t$  متولد می‌شود، عبارت است از:

$$U = \frac{1}{1-\theta} \sum_{k=t}^{\infty} \left\{ \prod_{l=t}^k \left[ \frac{1}{1+\rho_{g+l}} \right] \prod_{m=t}^k sr_{t+m, g+m} \left( (C_{t+k, g+k})^{1-\theta} \right) \right\} \quad (۸)$$

در اینجا  $C$  و  $\theta$  به ترتیب نشان‌دهنده مصرف و معکوس کشش جانشینی ثابت بین دوره‌ای است. همچنین پارامتر  $\rho$  نرخ خالص ترجیح زمانی است که وابسته به سن است. مصرف آینده نیز بر حسب نرخ بقاء غیرشرطی تنزیل می‌شود،  $\prod_k sr_{t+k, g+k}$  احتمال زنده ماندن تا سن  $g+k$  در دوره  $t+k$  را نشان می‌دهد،  $sr_{t+k, g+k}$  نرخ بقاء شرطی بر حسب متغیر سن یا زمان، بین دو دوره  $t+k$  و  $t+k+1$  و سنین  $g+k$  و  $g+k+1$  می‌باشد. خانواده‌ها خودخواه فرض می‌شوند و هیچ اثری برای فرزندان خود باقی نمی‌گذارند. این امر مطابق با نظریه یاری<sup>۲</sup> (۱۹۶۵) و دیدگاه مطرح شده در چارچوب  $OLG$  توسط بورش-سویان و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۱۶)، آینده خانواده‌ها را از طریق بازار کامل مستمری<sup>۴</sup> تضمین می‌کند. محدودیت بودجه خانوار به صورت زیر است:

1. Allais-Samuelson
2. Yaari
3. Borsch-Supan et al
4. Perfect Annuity Market

$$HA_{t+1,g+1} = \frac{1}{sr_{t,g}} \times [Y_{t,g}^L (1 - \tau^L - Ctr_t) + Pens_{t,g} + (1 + r_t [1 - \tau^K]) HA_{t,g} - [1 - \tau^C] C_{t,g}] \quad (9)$$

که در اینجا  $HA$  سطح دارایی خانوار،  $Y^L$  درآمد نیروی کار،  $\tau^L$  نرخ مالیات مؤثر بر نیروی کار،  $Ctr$  نرخ مشارکت در سیستم بازنشستگی،  $r$  نرخ بازده روی دارایی های فیزیکی،  $Pens$  سطح مزایای بازنشستگی،  $\tau^K$  نرخ مؤثر مالیات بر سرمایه،  $\tau^C$  نرخ مالیات مؤثر بر مصرف می باشد.

مفهوم عبارت  $\frac{Y}{sr}$  بدین معنی است که دارایی های افرادی که در دوره  $t$  می میرند، به طور مساوی بین بازماندگان زنده وی توزیع می شود. بنابراین، اگر نرخ بقاء در زمان  $t$  در گروه سنی  $g$  کوچک تر از یک باشد، آنگاه در زمان  $t+1$  هر فردی در گروه خود دارایی های بیشتری خواهد داشت. این امر مبین توصیف ریاضی بازار کامل مستمری است. درآمد نیروی کار به صورت زیر تعریف می شود:

$$Y_{t,g}^L = w_t EP_{t,g} LS_{t,g} \quad (10)$$

$LS$  عرضه برونزای نیروی کار است. فرض می شود که درآمد نیروی کار به میزان بهره وری در هر سن خاص بستگی دارد. در عین حال، فرض می شود که این تفاوت های بهره وری در پروفایل عایدی های سنی ثبت می شود. این پروفایل های بهره وری، توابع درجه دوم از سن هستند:

$$EP_{t,g} = \gamma + (\lambda)g - (\psi)g^2 \quad \gamma, \lambda, \psi \geq 0 \quad (11)$$

با مشتق گیری از تابع مطلوبیت خانوار نسبت به محدودیت بودجه طول عمر، می توان شرایط مرتبه اول زیر را برای مصرف بدست آورد که به معادله اوایلر<sup>۱</sup> موسوم است:

$$C_{t+1,g+1} = \left[ \frac{[1 + [1 - \tau^K] r_{t+1}]}{(1 + \rho_t)} \right]^{\frac{1}{\theta}} C_{t,g} \quad (12)$$

### سرمایه گذاری و بازده دارایی

قانون حرکت برای موجودی سرمایه  $Kstock$  عبارت است از:

$$Kstock_{t+1} = Inv_t + (1 - \delta)Kstock_t \quad (13)$$

که در اینجا  $Inv$  نشان دهنده سرمایه گذاری و  $\delta$  نشان دهنده نرخ استهلاک سرمایه است.

فرض می‌شود که بازار سرمایه کاملاً یکپارچه شده<sup>۱</sup> است. این بدان معنی است که هیچ تمایزی بین سرمایه مالی و سرمایه فیزیکی وجود نداشته و در نتیجه هیچ شرط آربیتراژی برقرار نیست، یعنی

$$1 + r_t = re_t + (1 - \delta) \quad (14)$$

که در اینجا  $r_t$  و  $re_t$  به ترتیب نشان‌دهنده نرخ بازگشت خالص و ناخالص سرمایه فیزیکی است.

### بخش دولتی

محدودیت بودجه دولت عبارت است از:

$$\sum_g Pop_{t,g} \{ (\tau_t^L + Ctr_t) w_t EP_{t,g} LS_{t,g} + \tau^C C_{t,g} + \tau^k r_t HA_{t,g} \} = Gov_t + \sum_g Pop_{t,g} Pens_{t,g} \quad (15)$$

که در اینجا منظور از  $Gov_t$  مصرف عمومی است. سمت چپ رابطه (۱۵)، مبین درآمد دولت بوده و سمت راست آن انواع مختلفی از مخارج دولت نظیر انتقالات به خانوارها و مزایای بازنشستگی را نشان می‌دهد. توجه کنید که در این الگو برنامه بازنشستگی بخشی از بودجه کلی دولت است و انتقالات از بودجه عمومی دولت کسری صندوق بازنشستگی را تأمین مالی می‌کند (کسری صندوق بازنشستگی به صورت تفاوت بین کسورات کل بازنشستگی جمع‌آوری شده و مزایای کل بازنشستگی پراخت شده تعریف می‌شود). مخارج عمومی هر فرد  $GEPC$  ثابت در نظر گرفته می‌شود و در نتیجه مخارج کل  $Gov_t$  فقط به اندازه جمعیت کل  $TPop_t$  بستگی دارد، یعنی

$$Gov_t = TPop_t GEPC \quad (16)$$

### بازار و شرایط تعادل جمعی

فرض می‌شود که در تمامی بازارها شرایط رقابت کامل حاکم است. شرط تعادل در بازار کالا مستلزم آن است که عرضه کل برابر با تقاضای کل باشد که در اینجا تقاضای کل همان مجموع مصرف کل، سرمایه‌گذاری کل و مخارج دولت است، یعنی

$$Y_t = \sum_g Pop_{t,g} C_{t,g} + Inv_t + Gov_t \quad (17)$$

تسویه بازار کار مستلزم آن است که عرضه و تقاضا نیروی کار با یکدیگر برابر باشند، یعنی

$$L_t = \sum_g Pop_{t,g} LS_{t,g} EP_g \quad (18)$$

متشابهاً، واحد سرمایه انباشته شده در دوره  $t$  بایستی با واحد سرمایه مورد نیاز بنگاه نماینده

در آن دوره برابر باشد، یعنی

$$Kstock_t = K_t \quad (19)$$

به همین ترتیب، تعادل در بازار مالی مستلزم آن است که موجودی کل ثروت خصوصی

انباشته شده در انتهای دوره  $t$  با ارزش موجودی کل سرمایه انباشته شده در پایان دوره  $t$  برابر

باشد، یعنی

$$\sum_g Pop_g HA_{t,g} = kstock_t \quad (20)$$

## یافته‌ها

### سناریوی پایه

سال ۱۳۹۰ به عنوان سال پایه در نظر گرفته می‌شود و پیش‌بینی‌های جمعیتی برای بازه زمانی ۱۳۹۰ تا ۱۴۹۰ انجام خواهد شد. در اینجا نرخ رشد بهره‌وری کل (بدون نفت) بر اساس گزارش شاخص‌های بهره‌وری کشور برابر با ۲/۰۲ درصد و نرخ رشد جمعیت و نرخ رشد سالمندی در ایران بر اساس نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن مرکز آمار ایران به ترتیب معادل ۱/۲۴ و ۳/۶۲ در نظر گرفته شدند. سن بازنشستگی برای زنان ۵۰ سال و برای مردان ۵۵ سال به عنوان مقادیر شروع استفاده خواهد شد. برای کالیبره‌سازی الگوی نسل‌های همپوشان ۵۵ دوره‌ای در نرم‌افزار متلب، مقادیر پارامترها مطابق جدول (۱) وارد الگو می‌شوند. در واقع، با معین بودن پارامترها و مقادیر شروع متغیرها، نتایج حاصل از شبیه‌سازی الگوی نسل‌های همپوشان ۵۵ دوره‌ای را می‌توان در قالب نمودار برای متغیرهای مربوطه، ترسیم و اثر سالمندی جمعیت را بر آن‌ها بررسی کرد.

جدول ۱: پارامترهای کالیبره شده

ردیف	نام پارامترها	نماد اختصاری	معیار کالیبره سازی	مقدار عددی
۱	نرخ استهلاک سرمایه	$\delta$	جلالی نائینی	۰/۰۴۲
۲	سهم سرمایه از تولید	$\alpha$	صادقی	۰/۳۵
۳	نرخ رجحان زمانی	$\rho$	دشتبان فاروجی	۰/۰۱
۴	نرخ بازده روی دارایی های فیزیکی	$r$	کاوند	۰/۰۵۶
۵	کاهش جانشینی جانشینی بین دوره های	$\gamma/\theta$	لیسنکوا و بورنوگوا	۱/۲۵
۶	نرخ مالیات بر مصرف	$\tau^C$	یافته های محقق <sup>۱</sup>	۰/۰۴
۷	نرخ مالیات بر نیروی کار	$\tau^L$	گزارش کسب و کار بانک جهانی	۰/۲۵
۸	نرخ مالیات بر سرمایه	$\tau^K$	دشتبان فاروجی	۰/۱۶

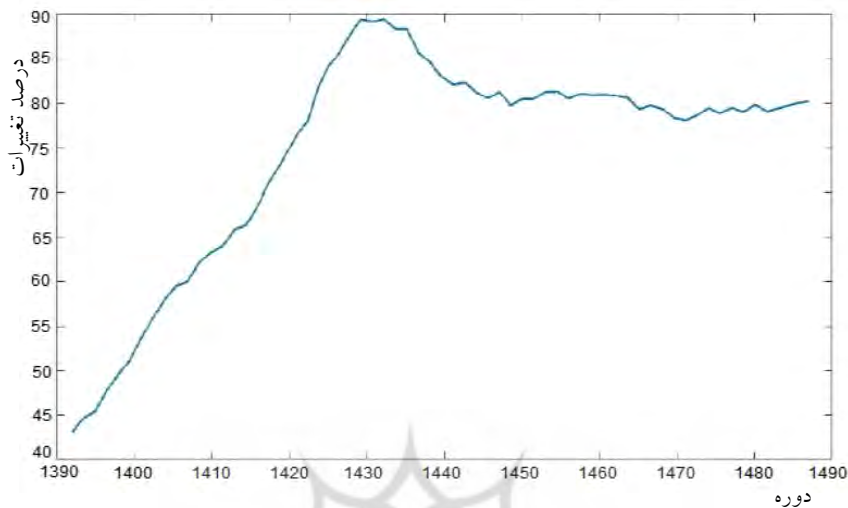
#### تعداد افراد بازنشسته در هر ۱۰۰ نفر نیروی کار

در این پژوهش برای نشان دادن تأثیر سالمندی جمعیت بر نظام بازنشستگی ایران از نمودار ۱ استفاده شده است. بر اساس نتایج آخرین سرشماری عمومی و نفوس و مسکن، جمعیت کشور از حدود ۷۵/۱۵ میلیون نفر در سال ۱۳۹۰ به رقم ۷۹/۹۳ میلیون نفر در سال ۱۳۹۵ افزایش یافته است. در دوره ۵ ساله ۱۳۸۵-۱۳۹۰، متوسط نرخ رشد سالانه جمعیت ۱/۲۹ درصد بوده است. متوسط نرخ رشد سالانه جمعیت در دوره ۱۳۹۰-۱۳۹۵ به ۱/۲۴ درصد رسیده است که نسبت به دوره ۵ ساله قبلی کاهش داشته است. این موضوع برای نظام های بازنشستگی بسیار مهم است، زیرا کاهش در نرخ رشد جمعیت نشان دهنده کاهش در میزان زاد و ولد و همچنین کاهش در مرگ و میر می باشد که در نتیجه باعث افزایش در تعداد سالمندان شده است. در نمودار ۱ این موضوع دیده می شود که نسبت وابستگی<sup>۲</sup> سالمندان در سال ۱۳۹۰، ۴۳ درصد است اما با گذشت زمان پیش بینی می شود تا سال ۱۴۳۰ نسبت وابستگی به سطح ۹۰ درصد برسد.

۱. نرخ مؤثر مالیات بر مصرف از تقسیم پرداخت های واقعی مالیات بر مصرف (شامل مالیات بر فروش کالاها و خدمات + مالیات بر کالاها و خدمات خاص) بر مقدار قبل از مالیات بر مصرف (مخارج مصرف نهایی خصوصی + مخارج مصرفی نهایی دولتی - پرداخت های مالیات بر مصرف) اندازه گیری می شود (کمالی و راغفر، ۱۳۹۳).  
 ۲. تعداد افراد بازنشسته در هر ۱۰۰ نفر نیروی کار.



نمودار ۱: نسبت وابستگی سالمندی

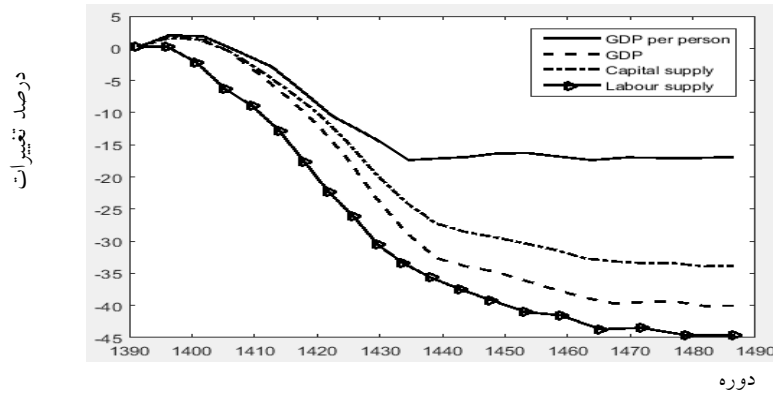


مأخذ: یافته‌های تحقیق

#### تأثیر سالمندی جمعیت بر تولید ناخالص داخلی و نهاده‌های تولید

نمودار ۲، میزان تأثیر سالمندی جمعیت بر بخش‌های مختلف از جمله تولید ناخالص داخلی سرانه، تولید ناخالص داخلی کل، عرضه نیروی کار و سرمایه را نشان می‌دهد. در این نمودار با گذر زمان و افزایش تعداد سالمندان تا سال ۱۴۶۰ مقدار تولید ناخالص داخلی کل، عرضه نیروی کار و سرمایه به ترتیب به میزان ۳۶، ۴۱، ۳۲ درصد کاهش می‌یابند. این تغییرات به این علت اتفاق می‌افتد که با افزایش در تعداد سالمندان، عرضه نیروی کار و سرمایه برای ورود به بازار کاهش پیدا می‌کند و با وجود این کاهش شدید تولید ناخالص داخلی سرانه به میزان ۱۷ درصد رشد منفی را تجربه می‌کند که در پی این اتفاق، مقدار تولید ناخالص داخلی کل به شدت کاهش می‌یابد و اگر برای آینده نظام بازنشستگی برنامه‌ای اتخاذ نشود تا پایان قرن رشد منفی تولید ناخالص داخلی به بیش از ۴۰ درصد هم می‌رسد.

نمودار ۲: تغییرات GDP و نهاده‌های تولید با توجه به وجود تأثیرات سالمندی جمعیت

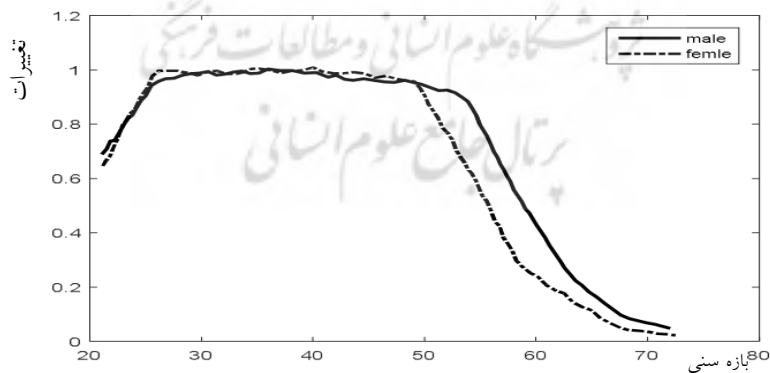


دوره  
مأخذ: یافته‌های تحقیق

سطح اشتغال وابسته به جنسیت و سن

نمودار ۳، سطح اشتغال را متناسب با جنسیت و سن افراد نشان می‌دهد. در این نمودار دیده می‌شود که در بازه سنی ۲۰ تا ۳۰ سالگی میزان اشتغال بالا است، به طوری که به ۹۰ درصد هم می‌رسد. از سن ۳۰ تا ۵۰ سالگی تمایل به کار کردن طیف ثابتی را طی می‌کند؛ اما هرچه از این بازه سنی فاصله گرفته شود، تمایل به کار کردن کاهش یافته و نمودار سیر نزولی طی می‌کند، به طوری که در سن ۶۰ سالگی تمایل به کار کردن و اشتغال، به صفر نزدیک می‌شود. همان‌طور که در سناریوی پایه در نظر گرفته شد، بازنشستگی در زنان ۵ سال زودتر از مردان اتفاق می‌افتاد که به نظر می‌رسد به دلیل سن بازنشستگی دولتی پایین‌تر برای زنان است.

نمودار ۳: سطح اشتغال وابسته به جنسیت و سن



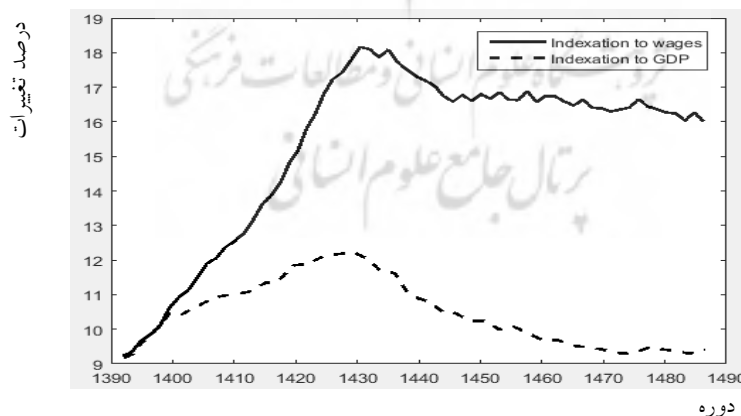
مأخذ: یافته‌های تحقیق

### مزایای بازنشستگی به‌عنوان بخشی از تولید ناخالص داخلی

حقوق بازنشستگی معمولاً به‌منظور بهبود سطح استانداردهای زندگی مورد توجه قرار می‌گیرند. برای بهتر شدن سطح مزایای بازنشستگی و آینده بدون نگرانی برای سالمندان باید پیش‌بینی‌های آینده محوری صورت بگیرد. دو مورد از شاخص‌هایی که در این زمینه معمولاً مورد استفاده قرار می‌گیرند، عبارتند از: ۱. میزان حقوق بازنشستگی متناسب با دستمزد، ۲. میزان حقوق بازنشستگی متناسب با تولید ناخالص داخلی.

نمودار ۴، میزان حقوق و مزایای بازنشستگان را به‌عنوان سهمی از تولید ناخالص داخلی نشان می‌دهد. در این نمودار مزایای بازنشستگی ۹ درصد تولید ناخالص داخلی را در سال ۱۳۹۰ شامل می‌شود. در نمودار دیده می‌شود که در سال ۱۴۳۰ میزان حقوق بازنشستگان اگر متناسب با دستمزد و استاندارد زندگی تغییر کند، ۱۸ درصد از تولید ناخالص داخلی سهم حقوق بازنشستگان می‌شود؛ اما به علت افزایش در جمعیت سالمند و از طرف دیگر کاهش در تعداد نیروی کار میزان تولید ناخالص داخلی کاهش شدیدی را تجربه می‌کند. در سال ۱۴۳۰ تنها ۱۲ درصد از تولید ناخالص داخلی صرف حقوق بازنشستگان شده و بعد از آن دوباره به ۹ درصد برمی‌گردد و امکان پرداخت حقوق و مزایا به مقداری که سطح استانداردهای زندگی حفظ شود وجود ندارد. این نشان‌دهنده قدرت خرید کمتر و همچنین کیفیت زندگی کمتر برای بازنشستگان است.

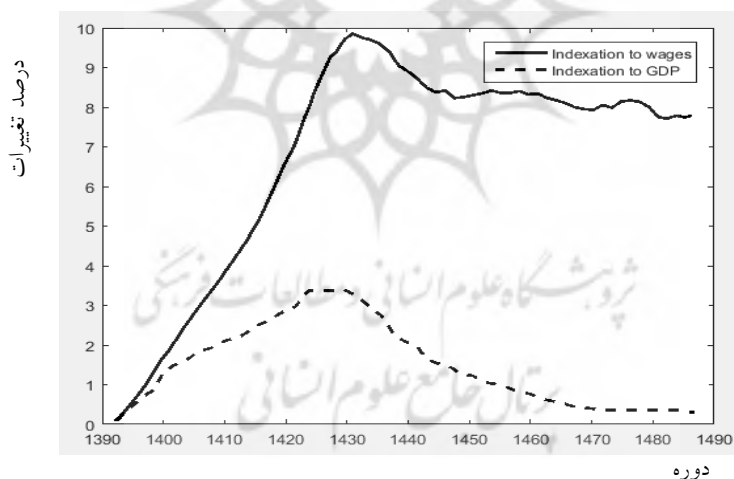
نمودار ۴: مزایای بازنشستگی کل به‌عنوان سهمی از GDP



مأخذ: یافته‌های تحقیق

نمودار ۵، میزان کسری صندوق بازنشستگی را نشان می‌دهد. چنان‌که ملاحظه می‌شود اگر پیش‌بینی آینده‌محوری برای بازنشستگان صورت نگیرد، صندوق با کسری زیادی مواجه می‌شود. بنابراین، اگر مزایای بازنشستگی متناسب با سطح زندگی بازنشستگان بالا برده شود در سال ۱۴۳۰ تقریباً ۹ درصد کسری در صندوق بازنشستگی ایجاد خواهد شد و تا سال ۱۴۹۰ این کسری به ۷ درصد می‌رسد و در این سطح ثابت می‌شود. حال اگر مزایای بازنشستگی متناسب با سطح تولید ناخالص داخلی تغییر کند در سال ۱۴۳۰ کسری به ۳ درصد از تولید ناخالص داخلی می‌رسد و تا پایان قرن تقریباً ناپدید می‌شود. آنچه در این قسمت حائز اهمیت است این است که با افزایش جمعیت سالمندان و کاهش نیروی کار در پی کم شدن میزان تولید ناخالص داخلی، دریافتی‌های صندوق بازنشستگی از سوی نیروی کار کمتر شده و به علت افزایش سالمندان میزان پرداختی افزایش می‌یابد. این امر موجب می‌شود که صندوق توان پرداخت حقوق به میزان سال‌های قبل را نداشته باشد و میزان حقوق و مزایای بازنشستگان را کاهش دهد که این امر موجب می‌شود زندگی بازنشستگان دارای کیفیت لازم نباشد.

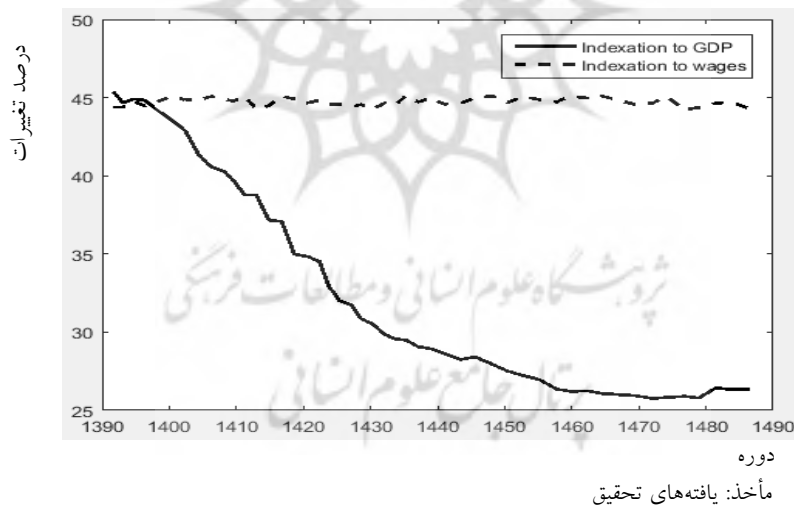
نمودار ۵: کسری صندوق بازنشستگی



مأخذ: یافته‌های تحقیق

نمودار ۶، میزان تغییر در نرخ جایگزینی<sup>۱</sup> تأمین اجتماعی را نشان می‌دهد. نرخ جایگزینی تأمین اجتماعی از جمله نرخ‌هایی است که باید توجه ویژه‌ای به آن شود، چون مانند تیغ دو لبه عمل می‌کند. از یک طرف کاهش آن موجب بهبود مصارف صندوق‌های بازنشستگی و تأمین اجتماعی می‌شود و از طرف دیگر رفاه بازنشستگان را کاهش می‌دهد. مطابق با نمودار، اگر نرخ جایگزینی تأمین اجتماعی متناسب با دستمزد در نظر گرفته شود، مشاهده می‌شود که نرخ جایگزینی تأمین اجتماعی در طی ۱۰۰ سال ثابت باقی خواهد ماند. این امر به این علت است که زندگی افراد سطح ثابتی را طی می‌کند و کاهشی در سطح استانداردها وجود ندارد. اما اگر نرخ جایگزینی تأمین اجتماعی متناسب با تولید ناخالص داخلی در نظر گرفته شود با توجه به پیش‌بینی‌های جمعیتی صورت گرفته و سالخورده شدن کشور، نرخ جایگزینی از ۴۵ درصد در سال ۱۳۹۰ به ۲۷ درصد در سال ۱۴۹۰ کاهش می‌یابد. این نتیجه بدین خاطر است که به علت کاهش در میزان نیروی کار، تولید ناخالص داخلی کاهش یافته و در پی آن نرخ جایگزینی تقریباً به نصف کاهش یافته است.

نمودار ۶: تغییرات در نرخ جایگزینی تأمین اجتماعی



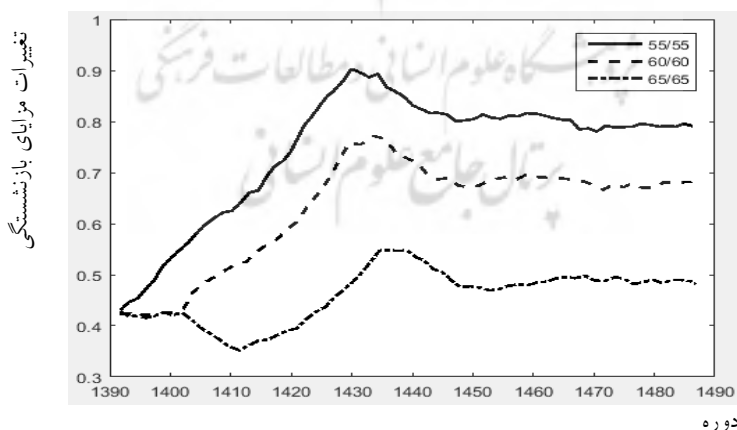
۱. نرخ جایگزینی (Replacement Rate) به صورت نسبت حقوق دوران بازنشستگی به حقوق دوران اشتغال تعریف می‌شود. این نرخ از شاخص‌های مهم در ارزیابی پایداری مالی صندوق‌های بازنشستگی است و رابطه معکوسی با پایداری مالی این صندوق‌ها دارد.

### افزایش سن بازنشستگی دولتی

بخش قبلی نشان داد که وضع موجود منجر به کسری بودجه صندوق بازنشستگی خواهد شد. در این بخش به بررسی تأثیرگذاری نوع دیگری از سیاست و افزایش سن بازنشستگی دولتی پرداخته می‌شود. در حال حاضر ایران یکی از پایین‌ترین سن‌های بازنشستگی، یعنی ۵۰ سال برای زنان و ۵۵ سال برای مردان در جهان را دارا است. در این پژوهش به دو سناریوی افزایش سن بازنشستگی پرداخته شده است. اولین سناریو، افزایش سن بازنشستگی زنان در سال ۱۴۳۰ از ۵۰ سال تا ۵۵ سال است. سناریوی دوم افزایش سن بازنشستگی دولتی برای هر دو جنس در سال ۱۴۳۰ تا ۶۵ سال است.

نمودار ۷، اثرات این تغییرات سنی را بر مزایای بازنشستگی نشان می‌دهد. تغییرات سنی به دو دلیل باعث افزایش مزایای بازنشستگی می‌شود: تعداد کارکنان افزایش می‌یابد و از طرف دیگر، تعداد بازنشستگان به دلیل بازنشستگی کاهش می‌یابد و این عوامل باعث رسیدگی بیشتر بر بازنشستگان هر دوره می‌شود. در این نمودار ابتدا فقط سن بازنشستگی زنان تا ۵۵ سال افزایش داده می‌شود. این امر باعث می‌شود که در سال ۱۴۳۰، ۹۰ درصد از بودجه صندوق برای پرداخت مزایای بازنشستگان صرف شود. در مرحله بعد سن بازنشستگی هر دو جنس تا ۶۰ سال افزایش داده شده است. این امر سبب می‌شود که میزان بودجه پرداختی بابت مزایای بازنشستگان به ۷۵ درصد برسد. حال اگر سن بازنشستگی هر دو جنس تا ۶۵ سال افزایش داده شود، تنها ۵۵ درصد از بودجه بابت پرداخت مزایا مصرف می‌شود.

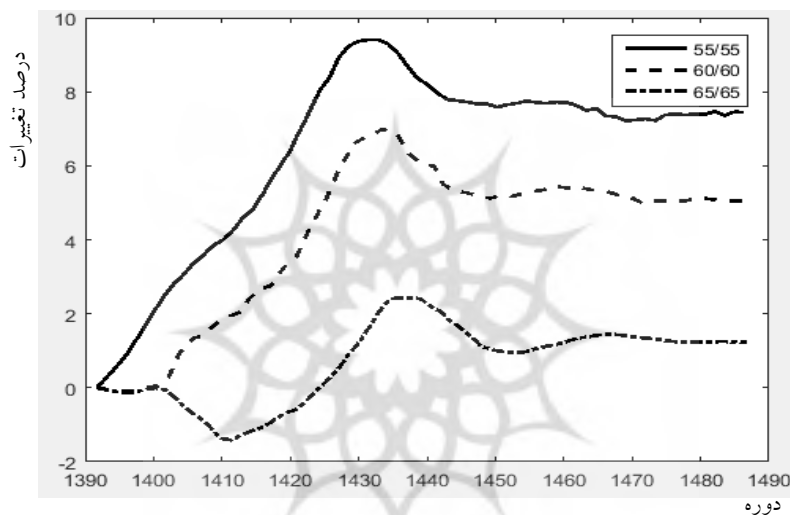
نمودار ۷: اثر تغییرات سنی بر مزایای بازنشستگی



دوره  
مأخذ: یافته‌های تحقیق

نمودار ۸، نشان می‌دهد که اگر سن بازنشستگی تا سال ۱۴۳۵ تنها برای زنان تا ۵۵ سال افزایش یابد، کسری به ۹ درصد از تولید ناخالص داخلی می‌رسد. اگر سن بازنشستگی برای زنان و مردان در سال ۱۴۳۵ تا ۶۰ سال افزایش یابد، کسری به ۶/۵ درصد از تولید ناخالص داخلی کاهش خواهد یافت. اگر سن بازنشستگی برای هر دو جنس به ۶۵ سال افزایش یابد، کسری بوجه در اوج خود در سال ۱۴۴۰ تنها ۲ درصد از تولید ناخالص داخلی است و بعداً به صفر درصد از تولید ناخالص داخلی نزدیک می‌شود.

نمودار ۸: کسری بوجه صندوق بازنشستگی با اعمال شرایط تغییرات سنی



مأخذ: یافته‌های تحقیق

### بحث و نتیجه‌گیری

در مقاله حاضر، تأثیر سالمندی جمعیت که نتیجه کاهش نرخ رشد جمعیت است بر سیستم بازنشستگی کشور ایران مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به آمارهای در دسترس و پیش‌بینی‌های جمعیتی که توسط سازمان ملل صورت گرفته است، نرخ باروری در ایران بعد از دهه ۶۰ به شدت رو به کاهش رفته و تا سال ۲۰۳۰ به صفر خواهد رسید. از طرف دیگر، در طی چند دهه اخیر امید زندگی حدود ۲۳ سال افزایش یافته است. این دو عامل به سرعت سالخورده شدن جمعیت می‌افزاید، به طوری که نسبت سالمندان به کل جمعیت در چند دهه آینده به ۳۰ درصد از کل

جمعیت خواهد رسید. یکی از بخش‌هایی که تحت تأثیر تغییرات جمعیتی قرار می‌گیرد، نظام بازنشستگی است؛ با توجه به نوع ساختار نظام بازنشستگی، تغییرات جمعیتی و افزایش تعداد سالمندان نسبت به جوانان در سن کار، باعث ایجاد فشار مضاعفی بر نظام بازنشستگی می‌شود و اجرای برنامه‌های بازنشستگی را با هزینه‌های هنگفتی مواجه می‌سازد.

به منظور بررسی تأثیر سالمندی جمعیت بر سیستم بازنشستگی ایران، یک مدل نسل‌های همپوشان ۵۵ دوره‌ای مورد استفاده قرار گرفته است. این مدل یک نسخه ساده شده از اقتصادی است که اوئرباخ-کوتلیکوف (۱۹۸۷) طراحی کرده‌اند. این مدل از سه بخش خانوار، بنگاه و دولت تشکیل شده که در بازار رقابت کامل فعالیت می‌کنند. برای بررسی اثرات سالمندی، پس از تعیین مقادیر شروع متغیرها و مقادیر پارامترها مطابق جدول ۱، مدل مذکور در نرم‌افزار متلب کالیبره‌سازی گردید.

نخست بررسی نسبت وابستگی سالمندان نشان می‌دهد که این نسبت در سال ۱۳۹۰، ۴۳ درصد بوده که با گذشت زمان پیش‌بینی می‌شود تا سال ۱۴۳۰ نسبت وابستگی به سطح ۹۰ درصد برسد. نتایج نشان می‌دهد که همراه با کاهش نرخ رشد جمعیت و گسترش سالمندی و از طرف دیگر کاهش نیروی کار و سرمایه، میزان تولید ناخالص داخلی به شدت کاهش می‌یابد. اما یکی از پیامدهای بسیار جدی سالمندی جمعیت، کسری مداوم در سیستم بازنشستگی است. اگر مزایای بازنشستگان متناسب با سطح زندگی آن‌ها بالا برده شود در سال ۱۴۳۰ تقریباً ۹ درصد کسری در صندوق بازنشستگی به وجود خواهد آمد و تا سال ۱۴۹۰ این کسری به ۷ درصد می‌رسد. حال اگر مزایای بازنشستگی متناسب با سطح تولید ناخالص داخلی تغییر کند در سال ۱۴۳۰ کسری به ۳ درصد از تولید ناخالص داخلی می‌رسد و تا پایان قرن تقریباً ناپدید می‌شود. نکته حائز اهمیت این است که با افزایش جمعیت سالمندان و کاهش نیروی کار در پی کم شدن میزان تولید ناخالص داخلی، دریافتی‌های صندوق بازنشستگی از نیروی کار کمتر شده و به علت افزایش تعداد سالمندان میزان پرداختی افزایش می‌یابد. این امر از توان سیستم بازنشستگی در پرداخت حقوق بازنشستگی می‌کاهد (چنین نتیجه‌ای با مطالعات مدرسی عالم (۱۳۹۰)، وریک و اسپراک (۲۰۱۴) و لیسنکو و بورنووکوا (۲۰۱۵) هم‌خوانی دارد). در این شرایط می‌توان اثرات دو اصلاح پارامتریک را برای مقابله با این مسأله در نظر گرفت: ۱. کاهش در نرخ جایگزینی تأمین اجتماعی و ۲. افزایش در سن بازنشستگی.



نتایج به دست آمده حکایت از آن دارد که افزایش سن بازنشستگی می‌تواند از طریق کاهش در پرداختی‌های بازنشستگی و نیز افزایش در عرضه نیروی کار و GDP بسیار مؤثر باشد. با اعمال سناریوی افزایش سن بازنشستگی ملاحظه شد که اگر سن بازنشستگی برای زنان و مردان تا سال ۱۴۳۵ به ۶۰ سال افزایش یابد، کسری در سیستم بازنشستگی به ۶/۵ درصد از تولید ناخالص داخلی خواهد رسید. اما اگر سن بازنشستگی برای هر دو جنس به ۶۵ سال افزایش یابد، کسری بودجه در اوج خود در سال ۱۴۴۰ تنها ۲ درصد از تولید ناخالص داخلی است و بعداً به صفر درصد از تولید ناخالص داخلی نزدیک می‌شود و در این شرایط استانداردهای زندگی بازنشستگان حفظ می‌شود و مجبور به تحمل شرایط سخت در سن سالمندی نیستند.

بنابراین، نظر به آنکه در دو دهه آینده سهم جمعیت سالمندان در کشور افزایش خواهد یافت، فشار مالی سنگین و فزاینده‌ای بر صندوق‌های بازنشستگی وارد خواهد آمد. لذا لازم است که دولت سیاست‌های خود را در امور تأمین اجتماعی و بازنشستگی به گونه‌ای شکل دهد که در سال‌های آتی با افزایش تعداد سالمندان و به تبع آن افزایش مستمری‌های بازنشستگی، در تأمین مالی خود دچار مشکل نشود. از جمله سیاست‌هایی که دولت می‌تواند در این راستا در دستور کار خود قرار دهد انجام اصلاحات ساختاری و پارامتریک است. با توجه به نتایج به دست آمده از مقاله، افزایش سن بازنشستگی به عنوان یک اصلاح پارامتری در نظام بازنشستگی در کوتاه‌مدت می‌تواند نتایج مثبتی به دنبال داشته باشد.

### منابع

- اردلان، زهرا (۱۳۹۰). سالمندی و تأمین مالی نظام بازنشستگی در ایران، نامه انجمن جمعیت‌شناسی ایران، شماره ۱۲، صص ۱۶۳-۱۴۲.
- باسخا، مهدی، کاظم یآوری، حسین صادقی و علیرضا ناصری (۱۳۹۳). نگاهی بر آثار پدیده سالمندی، مجله سالمندی ایران، شماره ۱، صص ۱۰۵-۹۲.
- جلالی نائینی، سید احمدرضا (۱۳۷۵). بررسی اثرات ثابت بودن سود سپرده‌ها و تسهیلات بانکی در ارتباط با تجهیز و تخصیص بهینه سرمایه، مجموعه سخنرانی‌ها و مقالات هفتمین سمینار بانکداری اسلامی، بانک مرکزی.
- دشتبان فاروجی، مجید و امیر جباری (۱۳۹۳). ارائه نظام بازنشستگی اندوخته جزئی به عنوان یک نهاد مالی در قالب یک الگوی نسل‌های همپوشان ۵۵ دوره‌ای، دو فصلنامه اقتصاد و توسعه منطقه‌ای، شماره

۷، صص ۱۹۳-۱۶۳.

دشتبان فاروجی، مجید، سعید صمدی، رحیم دلالی اصفهانی، مجید فخار و مهنوش عبدالله میلانی (۱۳۹۰). شبیه‌سازی یک الگوی نسل‌های همپوشان ۵۵ دوره‌ای با رویکرد بهسازی نظام بازنشستگی ایران، *فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی*، شماره ۲، صص ۲۰۳-۱۷۳.

راغفر، حسین و سپیده اکبریگی (۱۳۹۴). تأثیر تغییرات نرخ جایگزینی در صندوق بازنشستگی تأمین اجتماعی بر موجودی سرمایه، *عرضه نیروی کار و پس‌انداز، فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی*، شماره ۷۵، صص ۷۴-۴۵.

صادقی، مسعود و مصطفی عمادزاده (۱۳۸۲). برآورد سهم سرمایه انسانی در رشد اقتصادی ایران، *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، شماره ۱۷، صص ۹۸-۷۹.

قیصری، سعید و نسرین سالاروند (۱۳۹۴). تأثیر ساختار سنی جمعیت بر پس‌انداز و مصرف در ایران، *کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های نوین در مدیریت، اقتصاد و حسابداری*.

کاوند، حسین (۱۳۸۸). تعیین آثار درآمد‌های نفتی و سیاست‌های پولی در قالب یک الگوی ادوار تجاری واقعی برای اقتصاد ایران، رساله دکتری، دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران.

کریم‌زاده، مصطفی، خدیجه نصراللهی، سعید صمدی و رحیم دلالی اصفهانی (۱۳۹۰). مسیر بهینه سرمایه‌گذاری، مصرف و تولید ناخالص ملی: کاربرد الگوی رمزی تعمیم یافته در اقتصاد ایران، *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)*، شماره ۴، صص ۲۵-۱.

کمالی انارکی، سارا و حسین راغفر (۱۳۹۳). اثرات رفاهی اصلاحات مالیاتی در ایران در چارچوب یک الگوی تعادل عمومی پویا، *فصلنامه پژوهشنامه مالیات*، شماره ۲۲، صص ۵۲-۱۰.

محمدپور، غلام‌رضا، رسول دستجردی، سمیه جعفری و هاجر اثنی‌عشری (۱۳۹۲). بررسی اثر ساختار سنی بر رشد اقتصادی ایران، *مجله تحقیقات اقتصادی*، شماره ۲، صص ۲۲۴-۲۰۱.

مدرسی عالم، زهره (۱۳۹۰). نگاهی به روش‌های اصلاح نظام بازنشستگی و چارچوب کلی اصلاح آن در کشور، *دفتر تحقیقات و سیاست‌های تولیدی، مجله اقتصادی*، شماره ۱۲، صص ۱۳۰-۱۲۳.

میرزایی، محمد، سعداله دارابی، میترا باباپور (۱۳۹۶). سالخوردگی جمعیت در ایران و هزینه‌های رو به افزایش بهداشت و درمان، *سالنامه: مجله سالمندی ایران*، شماره ۲، صص ۱۶۹-۱۵۶.

نیرومند آلتکش، محمدرضا (۱۳۸۸). معرفی طرح‌های بازنشستگی. مجموعه مقالات تحولات نظام‌های بازنشستگی در جهان، واحد مطالعات و تحقیقات بیمه‌ای مؤسسه حسابرسی صندوق بازنشستگی

کشوری، صص ۱-۲۸.

Auerbach, A. & Kotlikoff, L. (1987). *Dynamic Fiscal Policy*, Cambridge University Press: Cambridge.

- Bonoli, G., George, V., & Taylor-Gooby, P. (2000). *European Welfare Futures*. Cambridge: Polity Press.
- Börsch-Supan, A., Ludwig, A., & Winter, J. (2006). Ageing, Pension Reform and Capital Flows: A Multicountry Simulation Model. *Economica*, 73(292), 625–658.
- Cohen, D. & Soto, M. (2002). *Why Are Poor Countries Poor? A Message of Hope Which Involves the Resolution of the Becherlucas Paradox*. CEPR Discussion Papers, 3528.
- Croix, D. & Michel, P. (2004). *A Theory of Economic Growth: Dynamic and Policy in Overlapping Generations*. Cambridge University Press.
- Dawkins, C., Srinivasan, N. & Whalley, J. (2001). *Calibration*. Handbook of Econometrics, 5: 3653-3703.
- 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 2008.
- Diamond, P. & Mirrless, J. (1978). A Model of Social Insurance with Variable Retirement. *Journal of Public Economics*, 10(3), 295-336.
- Feldstein, M. (1974). Social Security, Induced Retirement and Aggregate Capital Accumulation, *Journal of Political Economic*, 82: 905-926.
- Lisenkova, K. & Bornukova, K. (2017). Effects of Population Ageing on the Pension System in Belarus, *Baltic Journal of Economics*, Baltic International Centre for Economic Policy Studies, 17(2): 103-118.
- Rojas, J. (2005). Life-Cycle Earnings, Cohort Size Effects and Social Security: A Quantitative Exploration, *Journal of Public Economics*, 89(2-3): 465-485.
- Samuelson, P. (1958). An Exact Consumption-Loan Model of Interest With or Without the Social Contrivance of Money, *journal of political economy*, 66: 467-482.
- Silverstovs, B., Kholodilin, K. & Thiessen, U. (2011). Does Aging Influence Structural Change? Evidence from Panel Data, *Economic Systems*, 35(2): 244-260.
- Sun, Y. (2007). *General Equilibrium Analysis of Chinese Social Security System in an Overlapping Generation Model*, Santa Barbara, California, UMI Research Press.
- Verbič, M. & Spruk, R. (2014). Aging Population and Public Pensions: Theory and Macroeconometric Evidence, *Panoeconomicus, Savez ekonomista Vojvodine*, Novi Sad, Serbia, 61(3): 289-316.

## The Effects of Population Aging on the Future of Iran's Pension System

Bahareh Dehghani\*, Majid Dashtban Farouji\*\*, Abdollah Khoshnoodi\*\*\*,  
Mohammad Alinejad Mofrad\*\*\*\*

### Abstract

Iran is one of the countries where its pension system is financed by the pay-as-you-go methods. One of the main problems of this method is the changes in the ratio of the active population to the retired population, which is constantly decreasing in Iran. In fact, Iran is exposed to population aging and needs to plan for the future. The purpose of this paper is to examine the effects of population aging on the future of Iran's pension system. For this, we simulated a 55-period overlapping generation model for the economy of Iran. The results showed that with declining population growth rates and increasing population aging, GDP will decline sharply in the coming years, and if there are no structural reforms, the pension system will face a persistent and increasing deficit. Assuming parametric reforms in the pension system, such as an increase in the retirement age, the results showed that the deficit will reach 9% of GDP in 2056, if the retirement age is increased to 55 only for women,. If the retirement age for men and women rises to the age 60, the deficit will reach 6.5% of GDP in 2056, and if the retirement age for them increased to 65 years, the budget deficit would reach to only 2% of GDP in 2061, ultimately, and then would reach to zero.

**Keywords:** Population Aging, Pension System, Retirement Age, Overlapping Generation Model, Pay-as-you-go Pension System.

---

\* MA in Economics, University of Bojnord. E-mail: Dehghanibahar3@gmail.com

\*\* Assistant Professor, Department of Economics, University of Bojnord (Corresponding Author). E-mail: M.dashtban@ub.ac.ir

\*\*\* Assistant Professor, Department of Economics, University of Bojnord. E-mail: Akhoshnoodi@ub.ac.ir

\*\*\*\* Assistant Professor, Department of Mathematics, University of Bojnord. E-mail: M.alinejad@ub.ac.ir