

## اصلاح پارامتری نظام بازنشستگی ایران با کاهش نرخ جایگزینی: مدل تعادل عمومی نسل‌های همپوش و بازار ناقص نیروی کار

مرضیه بهمنی\*، حسین راغفر\*\* و میرحسین موسوی\*\*\*

\*\*\*

### چکیده

این مقاله به بررسی امکان اصلاح پارامتری نظام بازنشستگی ایران با کاهش نرخ جایگزینی در یک مدل تعادل عمومی نسل‌های همپوش و بازار ناقص نیروی کار می‌پردازد. نتایج نشان می‌دهد که کاهش نرخ جایگزینی می‌تواند به بهبود تعادل و کاهش بدهی دولت منجر شود. همچنین، تغییرات پارامتری در نظام بازنشستگی می‌تواند بر رفتار مصرف‌کنندگان و پس‌اندازها تأثیر داشته باشد. این مطالعه با استفاده از روش‌های عددی و تحلیلی انجام شده است.

### طبقه‌بندی:

کلیدواژه‌ها: مدل تعادل عمومی، بازار ناقص نیروی کار، بازنشستگی، نرخ جایگزینی

\*bahmani\_mrzi@yahoo.com  
\*\*raghfara@alzahra.ac.ir  
\*\*\*hmousavi@alzahra.ac.ir

۱- مقدمه

نظام بازنشستگی نقش به‌سزایی در افزایش عدالت اجتماعی و بهبود سطح زندگی مردم دارد و همیشه مورد توجه سیاست‌گذاران بوده است. اما در سال‌های اخیر نظام بازنشستگی ایران با مشکلات عدیده‌ای از جمله مشکل تامین اعتبار پرداخت مستمری بازنشستگان بر اثر سالمندی جمعیت مواجه شده است و وضعیت بحران به جایی رسیده که بدون کمک دولت در هر ماه قادر به پاسخگویی به نیاز مشترکین مستمری‌بگیر خویش نمی‌باشد. سالمندی جمعیت ناشی از دو عامل افزایش در امید به زندگی و کاهش در نرخ باروری است که پیامدهای پدیده سالمندی، به شدت هر یک از این عوامل بستگی دارد. بر اساس گزارش سازمان بهداشت جهانی در سال ۲۰۱۱، امید به زندگی در ایران به طور عمومی ۶۹/۸ سال بوده و در سال ۲۰۱۵ برابر ۷۴/۷۷ سال شده است و نرخ باروری براساس آمار سرشماری سال ۱۳۹۵ برابر با ۱/۲۴ کودک به ازای هر زن است، این در حالی است که این نرخ در سال ۱۳۹۰ برابر ۱/۸۶ و در سال ۱۳۸۲ برابر با ۱/۹۹ کودک به ازای هر زن بوده است. آمارهای ذکر شده حاکی از آغاز روند سالمندی جمعیت در ایران است که اولین پیامد این امر تهدید پایداری منابع و مصارف نظام بازنشستگی است.

صندوق‌های بازنشستگی موجود در ایران از الگوی موسوم به DB - PAYG تبعیت می‌کنند. در این نوع نظام بازنشستگی، مبنای مستمری بازنشستگی، میانگین دریافتی‌های شاغلین در سال‌های آخر خدمت ضربدر نرخ جایگزینی است. بنابراین، در هر زمان و تاریخ بدون توجه به میزان مشارکت فرد، حداقلی به عنوان حقوق بازنشستگی براساس مصوباتی نظیر قانون کار تعیین و به افراد پرداخت می‌شود. این ویژگی با وجود باارزش بودن از نظر تامین اجتماعی، تضعیف‌کننده صندوق مربوطه است.

بسیاری از صندوق‌های بازنشستگی در سال‌های ابتدایی تاسیس هیچ‌گونه سرمایه‌گذاری با حق‌بیمه‌هایی که توسط شاغلین عضو پرداخت می‌شده، انجام نداده‌اند. با گذشت زمان و تورم‌های دو رقمی ذخیره موجود در صندوق، ارزش خود را کاملاً از دست داده است. اکنون که زمان بازنشستگی بسیاری از شاغلین عضو صندوق‌ها فرارسیده، صندوق در تامین اعتبار لازم برای پرداخت مستمری آن‌ها با مشکل مواجه است.

## اصلاح پارامتری نظام بازنشستگی ایران با کاهش نرخ جایگزینی ... ۶۹

صندوق‌های بازنشستگی ایران یکی از بالاترین نرخ کسورات را نسبت به سایر کشورهایی که نظام بازنشستگی آن‌ها براساس پرداخت جاری اداره می‌شود، دارد. براساس بررسی‌های انجام شده برای غالب صندوق‌ها، مصارف بر منابع فزونی گرفته و بررسی روندهای تاثیرگذار، حاکی از آن است که در آینده‌ای نه چندان دور برای سایر صندوق‌ها، افزون شدن مصارف بر منابع اتفاق خواهد افتاد.

وجود مشکلات در نظام بازنشستگی ایران، نگرانی‌هایی را در ارتباط با پایداری نظام‌های فعلی به وجود آورده است که لازمه آن انجام اصلاحات جهت مقابله با تغییرات غیرقابل اجتنابی است که در آینده رخ خواهند داد. اصلاحاتی که در نظام بازنشستگی قابل اجرا هستند بر دو گونه‌اند: ۱- اصلاحات پارامتری و ۲- اصلاحات ساختاری. اصلاحات پارامتری شامل تغییر نرخ جایگزینی یا سن بازنشستگی اجباری می‌شود، اما اصلاحات ساختاری می‌تواند شامل انتقال از نظام بی‌ذخیره به باذخیره باشد. یکی از اصلاحات زودبازده که می‌تواند نظام بازنشستگی را از وضع موجود رهایی بخشد، کاهش نرخ جایگزینی است.

در زمینه اصلاحات نظام بازنشستگی مطالعات گسترده‌ای جهت ارزیابی آثار کمی تغییرات ناشی از سالمندی جمعیت روی نظام‌های بازنشستگی انجام شده است. مدل‌های تعادل عمومی نسل‌های همپوش<sup>۱</sup> به سبب ویژگی بین نسلی بودن خویش، چارچوب مفیدی را جهت مطالعه تغییرات جمعیتی و اصلاحات نظام بازنشستگی فراهم کرده‌اند. این مدل‌ها به صورت پویا به بررسی اثرات تغییر یک سیاست فرضی بر متغیرهای کلان اقتصادی می‌پردازند.

هدف در این تحقیق این است که با وارد کردن ناقصی‌های بازار کار و معرفی نماینده واقعی تر از این بخش و ترکیب آن با مدل چرخه زندگی در قالب مدل دیاموند-مرتسن-پیساریدز<sup>۲</sup> چارچوب مجزایی را جهت مطالعه اثر سالمندی جمعیت و اثربخشی اصلاح پارامتری نظام بازنشستگی روی پویایی‌های متغیرهای کلان اقتصادی از قبیل نرخ بهره، دستمزد، نرخ فعالیت در سنین ۴۵ تا ۵۵ سالگی، نرخ

---

1- Overlapping Generations General Equilibrium Model

2- Mortensen, D.T. and C. Pissarides

بیکاری، هزینه نظام عمومی بازنشستگی و مصرف به صورت درصدی از (GDP) با لحاظ بازار ناقص نیروی کار فراهم سازد.

دربخش مرورپیشینه‌ها به بررسی برخی مطالعات صورت گرفته در زمینه اصلاحات صندوق‌های بازنشستگی پرداخته می‌شود. در بخش روش‌شناسی مدل تحقیق و بخش‌های مختلف آن مورد بررسی قرار می‌گیرد. در بخش یافته‌ها به ارائه نتایج شبیه‌سازی مدل و در بخش بحث و نتیجه‌گیری به ارائه نتایج تحقیق پرداخته شده است. سؤالات اساسی این تحقیق به شرح زیر است:

- آیا سالمندی جمعیت منجر به پویایی‌های متغیرهای کلان اقتصادی (نرخ بهره، دستمزدها و...) می‌شود؟

- آیا سیاست کاهش نرخ جایگزینی منجر به پویایی‌های متغیرهای کلان اقتصادی خواهد شد؟  
- آیا سیاست کاهش نرخ جایگزینی منجر به کاهش هزینه‌های عمومی نظام بازنشستگی خواهد شد؟

## ۲- مرور پیشینه‌ها

در راستای اهداف تحقیق در ادامه برخی از مطالعات صورت گرفته در زمینه اصلاحات صندوق‌های بازنشستگی ارائه می‌شود.

فریرا<sup>۲</sup> (۲۰۰۱) به بررسی اثرات تغییر پایه مالیاتی می‌پردازد. او در مقاله خود از یک مدل تعادل عمومی نسل‌های همپوش ۵۵ دوره‌ای برای شبیه‌سازی تأثیرات رفاهی و کلان یک نظام تامین اجتماعی استفاده می‌کند. اصلاحات به صورت تغییر مالیات بر درآمد به مالیات بر مصرف و تغییر نرخ جایگزینی است و نشان داده شده که این اصلاح تأثیرات مثبتی در بلندمدت بر اقتصاد دارد. البته تأثیرات مثبت این اصلاح در کوتاه‌مدت بستگی به این دارد که برای پرداخت مستمری سالمندان این دوره از چه پایه مالیاتی استفاده شود. در این مقاله، همچنین، این مساله مطرح می‌شود که حذف مالیات بر درآمد و کاهش نرخ جایگزینی تأثیرات رفاهی مثبت در بلندمدت دارد. حذف نظام پرداخت مالیات پس از حصول درآمد به بهبود رفاهی گسترده کمک می‌کند.

---

1- Gross Domestic Production

2- Ferreira

## اصلاح پارامتری نظام بازنشستگی ایران با کاهش نرخ جایگزینی ... ۷۱

کوریکس<sup>۱</sup> (۲۰۰۴) در مقاله‌ای به بررسی پیامدهای تغییرات جمعیتی (وجود نسل انفجار جمعیت) و تاثیر اصلاحات تامین اجتماعی با بهره‌گیری از مدل تعادل عمومی نسل‌های همپوش، پرداخته است. نتایج حاصل از پژوهش نشان می‌دهد، هنگامی که نسل انفجار جمعیت به پیری می‌روند، صندوق‌های بازنشستگی مجبور به پرداخت مستمری‌های کمتر و اخذ حق مشارکت بیشتر از اعضا هستند. همچنین به سبب خالی شدن ذخایر صندوق‌های بازنشستگی در اثر افزایش تعداد مستمری‌بگیران، صندوق‌ها ناچار هستند که اعضایی را که به صندوق حق‌بیمه پرداخت می‌کنند، تشویق کنند تا بازنشستگی خود را به تاخیر بیندازند. با توجه به اینکه این تحقیق به بررسی آثار وجودی نسل انفجار جمعیت در اقتصاد می‌پردازد، تامل در نتایج حاصل از آن برای اقتصاد ایران با نسل انفجار جمعیت دهه ۶۰ بسیار مفید فایده است.

میلز<sup>۲</sup> (۲۰۰۶) با استفاده از چارچوب اوئرباخ-کوتلیکف، تاثیر پدیده سالمندی و کاهش نرخ جایگزینی<sup>۳</sup> را در انگلستان و اروپا مورد مطالعه قرار داده است. نتیجه به دست آمده نشان می‌دهد که اجرای سیاست کاهش نرخ جایگزینی تنها به نفع نسل آینده است و اکثریت نسل حاضر، انگیزه‌ای برای حمایت از دولت جهت اجرای چنین سیاست‌هایی ندارند.

دگر<sup>۴</sup> (۲۰۰۸) در مقاله‌ای با استفاده از یک مدل نسل‌های همپوش شش دوره‌ای به بررسی اثرات کاهش نرخ جایگزینی در نظام تامین اجتماعی ترکیه می‌پردازد. نتایج این بررسی نشان از آثار رفاهی مثبت در بلندمدت دارد و ذخیره سرمایه، مصرف و پس‌انداز افراد در بلندمدت به علت کاهش نرخ جایگزینی افزایش می‌یابد. در حقیقت، پس از اعلام کاهش نرخ جایگزینی در نظام تامین اجتماعی، نسل‌های شاغل موجود اقدام به افزایش پس‌انداز می‌کنند تا بتوانند در دوران سالمندی سطح مصرف خود را در حد مطلوب حفظ کنند. از آنجایی که ذخیره سرمایه مجموع پس‌انداز عوامل جامعه در نظر گرفته می‌شود در بلندمدت با اجرای سیاست کاهش نرخ جایگزینی، ذخیره سرمایه افزایش می‌یابد که این خود منجر به کاهش نرخ بهره در بلندمدت می‌شود.

---

1- Croix

2- Miles

3- Replacement Rate

4- Deger

ادیب‌نیا (۱۳۹۰) به بررسی اثر سالمندی جمعیت بر متغیرهای کلان اقتصادی با کاربرد روش تعادل عمومی نسل‌های همپوش اثرباخ و کوتلیکف<sup>۱</sup> می‌پردازد. نتایج شبیه‌سازی‌ها نشان می‌دهد که کاهش در نرخ باروری کل (سناریو اول)، شدت سرمایه و نرخ‌های دستمزد را در بلندمدت افزایش و نرخ بهره را کاهش می‌دهد. در سناریوی دوم، کاهش نرخ باروری پس از یک بیش‌زایی اولیه، شروع حالت ایستایی جدید را که به دلیل کاهش در نرخ باروری ایجاد می‌شود به تعویق می‌اندازد. به علاوه، بیش‌زایی موجب می‌شود که نرخ‌های بهره و دستمزدها در ابتدا، حرکتی در خلاف جهت سناریوی اول داشته باشند، اما در نهایت اقتصاد به حالت ایستایی مشابه سناریوی اول همگرا می‌شود که در آن افراد نسبت به ایستایی اولیه اقتصاد، وضعیت بهتری خواهند داشت. نتایج این مطالعه تاییدی بر فرضیه افزایش پس‌انداز و کاهش نرخ بهره با آغاز روند سالمندی جمعیت است که در نهایت منجر به افزایش دستمزد و کاهش بیکاری در اقتصاد می‌شود.

معماریان (۱۳۹۱) در کاری مشابه با مطالعه ادیب‌نیا به بررسی تاثیر کاهش نرخ رشد جمعیت بر برخی متغیرهای اقتصادی می‌پردازد و به نتایج مشابه ادیب‌نیا دست می‌یابد. کاشانیان (۱۳۹۲) نیز در کاری مشابه درمی‌یابد که بر اثر سالمندی جمعیت به مرور سهم عواید بازنشستگی از بودجه افزایش و سهم سرمایه‌گذاری عمومی کاهش می‌یابد. به عبارت دیگر، سالمندی جمعیت باعث برون‌رانی سرمایه‌گذاری عمومی و به تبع آن باعث کاهش رشد اقتصادی می‌شود.

کار گونزالز و نیپلت<sup>۲</sup> (۲۰۱۲) در کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه با مدل مشابه نیز نتایج حاصل از تحقیق کوریکس را تایید می‌کند. همچنین احمدوا<sup>۳</sup> (۲۰۱۱) با استفاده از روش داده‌های ترکیبی<sup>۴</sup> بر ارتباط بین نرخ پس‌انداز بخش خصوصی و سالمندی جمعیت تاکید کرده و یافته‌های وی نشان‌دهنده اثر افزایشی سالمندی بر پس‌انداز و سرمایه‌گذاری و کاهشی بر نرخ بهره است. کاهش هزینه‌های سرمایه منجر به تحریک تقاضای نیروی کار و تشویق بنگاه‌ها برای ایجاد پست‌های خالی می‌شود. پیامد این امر افزایش اشتغال و چانه‌زنی بیشتر برای دستمزدها است.

---

1- Auerbakh & Kotlikoff

2- Gonzalez and Niepelt

3- Ahmedova

4- Panel Data

## اصلاح پارامتری نظام بازنشستگی ایران با کاهش نرخ جایگزینی ... ۷۳

سیلیوراستاوز<sup>۱</sup> و دیگران (۲۰۱۱) در کاری مشابه با احمدوا و بهره‌گیری از روش او نتایج حاصل از کار احمدوا را تایید کردند.

لودویگ<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۲) با ورود به حوزه سرمایه انسانی به بررسی تاثیر سالمندی جمعیت بر رفاه با استفاده از داده‌های کشور آمریکا می‌پردازند. آن‌ها بیان می‌کنند که افزودن سرمایه انسانی به مدل استاندارد، پیامدهای کاهش نرخ بهره و افزایش دستمزدها بر اثر سالمندی جمعیت و انباشت سرمایه را تا حدی تعدیل خواهد کرد. کرویکس و همکاران (۲۰۱۳) در مقاله‌ای به بررسی اثرات سالمندی و اصلاحات بازنشستگی در یک مدل تعادل عمومی نسل‌های همپوش با بازار نیروی کار ناقص و تصمیمات درون‌زای بازنشستگی پیش از موعد می‌پردازند. طبق یافته‌های پژوهش تغییراتی از قبیل افزایش امید به زندگی و اصلاحات نظام‌های بازنشستگی مثل طرح‌های بهبود ذخایر صندوق‌های بازنشستگی منجر به کاهش نرخ بهره و بیکاری می‌شود. کاهش هزینه‌های سرمایه منجر به تحریک تقاضای نیروی کار و تشویق بنگاه‌ها برای ایجاد پست‌های خالی و متعاقب آن افزایش اشتغال و افزایش مشارکت کارگران قدیمی می‌شود. آن‌ها معتقد هستند که غفلت از ارتباط متقابل میان اصلاحات بازنشستگی و بازار ناقص نیروی کار منجر به دست کم گرفتن اثرات چنین اصلاحاتی می‌شود. نکته مثبت این تحقیق ورود به حوزه بازار رقابت ناقص و ترکیب آن با مدل چرخه زندگی و به کارگیری اصلاحاتی همچون کاهش نرخ جایگزینی در نظام بازنشستگی است.

راغفر (۱۳۹۴) در مقاله‌ای با استفاده از مدل تعادل عمومی نسل‌های همپوش شش دوره‌ای طبق مدل هیر و ماسنر<sup>۳</sup> به برآورد اثرات یک اصلاح پارامتری، یعنی تغییر نرخ جایگزینی در تامین اجتماعی ایران می‌پردازد. ذخیره سرمایه، مصرف و پس‌انداز افراد در بلندمدت به علت کاهش نرخ جایگزینی افزایش می‌یابد. طبق یافته‌های این تحقیق، پس از اعلام کاهش نرخ جایگزینی در نظام بازنشستگی، نسل‌های شاغل موجود اقدام به افزایش پس‌انداز می‌کنند تا بتوانند در دوران سالمندی سطح مصرف خود را در حد مطلوب حفظ کنند. از آنجایی که ذخیره سرمایه مجموع پس‌انداز عوامل جامعه در نظر گرفته می‌شود،

---

1- Siliverstovs

2- Ludwig

3- Heer and Maussner

در بلندمدت با اجرای سیاست کاهش نرخ جایگزینی، ذخیره سرمایه افزایش می‌یابد که این خود منجر به کاهش نرخ بهره در بلندمدت می‌شود. این مقاله اقتصاد رقابت کامل را در نظر می‌گیرد در حالی که در مقاله حاضر اقتصاد رقابت ناقص مدنظر است.

باسا<sup>۱</sup> و همکارش (۲۰۱۶) با کالیبره کردن مدلی نیوکنزین با همپوشانی نسل‌ها به اصلاحات بازنشستگی در جهت مبارزه با مشکل سالمندی جمعیت در جنوب اروپا می‌پردازند. یافته اصلی این است که افزایش سن بازنشستگی کم‌ضررترین سیاست نسبت به پیامد بلندمدت است. هرچند درباره امکان‌پذیری اجرای این سیاست تردید وجود دارد. ویژگی اصلی و مهم این تحقیق این است که اصلاحات بازنشستگی مختلف را با هم مقایسه می‌کند و بهترین شیوه اصلاحات را پیشنهاد می‌کند.

وسترهوت<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۶) در مقاله‌ای مشابه به بررسی نمونه‌های اصلاحات بازنشستگی در کشورهای مختلف می‌پردازند. آن‌ها در می‌یابند که اصلاحات بازنشستگی بسیار متفاوتند، اما یک ویژگی مشترک دارند: اصلاحات ریسک‌ها را از کارگران به سمت بازنشستگان انتقال می‌دهند. بنابراین، سالمندی جمعیت با افزایش وزن نسبت سالخوردگان به نسل در حال کار، ارزش تقسیم ریسک بین نسلی را افزایش می‌دهد. ترکیب این یافته‌ها نمایش می‌دهد که اصلاحات بازنشستگی می‌تواند به عنوان بهترین واکنش رفاهی به سالمندی جمعیت عمل کند.

پریسل و همکاران (۲۰۱۷) در گزارشی به بررسی اصلاحات مستمری بازنشستگی در هلند می‌پردازند. این گزارش بر پایه ۱۴ مصاحبه غیررسمی از کارشناسان و مدیران کلیدی بازنشستگی هلند است. هدف از این گزارش ارائه زمینه‌های اجرای اصلاحات در نظام بازنشستگی هلند به مثابه یک طرح اصلاحی از منظر بین‌المللی است. از سال ۲۰۰۸ بحران صندوق‌های بازنشستگی و عدم تعادل منابع و مصارف در این کشور ظهور کرد. اصلی‌ترین مشکل در نظام بازنشستگی قبلی این است که هیچ سرمایه‌گذاری با حق بیمه‌های اخذ شده صورت نگرفته و نرخ جایگزینی نیز به طور اغراق‌آمیزی بالا است و نسل جوان ملزم به پرداخت بدهی‌های عمومی نظام بازنشستگی هستند. این گزارش راه چاره برای غلبه بر مشکلات نظام بازنشستگی را تشکیل

---

1- Baksa

2- Westerhout



### اصلاح پارامتری نظام بازنشستگی ایران با کاهش نرخ جایگزینی ... ۷۵

حساب‌های فردی از حقیقه پرداختی آن‌ها و سرمایه‌گذاری با این ارقام معرفی می‌کند. در نتیجه صندوق‌های بازنشستگی تبدیل به صندوق‌های سرمایه‌گذاری خواهند شد که شاغلین پول خود را در آن سرمایه‌گذاری کرده و در دوران سالمندی اصل و فرع پول خود را به صورت مستمری بازنشستگی دریافت می‌کنند.

این تحقیق به بررسی تاثیر سالمندی جمعیت روی پویایی‌های متغیرهای کلان اقتصادی از قبیل نرخ بهره، دستمزد، نرخ بیکاری، هزینه نظام بازنشستگی و مصرف با بهره‌گیری از مدل تعادل عمومی نسل‌های همپوش و لحاظ بازار ناقص نیروی کار می‌پردازد. یکی از نقاط قوت مدل‌های تعادل عمومی نسل‌های همپوش این است که به طور 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. با توجه به این ویژگی این گونه مدل‌ها می‌توان اثرات سیاستی کاهش نرخ جایگزینی را بررسی کرد.

ویژگی مثبت مدل تعادل عمومی نسل‌های همپوشی که در این تحقیق به کار می‌رود، اضافه کردن بازار ناقص نیروی کار به آن با توجه به مدل مورتنسن - پیساریدز (تابع تطبیق با بازده ثابت نسبت به مقیاس) است. ویژگی اصلی بازار ناقص نیروی کار این است که دارای بیکاری در سنین ۱۵ الی ۴۵ سال است. با در نظر گرفتن بازار ناقص نیروی کار می‌توان در جهت هر چه واقعی‌تر ساختن مدل و نزدیک‌سازی آن با اقتصاد واقعی ایران گام برداشت. همانطور که ملاحظه می‌شود، تاکنون هیچ کدام از این موارد در قالب یک تحقیق واحد در ایران مورد بررسی قرار نگرفته‌اند.

### ۳- روش شناسی

در دهه گذشته پژوهش‌های مختلفی در دنیا جهت بازبینی و اصلاح نظام‌های تامین اجتماعی که اکثراً به علت نگرانی در مورد تعادل مالی این نظام‌ها بوده، انجام شده است. برای بررسی اثر این اصلاحات اقتصاددانان از مدل‌های تعادل عمومی با مکانیسم انتقال بین نسلی استفاده کرده‌اند و اصلاحات را به صورت سیاست فرضی به این مدل وارد می‌کنند. چون نظام‌های تامین اجتماعی انتقال بین نسلی را ممکن می‌سازند باید با مدل‌هایی بررسی شوند که همانند مدل‌های تعادل عمومی بعد زمانی در آن‌ها لحاظ شده است. به طور کلی تعادل عمومی، همان مدل تعادل رقابتی والراس است که در آن مصرف‌کنندگان مطلوبیت

خود را با توجه به قید بودجه حداکثر می‌کنند و تولیدکنندگان نیز در پی حداکثر کردن سود و دولت در پی ایجاد توازن بودجه خود است تا جایی که قیمت‌ها تا تسویه کامل بازار تعدیل شده و نتیجه این مدل منجر به برابری عرضه و تقاضا و ایجاد تعادل می‌شود. این الگو امکان مطالعه اثرات جزئی در میان بخش‌های تولیدی و گروه‌های مصرف‌کننده و همچنین بررسی تعاملات بین بخش‌ها و عوامل مختلف را فراهم می‌کند. به بیان دیگر، این الگو از آن جهت مناسب است که تحلیل آثار سیاست‌ها و شوک‌های وارده بر اقتصاد را بر همه بخش‌ها و نسل‌ها در نظر می‌گیرد (راغفر و همکار، ۱۳۹۴: ۶).

با توجه به ظرفیت بالای الگوهای نسل‌های همپوشان، موضوعات مهمی نظیر بهسازی‌های نظام تامین اجتماعی، توسعه معیار عدالت بین نسلی و مواردی دیگر را می‌توان در قالب این الگوها تجزیه و تحلیل و شبیه‌سازی کرد. مدل نسل‌های همپوشان با یک فرد به عنوان نماینده هر نسل آغاز می‌شود و سپس در طول دوره بین تمامی افراد گسترش می‌یابد. همچنین افراد براساس قرار گرفتن در دوره‌های مختلف زندگی از هم متمایز می‌شوند. رفتار افراد، بنگاه‌ها و دولت در این مدل، رفتار پویای اقتصادی در طول زمان است (کاشانیان، ۱۳۹۲: ۶۲). با توجه به ویژگی‌های الگوی نسل‌های همپوش و از آنجایی که در هر نظام تامین اجتماعی همزمان نسل شاغل پرداخت‌کننده حق‌بیمه و نسل سالمند دریافت‌کننده مستمری بازنشستگی قرار دارند در این تحقیق برای بررسی اثرات سالمندی در نظام بازنشستگی با لحاظ بازار نیروی کار ناقص از مدل تعمیم‌یافته تعادل عمومی نسل‌های همپوش همراه با بازار نیروی کار ناقص در قالب مدل دیاموند-مورتنسن-پیساریدز<sup>۱</sup> استفاده می‌شود. این مدل به شکل ترکیبی در کار کوریکس و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۱۳) مورد استفاده قرار گرفته است، اما در این تحقیق سعی شده تا با شرایط اقتصاد ایران از جمله اقتصاد مبتنی بر نفت، شرایط بازار کار، سن بازنشستگی و تعداد سال‌های خدمت تطبیق یابد. مدل پیشنهادی در این تحقیق دارای بخش‌های اصلی زیر خواهد بود.

---

1- Diamond-Mortensen-Pissarides

2- De la Croix, D., O. Pierrard, and H. Sneessens

### ۳-۱- بخش جمعیتی

یک مدل نسل‌های همپوش ۱۶ دوره‌ای در نظر گرفته می‌شود، افراد از سن ۱۵ سالگی وارد مدل شده و شروع به کار می‌کنند و تا سن ۵۵ سالگی جز جمعیت فعال هستند. بعد از ۵۵ سال فرد به صورت اجباری بازنشسته می‌شود. طبق گزارشات سازمان تامین اجتماعی اکثریت بیمه‌شدگان در سنین بین ۱۵ تا ۵۵ سال قرار دارند که تقریباً حدود ۹۳/۳۳ درصد بیمه‌شدگان تامین اجتماعی را تشکیل می‌دهند (گزارش توصیفی، توزیع سن، سابقه و دستمزد بیمه‌شدگان سال ۱۳۹۵، دفتر آمار و محاسبات اقتصادی و اجتماعی سازمان تامین اجتماعی). افراد تا ۹۵ سالگی زنده می‌مانند و مستمری دریافت می‌کنند (امید به زندگی در حال حاضر ۷۵ سال است؛ بدیهی است که برخی افراد جمعیت زودتر و برخی دیرتر خواهند مرد. اضافه کردن احتمال بقا به مدل‌سازی منجر به دقیق‌تر و واقعی‌تر شدن مدل خواهد شد و سن خروج از مدل تا ۹۵ سال افزایش یافته تا پوشش حداکثری داشته باشد و احتمال بقا به شدت در این سن کم است که نشان‌دهنده جمعیت اندک در این سن است). پس از ۹۵ سالگی فرد با مرگ خود از مدل خارج می‌شود. بین سن ۱۵ تا ۹۵ سالگی به ۱۶ دوره پنج‌ساله تقسیم شده و از صفر تا ۱۵ شاخص گذاری می‌شود.  $a$  نشان‌دهنده هر پنج سال است که یک نسل محسوب می‌شوند، برای مثال  $a=0$  برابر نسل بین سن ۱۵ تا ۲۰ سالگی است.

### ۳-۲- بخش بازار نیروی کار

با استفاده از مدل DMP (دیاموند-مورتنسن-پیساریدز) بازار ناقص نیروی کار نشان داده می‌شود. در واقع در این بازار کارگران و مشاغل ناهمگن هستند و بازار کار شباهت اندکی به بازار والرایی دارد. کارگران و بنگاه‌ها در یک بازار غیرمتمرکز با هم ملاقات می‌کنند و وارد یک فرآیند پرهزینه تطبیق ارجحیت‌ها، مهارت‌ها و نیازهای خاص می‌شوند. چون این فرآیند آتی نیست، باعث ایجاد بیکاری در بازار نیروی کار می‌شود (رومر ۱۳۸۹: ۲۵۸). همچنین هیچ تضمینی در اقتصاد وجود ندارد که تعداد پست‌های خالی بنگاه‌ها با تعداد کل افراد جویای کار برابر باشد و همیشه مقداری بیکاری ناشی از عدم برابری این دو در اقتصاد وجود دارد. بنابراین، یک تابع تطبیق با بازده ثابت نسبت به مقیاس فرض می‌شود که

فرآیندهای ایجاد شغل و از بین رفتن آن، جست‌وجوی برای شغل توسط کارگران و پیامدهای این دو را بررسی می‌کند.

اقتصاد شامل کارگران و مشاغل است که با توجه به چرخه‌های تجاری همواره برخی شغل‌ها ایجاد و برخی از بین می‌روند و همواره کارگرانی هستند که بیکار می‌شوند و بعضی کار پیدا می‌کنند؛ در این صورت نیاز به یک تابع تطبیق وجود دارد تا وظیفه مطابقت میان پست‌های خالی و کارگران تازه وارد بازار کار شده (۱۵ سال) و بیکار را برعهده بگیرد. با توجه به اینکه مدل تعریف شده شامل بازار ناقص نیروی کار است، پست‌های خالی با کارگران جوان تازه وارد بازار کار شده و بیکار برابر نیست و به مدت طولانی بیکاری در مدل وجود دارد که افراد در این مدت بیمه بیکاری دریافت می‌کنند. به استثنای بازنشستگی پیش از موعد که کارگران به طور دلخواه اقدام به ترک شغل خود می‌کنند از بین رفتن مشاغل با یک نرخ از بین رفتن اشتغال برون‌زا  $\delta$  تعیین می‌شود (محاسبه در بخش ۳-۸).

برای ساده‌سازی فرض می‌شود که بین همه کارگران -صرف نظر از سن و تجربه آن‌ها- جایگزینی کامل وجود دارد در نتیجه یک تابع تطبیق واحد وجود دارد که هر جای خالی با هر کارگر با هر سن و سطح تجربه‌ای پر می‌شود و کارفرما اولین نفر را که مایل به کار است، استخدام می‌کند. تنها این دستمزدهای چانه‌زنی شده هستند که تفاوت در بهره‌وری نیروی کار را منعکس می‌کنند (کوریکس و همکاران، ۲۰۱۳: ۴).  $\Omega_t$ ، افراد آماده به کاری که در زمان  $t$  جویای کار هستند، برابر تعداد افرادی که در آن زمان تازه برای کار داوطلب شده و به مدل وارد شده‌اند ( $P_{\cdot,t}$ ) به علاوه افراد بیکار از نسل‌های قدیمی است.  $\Omega_{a,t}$  برابر تعداد افراد جوینده شغل در نسل  $a$  در ابتدای دوره  $t$  است. با توجه به سن بازنشستگی اجباری که ۵۵ سال است، تعداد کل افراد جویای کار در ابتدای دوره  $t$  برابر  $\Omega_t$  بوده و به صورت رابطه (۱) تعریف می‌شود.

(۱)

$$\Omega_t = \sum_{a=1}^v \Omega_{a,t} = P_{\cdot,t} + \sum_{a=1}^h [1 - (1 - \delta)n_{a-1,t-1}] P_{a,t} + [1 - (1 - \delta)n_{v,t-1}] (1 - \lambda_{\cdot,t}) P_{\cdot,t} + [(1 - \lambda_{\cdot,t-1}) - (1 - \delta)n_{\cdot,t-1}] (1 - \lambda_{v,t}) P_{v,t}$$

### اصلاح پارامتری نظام بازنشستگی ایران با کاهش نرخ جایگزینی ... ۷۹

که در آن  $\lambda_{v,t}$  و  $\lambda_{p,t}$  اثرات تصمیم‌گیری‌های بازنشستگی پیش از موعد توسط خانوارها را تعریف می‌کند. هر شغل می‌تواند حداکثر یک کارگر داشته باشد، بنابراین تعداد افراد مشغول به کار ( $N_t$ ) و تعداد مشاغل دارای کارگر همواره باید برابر باشند.

وضعیت‌های تعادلی را در نظر می‌گیریم که تعداد مشاغل درون‌زا است به طوری که شغل‌ها به آزادی می‌توانند ایجاد شده یا حذف شوند، اما یک هزینه ثابت  $\alpha$  برابر هزینه وجود پست‌های خالی در بنگاه برای نگهداری آن‌ها وجود دارد. فرض کلیدی مدل جست‌وجو و تطابق کارگران با اینکه چگونه کارگران مشغول به کار می‌شوند، ارتباط دارد. سطوح مثبت بیکاری و پست‌های خالی می‌تواند بدون حذف آنی از طریق استخدام با هم در بازار نیروی کار وجود داشته باشند (رومر ۱۳۸۹: ۲۵۹). اگر  $V_t$  برابر تعداد پست‌های خالی بنگاه‌ها در ابتدای دوره  $t$  و  $\Omega_t$  برابر تعداد کل افراد جویای کار در ابتدای دوره  $t$  تعریف شود، تابع تطبیق به صورت رابطه (۲) است.

$$M_t = M(V_t, \Omega_t) = \bar{m} \left( V_t^{1-\nu} \Omega_t^\nu \right) \quad \text{و} \quad 0 \leq \nu \leq 1 \quad (2)$$

میزان  $V_t$  و  $\Omega_t$  برابر نیست، اما فرض می‌شود نسبت ثابتی در طول زمان دارند و تابع تطبیق بازده ثابت نسبت به مقیاس دارد. علاوه بر جریان تطابق‌های جدید، گردش در شغل‌های موجود نیز وجود دارد و مشاغل با نرخ برون‌زای  $\delta$  در هر واحد زمان از بین می‌روند. احتمال پیدا کردن شغل ( $p_t$ ) و احتمال پر کردن پست‌های خالی ( $q_t$ ) در بنگاه با رابطه‌های (۳) مشخص می‌شود.

$$p_t = \frac{M_t}{\Omega_t}, \quad q_t = \frac{M_t}{V_t} \quad (3)$$

فرض می‌شود،  $p_t$  نرخ می‌شود، که با توجه به آن در هر واحد زمان تعداد کل افراد جویای کار شغل پیدا می‌کنند و  $q_t$  نرخ می‌شود که با توجه به آن در هر واحد زمان پست‌های خالی پر می‌شوند. کل اشتغال به صورت رابطه (۴) است.

$$N_t = \sum_{a=0}^v N_{a,t} \rightarrow N_{a,t} = n_{a,t} P_{a,t} \quad (4)$$

که در آن  $N_{a,t}$  برابر تعداد کارگرانی که در نسل  $a$  استخدام می شوند،  $n_{a,t}$  نرخ اشتغال در نسل  $a$  و  $P_{a,t}$  برابر جمعیت فعال است.

### ۳-۳- بخش خانوار

یک فرد در زمان  $t$  متولد می شود و مصرف بهینه خود را به وسیله حداکثرسازی مطلوبیت انتظاری با محدودیت بودجه بین دوره‌ای، تعیین می کند. در این شیوه مدل سازی، مساله بهینه سازی فردی همانند برنامه بهینه سازی یک خانوار بزرگ فرضی شامل تمامی اعضای یک نسل معین است. تابع مطلوبیتی که در این مدل مورد استفاده قرار می گیرد، تابع مطلوبیت لحظه‌ای است که متغیرهای اساسی آن که خانوار حداکثر می کند، مصرف و اوقات فراغت هستند. برای ساده سازی فرض می شود که همه اعضای یک نسل معین صرف نظر از مقدار اشتغال یا مشارکت آن‌ها در بازار کار، سطح مصرف یکسان دارند. هر فرد، کسری از زمان را که می خواهد به اوقات فراغت خویش اختصاص دهد به صورت درون‌زا و با استفاده از تابع مطلوبیت خویش و حداکثرسازی به دست می آورد. تابع هدف خانوار که به حداکثرسازی آن می پردازد به صورت رابطه (۵) است.

(۵)

$$W_t^H = \max_{\substack{c_{a,t+a} \\ \lambda_{p,t+\phi} \\ \lambda_{y,t+\gamma}}} \sum_{a=0}^{15} \beta^a \beta_{a,t+a} \left\{ u \left( c_{a,t+a} \right) - d_{e_{a,t+a}}^n \times Z_{a,t+a} + d_a^c \times \frac{(e_{a,t+a})^{1-\Phi}}{1-\Phi} \times Z_{a,t+a} \right\}$$

متغیرهای تصمیم تابع هدف خانوار  $c$ ،  $\lambda_p$  و  $\lambda_y$  هستند.  $\lambda_p$  و  $\lambda_y$  به ترتیب کسری از خانوارها در گروه‌های سنی بین ۴۵ و ۵۰ سالگی و ۵۰ تا ۵۵ سالگی هستند که تصمیم به بازنشستگی پیش از موعد و خروج از بازار کار می گیرند. در تابع هدف خانوار  $n_{a,t+a}$  و  $e_{a,t+a}$  به ترتیب نرخ اشتغال و نرخ بازنشستگی‌های پیش از موعد هستند. خانوار نماینده‌ای از یک گروه است و  $Z_{a,t}$  اندازه اولیه گروه و  $Z_{a,t+a}$  نرخ مشارکت افراد نسل در بازار کار است که اندازه جمعیت فعال هر نسل ( $P_{a,t+a} = Z_{a,t+a} Z_{a,t+a}$ ) را مشخص می کند.

### اصلاح پارامتری نظام بازنشستگی ایران با کاهش نرخ جایگزینی ... ۸۱

$(\beta_{a,t+a})$  احتمال تجمعی بقا بین  $0 < \beta_{a,t+a} \leq 1$  بوده و در  $a$  کاهنده است (با افزایش سن و شماره نسل احتمال بقا کاهش می‌یابد) و  $\beta$  حاکی از عامل تنزیل است. مطلوبیت مصرف سرانه به صورت یک تابع استاندارد مقعر که در اینجا لگاریتمی است، نشان داده می‌شود. عدم مطلوبیت نهایی ناشی از کار طبق فرض ثابت بوده و برابر  $d^h$  است. مطلوبیت اضافی ناشی از بازنشستگی پیش از موعد به صورت یک تابع مقعر از نرخ آن نشان داده می‌شود  $(0 < \Phi < 1)$ . جریان محدودیت بودجه خانوار در زمان  $t+a$  به صورت رابطه (۶) به دست می‌آید.

(۶)

$$\left[ (1 - \tau_{t+a}^w) w_{a,t+a} n_{a,t+a} + b_{a,t+a}^u u_{a,t+a} + b_{a,t+a}^e e_{a,t+a} + b_{a,t+a}^i i_{a,t+a} \right] z_{a,t+a} + \frac{\beta_{a-1,t+a-1}}{\beta_{a,t+a}} R_{t+a} s_{a-1,t+a-1} = (1 - \tau_{t+a}^c) c_{a,t+a} + s_{a,t+a}$$

نرخ مالیات بر دستمزد و مصرف ثابت و به ترتیب برابر  $\tau^w$  و  $\tau^c$  هستند و  $b_{a,t+a}^u$ ،  $b_{a,t+a}^e$  و  $b_{a,t+a}^i$  عبارتند از مزایای بیکاری، بازنشستگی پیش از موعد و بازنشستگی قانونی.  $i_{a,t+a}$  یک متغیر دامی است که با کوچک‌تر بودن سن افراد از بازنشستگی اجباری یعنی ۵۵ سال ( $a < 8$ ) برابر صفر و بعد از آن برابر یک است.  $s_{a,t+a}$  ثروت مالی انباشته در زمان  $t+a$  است که به صورت سرانه در نظر گرفته شده است. این ثروت مالی یا به شکل سهام یا سرمایه فیزیکی درمی‌آید.

از آنجایی که بیمه کامل در مقابل عدم قطعیت زندگی فردی وجود دارد، کل بازده پس‌انداز برابر نرخ بهره ناخالص بدون ریسک  $R_{t+a}$  تقسیم بر احتمال بقا  $\beta_{a,t} / \beta_{a-1,t-1}$  است. نرخ بازنشستگی پیش از موعد قبل از ۴۵ سال صفر است ( $e_{a,t} = 0, \forall a < 6$ ).  $\lambda_{\phi,t}$  و  $\lambda_{\psi,t}$  به صورت بخشی از کارگران فعال تعریف می‌شود که طرح‌های بازنشستگی پیش از موعد برای ترک بازار کار در نسل  $a=6$  (بین سن ۴۵ تا ۵۰ سالگی) و  $a=7$  (بین سن ۵۰ تا ۵۵ سالگی) را می‌پذیرند. بنابراین، نرخ بازنشستگی پیش از موعد در زمان  $t$  برابر است با (رابطه (۷)):

$$e_{\phi,t} = \lambda_{\phi,t} \quad \text{و} \quad e_{\psi,t} = \lambda_{\psi,t-1} + \lambda_{\psi,t} (1 - \lambda_{\psi,t-1}) \quad (7)$$

### ۳-۴- بخش بنگاه

فرض می‌شود دو عامل تولید نیروی کار و سرمایه وجود دارد و نیروی کار با واحد کارایی اندازه‌گیری می‌شود. میزان کارایی در بین سن‌ها و نسل‌های مختلف به خاطر تجربه و تحصیلات متفاوت است. تابع تولید و کل تولید نیروی کار به صورت رابطه‌های (۸) و (۹) تعریف می‌شود.

$$Y_t = A_t F(K_t, H_t) = A_t (K_t^\alpha H_t^{1-\alpha}) \quad (8)$$

$$H_t = \sum_{a=0}^v h_{a,t} \times N_{a,t} \quad (9)$$

$A_t$  بهره‌وری کل عوامل است و تابع تولید نیروی کار و سرمایه را به صورت بازده ثابت نسبت به مقیاس فرض می‌شود. بنگاه‌ها سرمایه را با هزینه  $1 - \delta + R_t$  اجاره می‌کنند و دستمزد ثابت  $w_{a,t}$  را به کارگران با نسل  $a$  پرداخت می‌کنند. بنگاه نمونه حداکثر کننده ارزش تزیلی همه سود سهامی (سودی) است که بین سهام‌داران خود توزیع کرده است. سود در زمان  $t$  به صورت رابطه (۱۰) است.

$$\pi_t = F(K_t, H_t) - v_t K_t - \sum_{a=0}^v (1 + \tau_t^f) w_{a,t} \times N_{a,t} - aV_t \quad (10)$$

که در آن  $a$  برابر هزینه وجود پست‌های خالی و  $V_t$  تعداد پست‌های خالی در بنگاه است. نرخ مالیات دستمزد کارگران که بنگاه بابت حق بیمه بازنشستگی پرداخت می‌کند، با  $\tau^f$  تعریف می‌شود. این مبلغ به صورت درصدی از دستمزد کارگران است که بنگاه موظف است به صورت اجباری آن را به دولت پرداخت کند.

### ۳-۵- بخش دولت

بخش نظام بازنشستگی در دولت وجود دارد و اثرات سیاستی کاهش نرخ جایگزینی در نظام بازنشستگی با تغییر پارامترهای سیاستی (تغییر  $\rho_t^f$ ) در مدل اعمال خواهد شد و آثار آن روی پویایی‌های متغیرهای کلان اقتصادی بررسی خواهد شد. افراد با به تاخیر انداختن



### اصلاح پارامتری نظام بازنشستگی ایران با کاهش نرخ جایگزینی ... ۸۳

زمان بازنشستگی خود به زمان بهینه در آینده، مطلوبیت بیشتری از درآمدهای آتی پیش - از بازنشستگی و مستمری پس از بازنشستگی کسب می کنند. هرچه دستمزد فرد یا سابقه او بیشتر باشد، مستمری او نیز بیشتر خواهد بود (نیلی و همکاران، ۱۳۹۱: ۶ و ۱۲). فرض می شود که مزایای بیکاری ( $b_{a,t}^u$ )، بازنشستگی قانونی ( $b_{a,t}^i$ ) و پیش از موعد ( $b_{a,t}^e$ ) به وسیله کسری برونزا از دستمزد ناخالص تعیین می شود (رابطه (۱۱)):

$$\begin{aligned} b_{a,t}^u &= \rho_t^u w_{v,t} \cdot \forall 0 \leq a \leq v; & b_{a,t}^e &= \rho_{a,t}^e w_{v,t} \cdot \forall 6 \leq a \leq v; \\ b_{a,t}^i &= \rho_t^i w_{v,t} \cdot \forall 8 \leq a \leq 15 \end{aligned} \quad (11)$$

که در آن  $\rho_t^u$  نرخ جایگزینی ناخالص برای کارگران بیکار،  $\rho_{a,t}^e$  نرخ جایگزینی ناخالص برای بازنشستگی پیش از موعد در ۴۵ و ۵۵ سالگی و  $\rho_t^i$  نرخ جایگزینی ناخالص برای بازنشستگی قانونی هستند. دستمزد مرجع برای محاسبه مزایای بیکاری، بازنشستگی پیش از موعد و بازنشستگی قانونی، دستمزد در آخرین دوره ای که فرد هنوز به طور قانونی بازنشسته نشده ( $w_{v,t}$ )، است. کل مبلغ پرداخت های انتقالی<sup>۱</sup> که دولت بابت مزایای بیکاری، بازنشستگی قانونی و بازنشستگی پیش از موعد پرداخت می کند به صورت رابطه (۱۲) است.

(۱۲)

$$T_t = \rho_t^u \sum_{a=0}^v w_{v,t} \times u_{a,t} \times z_{a,t} Z_{a,t} + \sum_{a=6}^v \rho_{a,t}^e w_{v,t} \times e_{a,t} \times z_{a,t} Z_{a,t} + \rho_t^i w_{v,t} \times \sum_{a=8}^{15} z_{a,t} Z_{a,t}$$

فرض می شود که کل مصرف عمومی (مصرف بخش دولتی) برابر کسری از تولید است (رابطه (۱۳)).

$$G_t = \bar{g} (Y_t - \partial V_t) \quad (13)$$

توازن بودجه دولت در رابطه (۱۴) نشان داده شده است که طرف راست این معادله نشان دهنده مصارف دولت، شامل مصرف عمومی ( $G_t$ ) به علاوه کل مبلغ پرداخت های

انتقالی ( $T_t$ ) بابت مزایای بیکاری، بازنشستگی قانونی و پیش از موعد است و طرف چپ این معادله شامل درآمدهای مالیاتی ( $\sum_{a=0}^7 w_{a,t} n_{a,t} P_{a,t}$ ) ( $\tau_t^w + \tau_t^f$ ) و ( $\tau_t^c C_t +$  و درآمدهای نفتی دولت (PT) می‌باشد.

(۱۴)

$$\tau_t^c C_t + (\tau_t^w + \tau_t^f) \left( \sum_{a=0}^7 w_{a,t} n_{a,t} P_{a,t} \right) + PT = G_t + T_t \quad \text{و} \quad PT = \zeta_t (Y_t - aV_t)$$

که در آن  $C_t = \sum_a c_{a,t} Z_{a,t}$  مصرف کل و PT درآمدهای نفتی دولت به صورت کسر ثابتی از GDP است. در عمل چند روش برای متعادل ساختن محدودیت بودجه دولت وجود دارد. یک روش آن است که نرخ مالیات برونزا در نظر گرفته شود و بدهی عمومی دولت به صورت درونزا فرض شود. یا در حالت عکس، بدهی عمومی دولت به شکل برونزا در نظر گرفته شود و نرخ مالیات به شکل درونزا برای خنثی ساختن بدهی دولت تعدیل شود. در یک حالت دیگر، می‌توان هر دو نرخ مالیات و بدهی عمومی دولت را برونزا در نظر گرفت و مخارج دولت را به شکل درونزا برای هماهنگی با نرخ مالیات و بدهی عمومی تعدیل کرد (دشتبان و همکاران، ۱۳۸۹: ۱۳).

در این تحقیق برای اجتناب از پیچیدگی مدل از ورود بدهی عمومی دولت به صورت درونزا صرف نظر می‌شود. برای بدهی‌های عمومی یک مسیر برونزا در نظر گرفته و از طریق هماهنگ کردن مالیات بر مصرف ( $\tau_c$ ) که به صورت درونزا تعیین می‌شود با مسیر بدهی‌های عمومی، کسری تعدیل می‌شود.

### ۳-۶- دستمزد

دستمزدها در ابتدای هر دوره توسط یک قاعده چانه زنی استاندارد نش<sup>۱</sup> تعیین می‌شوند (رابطه (۱۵)).

$$\max_{w_{a,t}} \left( \frac{\partial W_t^F}{\partial N_{a,t}} \right)^{1-\eta} \left( \frac{1}{u'_{c_{a,t}}} \times \frac{\partial W_t^H}{\partial N_{a,t}} \right)^{\eta} \quad (15)$$

که در آن  $\frac{\partial W_t^F}{\partial N_{a,t}}$  برابر ارزش یک واحد کار اضافی کارگر در نسل  $a$  و در زمان  $t$

نسبت به ارزش یک بنگاه و  $\left( \frac{1}{u'_{c_{a,t}}} \times \frac{\partial W_t^H}{\partial N_{a,t}} \right)$  ارزش یک واحد کار اضافی برای یک

خانوار در نسل  $a$  است. هرچه قدرت چانه‌زنی کارگران بیشتر باشد، یعنی  $\eta$  بزرگ‌تر باشد، ارزش کار اضافی برای خانوار در اولویت قرار گرفته و نظرات خانوار در چانه‌زنی‌های دستمزد بیشتر مورد توجه قرار می‌گیرد. در نتیجه دستمزدها متناسب با نیازهای خانوار مورد تجدیدنظر قرار گرفته و بیشتر تعیین می‌شوند، اما در صورتی که قدرت چانه‌زنی کارگران کاهش یابد، یعنی  $(1-\eta)$  بزرگ‌تر باشد، ارزش کار کارگران برای بنگاه و حداکثرسازی سود بنگاه مورد توجه است. در نتیجه سعی می‌شود حداقل دستمزد کمتر از حالت قبل در نظر گرفته شود و رفاه حال بنگاه‌ها در این شرایط بیشتر در نظر گرفته می‌شود.

### ۳-۷- تعادل در بازار سرمایه

در این تحقیق فرض بر این است که بازار سرمایه به صورت رقابت کامل و بدون نقص اداره می‌شود، یعنی امکان شکست در آن و از بین رفتن سرمایه افراد وجود ندارد. این امر با به‌سازی بازار سرمایه توسط دولت و عدم دخالت دولت و نیروهای بیرونی در آن حاصل خواهد شد.  $Q_t$  کل ارزش مالی بنگاه‌ها در زمان  $t$  و  $\pi_{t+1}$  سود در زمان  $t+1$  است. در مدل، بازده سهام باید با نرخ بهره بازار برابر و ارزش سهام برای تمام  $t \geq 0$  به صورت رابطه (۱۶) است.

$$\frac{Q_{t+1} + \pi_{t+1}}{Q_t} = R_{t+1} \quad (16)$$

در رابطه (۱۶)، عبارت سمت چپ برابر بازده یک واحد پس انداز است که در سهام سرمایه گذاری می شود در حالی که عبارت سمت راست بازده سرمایه گذاری در اوراق قرضه بنگاه است. تعادل در بازار سرمایه نتیجه زیر (رابطه (۱۷)) را دربر دارد.

$$K_{t+1} + Q_t = \sum_{a=1}^{14} s_{a,t} Z_{a,t} \quad (17)$$

### ۳-۸- محاسبه پارامتر سرمایه انسانی

اوثرباخ و کوتلیکف (۱۹۸۷) یک تابع نهایی برای پارامتر سرمایه انسانی افراد تخمین زده اند که سال های تجربه کاری فرد را دربر دارد (رابطه (۱۸)).

$$h_i = \exp(a + bi + ci^2) \quad b > 0, \quad c < 0, \quad i \in \{1, 2, \dots, 45\} \quad (18)$$

در معادله (۱۸)،  $i$  نشان دهنده سال های تجربه کاری فرد است و با افزایش سن و تجربه کاری افراد، ارزش سرمایه انسانی آن ها نیز افزایش می یابد. در مورد ایران مشخصه های درآمدی افراد، یعنی پارامترهای ثابت در معادله (۱۹) در دسترس نیست به همین دلیل از پارامترهای برآورد شده توسط فریرا<sup>۱</sup> (۲۰۰۲) برای کشور برزیل که تقریباً ساختار اقتصادی مشابه ایران دارد، استفاده می شود که به صورت رابطه (۱۹) است.

$$h_i = \exp(-0.23 + 0.053 i - 0.00093 i^2) \quad (19)$$

برای حل مدل تعادل عمومی نسل های همپوش و رسم نمودارها از برنامه نویسی در محیط نرم افزار متلب<sup>۲</sup> با نصب داینار<sup>۳</sup> روی آن بهره گرفته می شود. پارامترهای مورد نیاز برای شبیه سازی مدل در جدول (۱) آمده است.

کوهن و سوتو (۲۰۰۲)<sup>۴</sup> تکنولوژی تابع تولید برای کشورهایی با درآمد پایین و متوسط را به میزان ۰/۶۷ برآورد کردند. برخی پارامترهای ترجیحات از قبیل،  $d^c$ ،  $d^n$ ،  $\Phi$  تاکنون در ایران محاسبه نشده بودند و داده های مورد نیاز برای محاسبه آن ها نیز در اختیار

1- Ferreira  
2- Matlab  
3- Dynare  
4- Cohen and Soto

## اصلاح پارامتری نظام بازنشستگی ایران با کاهش نرخ جایگزینی ... ۸۷

نمود. به همین خاطر از مقادیر ارائه شده در کار کوریکس و همکاران و دن‌هان<sup>۱</sup> استفاده شد. استدلال پیش‌روی این امر استناد به این نکته بود که این پارامترها مربوط به ترجیحات انسانی هستند و انسان‌ها نیز صرف نظر از ملیت تقریباً دارای ترجیحات یکسان در رابطه با کار کردن و اوقات فراغت هستند.

بر اساس نتایج طرح آمارگیری نیروی کار مرکز آمار ایران برای سال ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴، در دو بخش کشاورزی و صنعت افراد مشغول به کار از ۱۱۳۰۰۷۵۴ نفر در سال ۱۳۹۳ به ۱۱۱۰۸۳۰۸ نفر در سال ۱۳۹۴ کاهش یافته است. بنابراین طی یک سال ۱۹۲۴۴۶ نفر شغل خود را از دست داده‌اند، با تقسیم این مقدار بر کل نیروی کار شاغل در دو بخش کشاورزی و صنعت و ضرب در عدد صد، نرخ از بین رفتن اشتغال در یک سال بدست می‌آید ( $\delta = 0.2$ ).

جدول (۱): پارامترهای موردنیاز برای شبیه‌سازی مدل

مقدار	معیار کالیبره کردن	نام پارامتر	علامت	وضعیت
۰/۶۷	کوهن و سوتو (۲۰۰۲)	تکنولوژی تابع تولید	A	تابع تولید
۰/۰۴۲	امینی (۱۳۸۴)	پارامتر هزینه سرمایه (نرخ استهلاک)	$\delta$ (فصلی)	تابع تولید
۰/۵۱۲	جلالی نائینی (۲۰۰۳)	کشش محصول نسبت به سرمایه	$\alpha$	
۰/۹۲۴۱	محاسبات محقق	پارامتر سرمایه انسانی در سن ۱۵-۲۰	$h_1$	تعموری
۱/۱۲۱۵	محاسبات محقق	پارامتر سرمایه انسانی در سن ۲۰-۲۵	$h_2$	تعموری
۱/۳۳۰۸	محاسبات محقق	پارامتر سرمایه انسانی در سن ۲۵-۳۰	$h_3$	تعموری
۱/۵۰۷۷	محاسبات محقق	پارامتر سرمایه انسانی در سن ۳۰-۳۵	$h_4$	وابسته به سن
۱/۶۳۰۹	محاسبات محقق	پارامتر سرمایه انسانی در سن ۳۵-۴۰	$h_5$	وابسته به سن
۱/۶۸۴۵	محاسبات محقق	پارامتر سرمایه انسانی در سن ۴۰-۴۵	$h_6$	وابسته به سن
۱/۵۲۸۷	محاسبات محقق	پارامتر سرمایه انسانی در سن ۴۵-۵۰	$h_7$	وابسته به سن
۱/۴۹۷۳	محاسبات محقق	پارامتر سرمایه انسانی در سن ۵۰-۵۵	$h_8$	وابسته به سن
۰/۹۶۲	کاوند (۱۳۸۸)	نرخ تنزیل	$\beta$	
۰/۰۳۱	کوریکس (۲۰۱۳)	پارامتر مطلوبیت اوقات فراغت ناشی از بازنشستگی پیش-ازموعود بین سنین ۴۵-۵۰	$d_4^c$	بازنشستگی
۰/۰۴۹	کوریکس (۲۰۱۳)	پارامتر مطلوبیت اوقات فراغت ناشی از بازنشستگی پیش-ازموعود بین سنین ۵۰-۵۵	$d_5^c$	بازنشستگی
۰/۲۵	کوریکس (۲۰۱۳)	مطلوبیت منفی ناشی از کار	$d^n$	بازنشستگی
۰/۲	دن‌هان (۲۰۰۹)	نرخ جایگزینی میان مصرف و فراغت	$\Phi$	بازنشستگی

۸۸ فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی، سال نوزدهم، شماره ۲۲، بهار ۱۳۹۸

ادامه جدول (۱) -

وضعیت	علامت	نام پارامتر	معیار کالیبره کردن	مقدار
بازار نیروی کار	$\mu$	پارامتر کارایی تابع تطبیق	فرضیات محقق	۰/۹
	$\lambda$ (فصلی)	نرخ از بین رفتن اشتغال	باسائینی (۲۰۱۰)	۰/۲
	$\eta$	قدرت چانه‌زنی کارگران	قواعد چانه‌زنی دستمزد	۰/۵
	$\nu$	کشش تابع تطبیق نسبت به افراد جویای کار	فرضیات محقق	۰/۵
	$\alpha$	هزینه پست‌های خالی (ریال)	۳۳ درصد دستمزد در ۴۰ سال	۵۸/۵
متغیرهای سیاستی	$\tau^f$	نرخ حق بیمه	سازمان تامین اجتماعی (۱۳۹۶)	۰/۳۳
	$\tau^w$	نرخ مالیات بر دستمزد	سازمان امور مالیاتی (۱۳۹۶)	۰/۱
	$\tau^c$	نرخ مالیات بر مصرف (مالیات بر ارزش افزوده)	سازمان امور مالیاتی (۱۳۹۶)	۰/۰۹
	$\bar{g}$	کسر ثابتی از GDP برای محاسبه مصارف دولت	محاسبات محقق	۰/۲
	$\zeta_t$	کسر ثابتی از GDP برای محاسبه درآمد نفتی	محاسبات محقق	۰/۲۱۴۰۳
	$\rho_f^c$	نرخ جایگزینی بازنشستگی پیش‌از موعد سن ۴۵	سازمان تامین اجتماعی (۱۳۹۶)	۰/۶۷
	$\rho_d^c$	نرخ جایگزینی بازنشستگی پیش‌از موعد سن ۵۰	سازمان تامین اجتماعی (۱۳۹۶)	۰/۸۳
	$\rho^u$	نرخ جایگزینی ناخالص برای کارگران بیکار	قانون بیمه بیکاری (۱۳۹۶)	۰/۵۵
	$\rho_t^t$	نرخ جایگزینی بازنشستگی در سن قانونی	سازمان تامین اجتماعی (۱۳۹۶)	۰/۹

۴- یافته‌ها

تغییرات جمعیتی در یک اقتصاد بسته با ۱۶ نسل همپوشان در مدل دیاموند-مرتسن - پیساریدز که قابلیت شبیه‌سازی تفاوت‌های بین نسلی را دارد، تحلیل و بررسی می‌شود. این مدل ابزار مناسبی جهت ایجاد چارچوبی منسجم در بحث‌های سیاست‌گذاری و تحلیلی به حساب می‌آید و توانایی پاسخگویی به مسائلی چون تغییرات ساختاری و پیش‌بینی آثار سیاستی را دارد. یافته‌ها با استفاده از نتایج شبیه‌سازی‌های به دست آمده از معادلات بهینه-سازی شده صورت می‌گیرد. در بخش اول شبیه‌سازی آثار تغییرات جمعیتی روی متغیرهای کلان اقتصادی تحت سناریو پایه شامل بازار رقابت کامل و ناقص نیروی کار شبیه‌سازی و مقایسه می‌شود. در بخش دوم برای نشان دادن خواص و مفاهیم کمی مدل به بررسی آثار سیاست فرضی کاهش نرخ جایگزینی روی متغیرهای کلان اقتصادی پرداخته خواهد شد و در آخر نیز تحلیل حساسیت پارامترها صورت می‌گیرد.

#### ۴-۱- تغییرات جمعیتی و متغیرهای کلان اقتصادی: بازار نیروی کار ناقص در مقایسه با رقابتی

در نمودار (۱) آثار سالمندی جمعیت روی متغیرهای کلان اقتصادی در بازار نیروی کار رقابتی و ناقص شبیه‌سازی شده است.

طبق نظریه چرخه عمر مودیکلیانی افراد عقلایی سطح مصرف خویش را در طول زندگی ثابت نگه می‌دارند. وقتی جمعیت میانسال در یک اقتصاد افزایش یابد، این افراد با ترس از کاهش ناگهانی درآمد در دوران بازنشستگی خود، پس‌انداز را در سال‌های جوانی و حیات کاری خویش افزایش می‌دهند تا از نوسانات شدید مصرف در دوره سالمندی جلوگیری کنند، همین امر منجر به افزایش پس‌انداز در سطح کلان اقتصاد و کاهش نرخ بهره می‌شود. طبق نمودار (۱)، نمودار نرخ بهره سالانه<sup>۱</sup> در هر دو بازار رقابت کامل (۸ درصد) و ناقص نیروی کار (۴ درصد) به دلیل قانون بازده نزولی افزایش پس‌انداز منجر به کاهش نرخ بهره سالانه می‌شود. همچنین تجمیع سرمایه و ارزان شدن آن در هر دو بازار منجر به سرمایه‌بر شدن بیشتر بنگاه‌ها (اثر جایگزینی) و افزایش قابل توجهی در بهره‌وری متوسط نیروی کار و در نتیجه افزایش تقاضا برای آن می‌شود. افزایش تقاضا برای نیروی کار با ثابت بودن عرضه نیروی کار، منجر به افزایش در نرخ اشتغال و افزایش دستمزدها (نمودار (۱))، نمودار درصد تغییرات دستمزد<sup>۲</sup> می‌شود. افزایش دستمزدها در بازار نیروی کار رقابتی (۱۱ درصد) کمتر از بازار نیروی کار رقابت ناقص (۲۰ درصد) است، زیرا دستمزدها در بازار رقابت ناقص به وسیله قواعد چانه‌زنی دستمزد نش تعیین می‌شود. همانطور که در نمودار (۱)، نمودار نرخ متوسط بیکاری<sup>۳</sup> مشخص است، افزایش نرخ اشتغال در بازار رقابت ناقص منجر به کاهش بیکاری افراد ۱۵ تا ۴۵ ساله در بازار رقابت ناقص به میزان ۳ درصد شده است. با توجه به فروض کلاسیک‌ها و الراس مبنی بر برابری عرضه و تقاضا در بازار رقابت کامل نیروی کار و عدم وجود بیکاری، همانطور که در نمودار (۱)، نمودار نرخ متوسط بیکاری مشاهده می‌شود، بیکاری در بازار رقابت کامل

---

1- Yearly Interest Rate

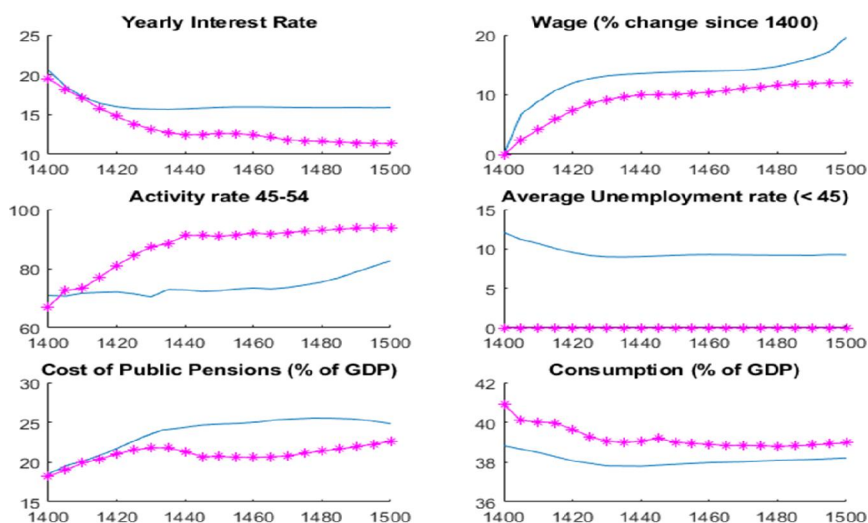
2- Wage (% Change Since 1400)

3- Average Unemployment Rate (<45)

۹۰ فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی، سال نوزدهم، شماره ۷۲، بهار ۱۳۹۸

صفر است (خط ستاره‌دار). همچنین افزایش نرخ اشتغال منجر به افزایش نرخ مشارکت کارگران قدیمی (۴۵-۵۴ ساله) که تصمیم به بازنشستگی پیش از موعد دارند، می‌شود.

نمودار (۱): آثار سالمندی جمعیت روی متغیرهای کلان اقتصادی  
(خط ممتد: بازار نیروی کار ناقص، خط ستاره‌دار: بازار نیروی کار رقابتی)



در نمودار (۱)، در نمودار نرخ مشارکت (۴۵-۵۴ ساله)<sup>۱</sup> می‌توان به طور محسوسی افزایش نرخ مشارکت کارگران قدیمی در هر دو بازار رقابت کامل (۲۰ درصد) و ناقص نیروی کار (۹ درصد) مشاهده کرد، اما به دلیل نبود بیکاری در بازار رقابت کامل، مشارکت کارگران قدیمی در آن نسبت به بازار رقابت ناقص بیشتر است و افزایش تقاضای اشتغال توسط بنگاه‌ها و احتمال یافتن شغل با مشارکت بیشتر کارگران قدیمی پاسخ داده شده است. در نهایت افزایش تقاضای اشتغال توسط بنگاه‌ها و احتمال یافتن شغل منجر به افزایش متوسط سن بهینه بازنشستگی و کاهش بازنشستگی‌های پیش از موعد در هر دو بازار رقابت کامل و ناقص خواهد شد. در کل تغییرات در هر دو بازار نیروی کار ناشی از افزایش پس‌انداز، تجمع سرمایه و کاهش نرخ بهره است که در نهایت مفید واقع شده و

1- Activity Rate 45-54



#### اصلاح پارامتری نظام بازنشستگی ایران با کاهش نرخ جایگزینی ... ۹۱

منجر به اشتغال‌زایی در اقتصاد رقابت ناقص و افزایش نرخ مشارکت کارگران قدیمی در اقتصاد رقابت کامل می‌شود.

نمودار (۱)، نمودار هزینه نظام بازنشستگی عمومی<sup>۱</sup> هزینه نظام بازنشستگی عمومی را به صورت درصدی از GDP نشان می‌دهد. همانطور که از این نمودار مشخص است، سالمندی جمعیت منجر به افزایش هزینه نظام بازنشستگی عمومی در هر دو بازار رقابت کامل (۵ درصد) و ناقص نیروی کار (۷ درصد) می‌شود. در نظام بازنشستگی بدون ذخیره هزینه عمومی مستمری‌های بازنشستگی به صورت درصدی از GDP وابسته به افزایش طول عمر و اندازه شوک‌های باروری و مهاجرت است. با افزایش سالمندان نسبت وابستگی افزایش می‌یابد که منجر به افزایش هزینه نظام بازنشستگی بر اثر افزایش سالمندان و پرداخت مستمری بیشتر می‌شود.

در نمودار (۱)، نمودار مصرف<sup>۲</sup>، میزان مصرف را به صورت درصدی از GDP نشان می‌دهد. با سالمندی جمعیت در هر دو بازار رقابت کامل (۲ درصد) و ناقص نیروی کار (۱ درصد) پس‌انداز در مدل توسط افراد شاغل برای اجتناب از نوسانات مصرف در سالمندی افزایش و مصرف آن‌ها کاهش می‌یابد تا افراد از نوسانات شدید مصرف در دوران سالمندی جلوگیری کنند. بنابراین، سالمندی جمعیت منجر به پویایی‌های متغیرهای کلان اقتصادی در بلندمدت می‌شود.

#### ۴-۲- سیاست فرضی: کاهش نرخ جایگزینی

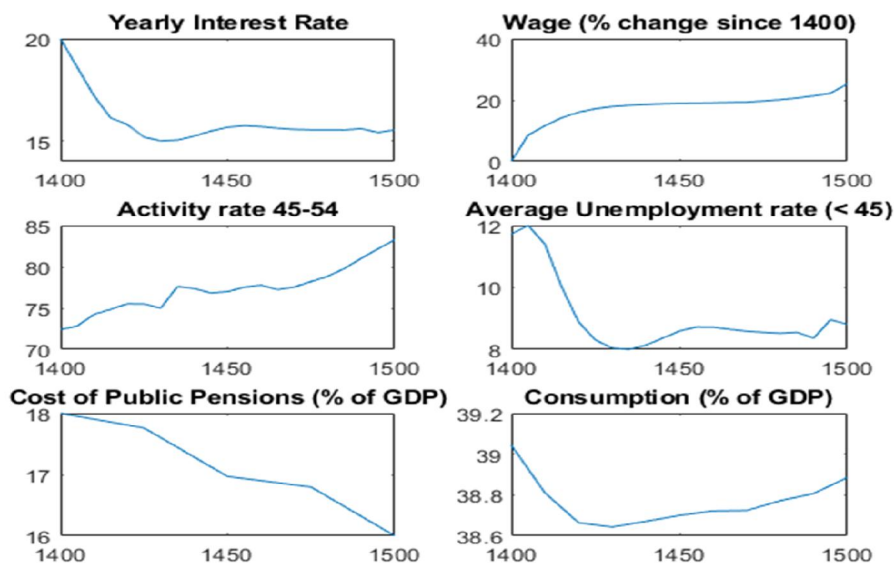
اصلاحات بازنشستگی که در این تحقیق مدنظر است، اصلاحات پارامتری، شامل کاهش نرخ جایگزینی است. برای اعمال این گونه اصلاحات در مدل‌های تعادل عمومی نسل‌های همپوش معمولاً آن‌ها را به صورت سیاست‌های فرضی به مدل وارد می‌کنند. سناریو سیاست فرضی کاهش نرخ جایگزینی از سال ۱۴۰۰ تا ۱۴۵۰ از ۰/۹ به ۰/۷ به عنوان نتایج حاصل از اصلاحات پارامتری مستمری بازنشستگی است. نمودار (۲)، کاهش نرخ جایگزینی در بازار رقابت ناقص نیروی کار را نشان می‌دهد.

---

1- Cost of Public Pensions(% of GDP)

2- Consumption (% of GDP)

نمودار (۲): کاهش نرخ جایگزینی در بازار رقابت ناقص نیروی کار



در نمودار (۲)، نمودار هزینه عمومی نظام بازنشستگی، نشان‌دهنده آثار کاهش نرخ جایگزینی روی هزینه نظام عمومی بازنشستگی است. میزان هزینه نظام عمومی بازنشستگی از ۱۸ به ۱۶ درصد GDP رسیده است. بنابراین، با کاهش ۰/۲ از نرخ جایگزینی به میزان دو درصد از هزینه‌های عمومی نظام بازنشستگی در اقتصاد رقابت ناقص کاسته شده است. همانطور که در نمودار (۲) ملاحظه می‌شود، سایر نمودارها از جمله نرخ بهره سالیانه، دستمزد، نرخ مشارکت ۴۵-۵۴ و نرخ بیکاری تقریباً روندی مشابه سناریو پایه در بازار رقابت ناقص نیروی کار دارند. کاهش نرخ جایگزینی به خاطر کاهش مستمری بازنشستگان آینده، افرادی را که در حال حاضر شاغل هستند، تشویق به پس‌انداز بیشتر برای حفظ سطح مصرف خود در آینده طبق نظریه چرخه عمر مودینگلیانی می‌کند و منجر به کاهش نرخ بهره به میزان ۴/۸ درصد می‌شود. بنابراین، ذخیره سرمایه و پس‌انداز افراد در بلندمدت به علت کاهش نرخ جایگزینی افزایش می‌یابد. در حقیقت، پس از اعلام کاهش نرخ جایگزینی در نظام بازنشستگی، نسل‌های شاغل موجود اقدام به افزایش پس‌انداز می‌کنند تا بتوانند در دوران سالمندی سطح مصرف خود را در حد

### اصلاح پارامتری نظام بازنشستگی ایران با کاهش نرخ جایگزینی ... ۹۳

مطلوب حفظ کنند. از آنجایی که ذخیره سرمایه مجموع پس انداز عوامل جامعه در نظر گرفته می شود در بلندمدت با اجرای سیاست کاهش نرخ جایگزینی، پس انداز و ذخیره سرمایه افزایش می یابد که طبق نظریه کلاسیک سرمایه گذاری و پس انداز، منجر به کاهش نرخ بهره در بلندمدت می شود. بنابراین نمودار نرخ بهره در نمودار (۲) حاکی از روند نزولی نرخ بهره است.

نمودار دستمزدها در نمودار (۲) نشان دهنده افزایش دستمزدها بر اثر افزایش بهره - وری نیروی کار و افزایش تقاضا برای نیروی کار به میزان ۲۲ درصد است. نمودار نرخ مشارکت در نمودار (۲)، نشان دهنده افزایش مشارکت کارگران قدیمی به میزان ۱۱ درصد است. نمودار نرخ بیکاری در نمودار (۲)، حاکی از کاهش بیکاری به مقدار ناچیز (۸ درصد) نسبت به حالت سناریو پایه در بازار رقابت ناقص به خاطر پس انداز بیشتر، سرمایه بر شدن بنگاه ها و افزایش بهره وری نیروی کار است. نمودار مصرف در نمودار (۲)، نشان دهنده کاهش مصرف در ابتدا بر اثر افزایش پس انداز و بازگشت ناچیز آن به حالت اول است. همانطور که ملاحظه می شود، سیاست کاهش نرخ جایگزینی منجر به پویایی متغیرهای کلان اقتصادی و کاهش هزینه های نظام بازنشستگی به میزان دو درصد می شود.

### ۴-۳- تحلیل حساسیت

با توجه به اینکه پارامترهای در نظر گرفته شده در مدل، امکان تغییر در سال های مختلف را دارند، نمی توان مقدار آن ها را ثابت در نظر گرفت. به همین خاطر در بخش تحلیل حساسیت برخی پارامترهای کلیدی مدل مثل نرخ تنزیل، قدرت چانه زنی دستمزد کارگران، کشش تابع تطبیق نسبت به افراد جویای کار، نرخ جایگزینی میان مصرف و فراغت (تفریح تابع مطلوبیت) افزایش و کاهش می یابد. سایر تغییرات در پارامترها نتایج اصلی را تغییر نخواهد داد به همین دلیل در این قسمت از تغییر آنان اجتناب خواهد شد.

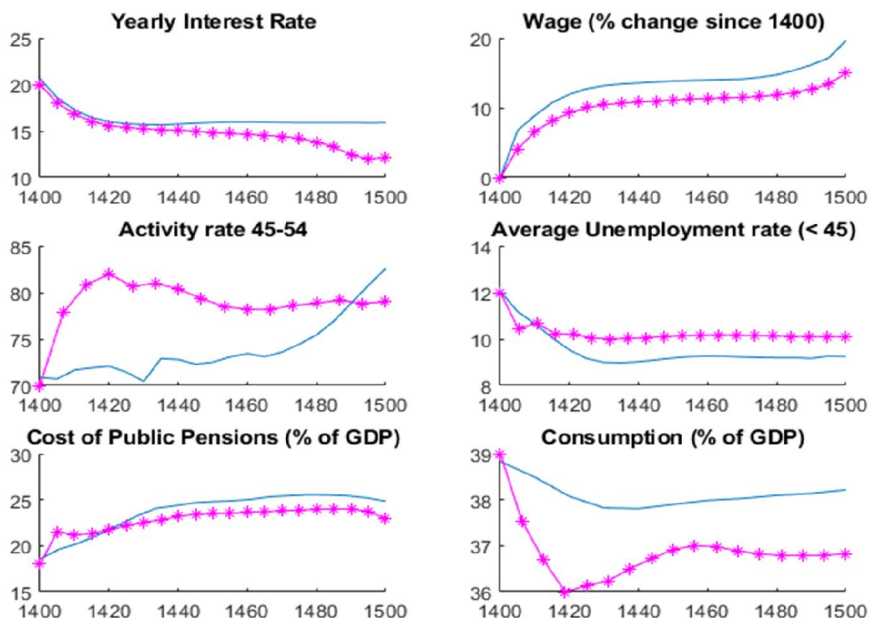
یکی از پارامترهایی که در تحلیل حساسیت تغییر می دهیم، پارامتر  $\pi$  (نشان دهنده قدرت چانه زنی کارگران) است. هر چقدر قدرت چانه زنی کارگران کمتر (بیشتر) و قدرت چانه زنی بنگاه در تعیین دستمزد بیشتر (کمتر) باشد، یعنی میزان پارامتر  $\pi$  کمتر (بیشتر) باشد، نظرات بنگاه در چانه زنی های دستمزد بیشتر (کمتر) مورد توجه قرار می گیرد. در

نتیجه دستمزدها متناسب با نیازهای بنگاه مورد تجدیدنظر قرار گرفته و کمتر (بیشتر) تعیین می‌شوند. در سناریو پایه، میزان پارامتر قدرت چانه‌زنی دستمزد کارگران را برابر  $\Pi = 0/5$  در نظر گرفته شد؛ به این معنا که کارگران و کارفرما در تصمیم‌گیری‌های دستمزد قدرت چانه‌زنی برابر دارند. در بخش تحلیل حساسیت، میزان پارامتر  $\Pi$  به دو مقدار  $0/3$  و  $0/7$  کاهش و افزایش می‌یابد. نرخ تنزیل در ابتدای شبیه‌سازی‌ها در سناریو پایه برابر  $\beta = 0/962$  در نظر گرفته شد. در این بخش میزان نرخ تنزیل را به دو مقدار  $0/7$  و  $1$  کاهش و افزایش می‌یابد. پارامتر  $\beta$  نشان‌دهنده رجحان مصرف‌کننده بین مصرف جاری و آتی است، کاهش (افزایش) آن به معنای این است که مصرف در زمان حال برای مصرف‌کننده نسبت به مصرف آتی بی‌ارزش‌تر (بازارزش‌تر) شده و در نتیجه میزان پس‌انداز خویش را افزایش (کاهش) می‌دهد. کشش تابع تطبیق نسبت به افراد جویای کار در ابتدا برابر  $\gamma = 0/50$  در نظر گرفته شد که به این معنا است که کشش تابع تطبیق نسبت به افراد جویای کار و پست‌های خالی برابر است، حال میزان آن را به مقدار  $0/3$  و  $0/7$  کاهش و افزایش می‌یابد با کاهش (افزایش)  $\gamma$  کشش تابع تطبیق نسبت به افراد جویای کار در مقایسه با پست‌های خالی کمتر (بیشتر) است و تابع تطبیق نسبت به تغییرات افراد جویای کار کمتر (بیشتر) حساس است. در این شرایط افراد جویای کار دیرتر (زودتر) می‌توانند، شغل موردنظر خود را براساس توانایی‌های خویش بیابند. تقعر تابع مطلوبیت فراغت ناشی از بازنشستگی پیش از موعد در ابتدای کار برابر  $\Phi = 0/2$  در نظر گرفته شد که در تحلیل حساسیت به میزان  $0/1$  و  $0/3$  کاهش و افزایش می‌یابد.

## اصلاح پارامتری نظام بازنشستگی ایران با کاهش نرخ جایگزینی ... ۹۵

نمودار (۳): تحلیل حساسیت، کاهش برخی پارامترها در بازار رقابت ناقص

(خط ممتد: سناریو پایه، خط ستاره‌دار: کاهش پارامترها)



در تحلیل حساسیت، پارامتر  $\eta$  که نشان‌دهنده قدرت چانه‌زنی کارگران است، کاهش یافت. کاهش این پارامتر تاثیر خود را روی دستمزدها در نمودار دستمزد در نمودار (۳) نشان می‌دهد. همانطور که از نمودار مشخص است با کاهش پارامتر  $\eta$  تنها قدرت چانه‌زنی کارگران کاهش یافته و میزان دستمزد تعادلی به میزان سه درصد کمتر از سناریو پایه تعیین شده است، اما در روند صعودی دستمزدها همانند سناریو پایه تغییری ایجاد نشده است. پارامتری دیگری که کاهش یافته، نرخ تنزیل است که هر چقدر کمتر باشد، مصرف‌کننده وزن بیشتری برای مصرف در دوره‌های آینده نسبت به دوره حال قائل است. نتیجه این کاهش را می‌توان در نمودار نرخ بهره و مصرف در نمودار (۳) مشاهده کرد که در اثر افزایش پس‌انداز نسبت به سناریو پایه نرخ بهره به میزان ۳ درصد و مصرف به میزان ۱/۵ درصد کاهش یافته‌اند. البته تغییر نرخ تنزیل تغییری در روند کاهش نرخ بهره و

مصرف بر اثر سالمندی جمعیت در بازار رقابت ناقص وارد نکرده و این روند هنوز باقی است.

با کاهش پارامتر کشش تابع تطبیق نسبت به افراد جویای کار و پست‌های خالی (۷)، افراد جویای کار دیرتر می‌توانند، شغل مورد نظر خود را براساس توانایی‌های خویش بیابند. این اثر را می‌توان روی نمودار نرخ بیکاری در نمودار (۳) مشاهده کرد که منجر به افزایش نرخ بیکاری نسبت به سناریو پایه در بازار رقابت ناقص به میزان یک درصد شده است. باید گفت روند کاهشی بیکاری در اثر افزایش تقاضای نیروی کار در بازار رقابت ناقص هنوز پابرجا است.

کاهش پارامتر تعذر تابع مطلوبیت فراغت ناشی از بازنشستگی پیش از موعد ( $\Phi$ ) اثر خود را در افزایش مشارکت کارگران قدیمی نسبت به سناریو پایه در بازار رقابت ناقص به میزان سه درصد نشان می‌دهد (نمودار نرخ مشارکت ۴۵-۵۴ در نمودار (۳)).

هزینه عمومی نظام بازنشستگی در نمودار (۳) هنوز هم روند صعودی خود بر اثر سالمندی جمعیت را حفظ کرده و تنها در اثر افزایش مشارکت کارگران قدیمی نسبت به سناریو پایه به میزان یک درصد کاهش دارد. همانطور که ملاحظه می‌شود، تغییر پارامترهای اساسی مدل در روند اصلی افزایشی یا کاهشی متغیرهای کلان اقتصادی تغییر اساسی ایجاد نمی‌کند.

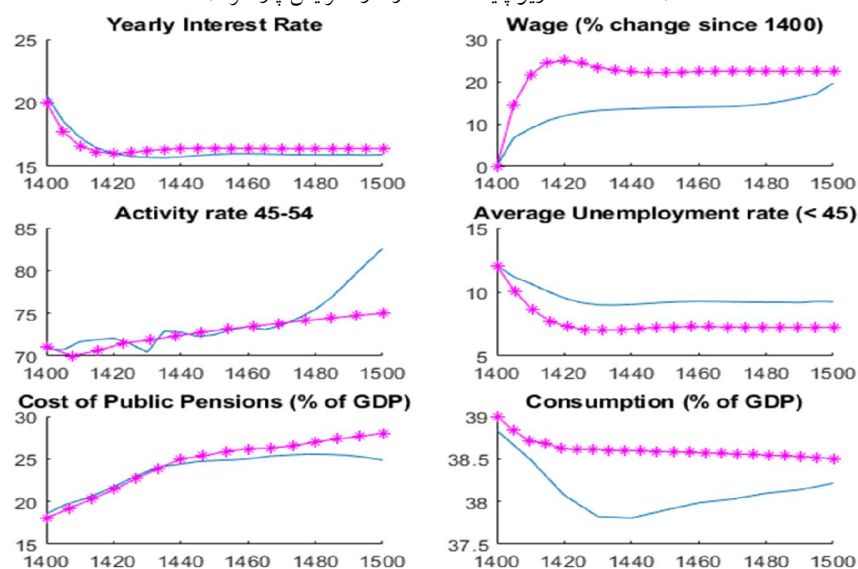
افزایش پارامتر قدرت چانه‌زنی کارگران ( $\eta$ ) در تحلیل حساسیت تاثیر خود را روی دستمزدها در نمودار دستمزد در نمودار (۴) نشان می‌دهد. همانطور که از نمودار مشخص است با افزایش پارامتر  $\eta$  تنها قدرت چانه‌زنی کارگران افزایش یافته و میزان دستمزد تعادلی به میزان یک درصد بیشتر تعیین شده است، اما در روند صعودی دستمزدها همانند سناریو پایه تغییری ایجاد نشده است. پارامتری دیگری که افزایش یافته نرخ تنزیل است که هر چقدر بیشتر باشد، مصرف‌کننده وزن کمتری برای مصرف در دوره‌های آینده نسبت به دوره حال قائل است. نتیجه این افزایش را می‌توان در نمودار نرخ بهره و مصرف در نمودار (۴) مشاهده کرد که در اثر کاهش پس‌انداز نسبت به سناریو پایه، نرخ بهره به میزان ۰/۵ درصد و مصرف به میزان ۰/۳ درصد افزایش یافته‌اند. البته تغییر نرخ تنزیل تغییری در روند کاهشی نرخ بهره و مصرف بر اثر سالمندی جمعیت در بازار رقابت ناقص وارد نکرده و این روند هنوز باقی است. با افزایش پارامتر کشش تابع تطبیق نسبت به افراد جویای کار و

## اصلاح پارامتری نظام بازنشستگی ایران با کاهش نرخ جایگزینی ... ۹۷

پست‌های خالی (۷)، افراد جویای کار سریع‌تر می‌توانند، شغل مورد نظر خود را براساس توانایی‌های خویش بیابند. این اثر را می‌توان روی نمودار نرخ بیکاری در نمودار (۴) مشاهده کرد که منجر به کاهش نرخ بیکاری نسبت به سناریو پایه در بازار رقابت ناقص به میزان دو درصد شده است.

نمودار (۴): تحلیل حساسیت، افزایش برخی پارامترها در بازار رقابت ناقص

(خط ممتد: سناریو پایه، خط ستاره‌دار: افزایش پارامترها)



باید گفت روند کاهشی بیکاری در اثر افزایش تقاضای نیروی کار در بازار رقابت ناقص هنوز پابرجا است. افزایش پارامتر تقعر تابع مطلوبیت فراغت ناشی از بازنشستگی پیش از موعد (P) اثر خود را در کاهش مشارکت کارگران قدیمی نسبت به سناریو پایه در بازار رقابت ناقص به میزان ۷ درصد نشان می‌دهد (نمودار نرخ مشارکت ۴۵-۵۴ در نمودار (۴)).

هزینه عمومی نظام بازنشستگی در نمودار (۴) هنوز هم روند صعودی خود بر اثر سالمندی جمعیت را حفظ کرده و تنها در اثر کاهش مشارکت کارگران قدیمی نسبت به

سناریو پایه افزایش اندکی به میزان ۳ درصد دارد. همانطور که ملاحظه می‌شود تغییر پارامترهای اساسی مدل در روند اصلی افزایشی یا کاهشی متغیرهای کلان اقتصادی تغییر اساسی ایجاد نمی‌کند.

#### ۴- بحث و نتیجه‌گیری

سالمندی جمعیت یکی از مشکلات پیش روی نظام بازنشستگی در دهه‌های آینده خواهد بود و به دلیل کاهش ورودی‌های نظام، مشکلاتی در جهت پایداری منابع و مصارف این نظام پدید خواهد آمد. در آینده تغییرات معناداری در ساختار جمعیتی ایران پدید خواهد آمد و در حال حاضر نیز نسبت سالمندان به کل جمعیت افزایش یافته است. این تغییرات پیامدهای مهمی برای اقتصاد داخلی به خصوص نظام بازنشستگی به همراه خواهند داشت. در این تحقیق مدل تعادل عمومی نسل‌های همپوشان همراه با بازار ناقص نیروی کار به شبیه‌سازی آثار سالمندی جمعیت روی متغیرهای کلان اقتصادی می‌پردازد. با توجه به پارامترهای مدل، یافته‌های ناشی از شبیه‌سازی آثار سالمندی جمعیت روی متغیرهای کلان اقتصادی ارائه شد. شبیه‌سازی شامل چند بخش است: در بخش اول شبیه‌سازی آثار تغییرات جمعیتی روی متغیرهای کلان اقتصادی در بازار رقابت کامل و ناقص نیروی کار تحت سناریو پایه مورد شبیه‌سازی قرار گرفت. طبق فروض نظریه چرخه زندگی مودیکلیانی، افزایش طول عمر رفتار پس‌انداز خانوار را تغییر داده و افزایش پس‌انداز افراد میانسال منجر به کاهش مصرف و روند کاهشی نرخ بهره در هر دو بازار رقابت کامل و ناقص نیروی کار می‌شود. در این شرایط بنگاه‌ها از سرمایه بیشتری استفاده می‌کنند که منجر به افزایش بهره‌وری و تقاضای نیروی کار می‌شود که نتیجه آن افزایش دستمزدها، کاهش نرخ بیکاری و افزایش مشارکت کارگران قدیمی (۴۵ الی ۵۴ سال) در بازار رقابت ناقص نیروی کار است. با سالمندی جمعیت هزینه عمومی نظام بازنشستگی در هر دو بازار رقابت کامل و ناقص نیروی کار افزایش می‌یابد.

بخش دوم مدل شبیه‌سازی به بررسی اثرات سیاست فرضی کاهش نرخ جایگزینی روی متغیرهای کلان اقتصادی، مثل، نرخ بهره، دستمزد، نرخ فعالیت کارگران بالای ۴۵ سال، نرخ بیکاری، هزینه نظام عمومی بازنشستگی و مصرف در بازار نیروی کار رقابت ناقص می‌پردازد. کاهش نرخ جایگزینی به میزان ۲۰ درصد منجر به کاهش هزینه‌های عمومی



## اصلاح پارامتری نظام بازنشستگی ایران با کاهش نرخ جایگزینی ... ۹۹

نظام بازنشستگی به میزان ۲ درصد می‌شود و می‌تواند فشار ناشی از کمبود منابع نسبت به مصارف را کاهش دهد. همچنین کاهش نرخ جایگزینی، به خاطر کاهش مستمری بازنشستگان آینده، افرادی را که در حال حاضر شاغل هستند، تشویق به پس‌انداز بیشتر برای حفظ سطح مصرف خود در آینده می‌کند که منطبق بر نظریه چرخه عمر مودیگیانی است و منجر به کاهش ۴/۸ درصدی نرخ بهره (حدود یک درصد بیشتر نسبت به سناریو پایه) می‌شود. بنابراین، ذخیره سرمایه و پس‌انداز افراد در بلندمدت به علت کاهش نرخ جایگزینی افزایش می‌یابد و در نتیجه انباشت سرمایه در کل اقتصاد منجر به رشد و توسعه اقتصادی خواهد شد.

در خاتمه، تحلیل حساسیت برای بررسی اینکه کدام یک از متغیرهای مورد مطالعه از کدام پارامترها اثرپذیری بیشتری دارند با افزایش و کاهش پارامترهای کلیدی مدل صورت گرفت. در این بخش، اثرات تغییرات جمعیتی روی متغیرهای کلان اقتصادی با پارامترهای جدید شبیه‌سازی شد و با سناریو پایه در بازار رقابت ناقص نیروی کار مقایسه شد. این امر نشان داد که تغییر کاهشی یا افزایشی پارامترهای اساسی مدل در روند اصلی افزایشی یا کاهشی متغیرهای کلان اقتصادی تغییر اساسی ایجاد نمی‌کند. برای تصمیم‌گیری در مورد چگونگی اصلاح نظام بازنشستگی ایران باید مسائل مهم دیگری را نیز لحاظ کرد. تورم عامل برون‌زایی است که با کاهش نرخ جایگزینی موجب بروز مشکلات می‌شود، زیرا تورم هر ساله به شدت از قدرت خرید می‌کاهد و به این ترتیب نمی‌توان بدون توجه به وضعیت معیشتی گروه‌های بازنشسته امروز به کاهش نرخ جایگزینی برای حفظ تعادل این نظام پرداخت. کمبود شغل در اقتصاد کشور مشکل دیگری است که اگر رفع شود و ظرفیت جذب این حجم قابل توجه جمعیت جوان ایجاد شود به خودی خود مشکل کاهش ورودی‌ها و کمبود منابع در نظام بازنشستگی با دریافت حق‌بیمه از ورودی‌های جدید حل می‌شود.

## منابع

### الف - فارسی

ادیب‌نیا، الهام (۱۳۹۰)، بررسی اثر سالمندی جمعیت بر متغیرهای کلان اقتصادی (کاربردی از روش تعادل عمومی نسل‌های همپوش)، پایان‌نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد، دانشگاه الزهراء، ص ۱۶-۶۲.

اردلان، زهرا (۱۳۹۱)، گزینه‌های سیاستی دولت برای پایداری بیمه‌های بازنشستگی با استفاده از رویکرد تعادل عمومی پویا، پایان‌نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد، دانشگاه الزهراء، ص ۴۲-۷۸.

اکبریگی، سپیده (۱۳۹۱)، بررسی اثر تغییرات نرخ جایگزینی در نظام تامین اجتماعی بر ذخیره سرمایه و عرضه نیروی کار و پس‌انداز (کاربردی از روش تعادل عمومی نسل‌های همپوش)، پایان‌نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد، دانشگاه الزهراء، ص ۱۳-۸۱.

پیرویان، ویلیام و عبدالحسین جیوار (۱۳۸۲)، قوانین و مقررات تامین اجتماعی، موسسه عالی پژوهش تامین اجتماعی، ص ۲۷.

دشتبان فاروجی، مجید (۱۳۸۹)، شبیه‌سازی یک الگوی نسل‌های همپوش ۵۵ دوره‌ای با رویکرد بهسازی نظام بازنشستگی ایران، رساله دکتری، دانشگاه اصفهان، ص ۴۲-۷۹.

دشتبان، مجید و امیر جباری (۱۳۹۳)، «ارائه نظام بازنشستگی اندوخته جزئی به‌عنوان یک نهاد مالی در قالب یک الگوی نسل‌های همپوشان ۵۵ دوره‌ای»، *مجله اقتصاد و توسعه منطقه‌ای*، سال بیستم، دوره جدید شماره ۷، نیمه اول ۱۳۹۳.

راغفر، حسین و سپیده اکبریگی (۱۳۹۴)، «تاثیر تغییرات نرخ جایگزینی در صندوق بازنشستگی تامین اجتماعی بر موجودی سرمایه، عرضه نیروی کار و پس‌انداز»، *فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی*، سال بیست و سوم، شماره ۷۵، پاییز ۱۳۹۴، صفحات ۴۵-۷۴.

روغنی‌زاده، مصطفی (۱۳۸۴)، *تحلیل ریاضی بر وضعیت صندوق‌های بازنشستگی ایران و طراحی سیستم بهینه برای صندوق‌های یاد شده*، گزارش پروژه سازمان بازنشستگی کشور، چاپ اول، جلد اول، قم، صحنی.

### اصلاح پارامتری نظام بازنشستگی ایران با کاهش نرخ جایگزینی ... ۱۰۱

- رومر، دیوید (۱۳۸۹)، *اقتصاد کلان پیشرفته*، مهدی تقوی، تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، چاپ دوم، جلد دوم، تهران، واحد علوم و تحقیقات تهران، ص ۲۵۷-۲۸۰.
- کاشانیان، زهرا (۱۳۹۲)، شبیه‌سازی تاثیر سالمندی بر متغیرهای اقتصاد کلان (کاربردی از روش تعادل عمومی نسل‌های همپوش)، پایان‌نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد، دانشگاه الزهراء، ص ۱۸-۳۵.
- معماریان مجرب، مریم (۱۳۹۱)، تاثیر کاهش نرخ رشد جمعیت بر برخی متغیرهای اقتصادی، پایان‌نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد، دانشگاه الزهراء، ص ۳۲-۴۵.
- نوفروستی، محمد. محبوبه احمدی (۱۳۸۷)، «بررسی اثر ساختار سنی جمعیت بر پس‌انداز جامعه»، *پژوهش‌های اقتصادی*، تیر ۱۳۸۶، دوره ۸، شماره ۱، ص ۴۳-۵۶.
- نیرومند، محمدرضا (۱۳۸۶)، *معرفی طرح‌های بازنشستگی: طرح‌های کارفرما-پشتیبان*، چاپ اول، جلد اول، تهران، واحد تحقیقات و مطالعات بیمه‌ای مؤسسه حسابرسی، صندوق بازنشستگی کشوری.
- نیلی، مسعود، امیررضا سیدخسروشاهی و سیدبابک ابراهیمی (۱۳۹۱)، «تحلیل اقتصادی رابطه مستمری بازنشستگی و تصمیم در مورد زمان بازنشستگی»، *فصلنامه پژوهش‌نامه اقتصادی (رویکرد اسلامی-ایرانی)*، زمستان ۱۳۹۱، دوره ۱۲، شماره ۴۷، ص ۲۱۷-۲۴۴.
- همایون‌پور، هرمز (۱۳۸۲)، «سیاست اجتماعی و خانواده‌های گسترده»، *فصلنامه تامین اجتماعی*، شماره ۱۳، ص ۹۳-۷۷.

### ب- انگلیسی

- Ahmedova. Dildora (2011), "The Impact Of Population Ageing On Private Savings Rate: Empirical Evidence From the OECD Member Countries", Central European University Department of Economics. Budapest. Hungary
- Arifianto, A. (2004), "Social Security Reform in Indonesia: An Analysis of the National Social Security Bill (RUU Jamsosnas)", SMERU Research Institute.
- Arrau P., Schmidt-Hebbel K. (1993), "Macroeconomic and Intergenerational Welfare Effects of a Transition from Pay-As-You-Goto Fully-Funded Pension Systems", the World Bank.
- Auerbach A. L. Kotlikoff L. (1987), "Dynamic Fiscal Policy", Cambridge University Press.

- Baksa D. and Munkacsi Z. (2016), "Aging, (Pension) Reforms and the Shadow Economy in Southern Europe", Working paper series, No 32 / 2016 , Lietuvos Bankas (Eurosistema), ISSN 2029-0446 (on line), <http://www.lb.lt>
- Baskha M. Yavari K. Sadeghi H. Naseri A (2014), "Aging and Cost Diseases in Iranian Health Sector", *Journal of Research in Health Science* , 14 (2): 152-156.
- Baskha M. Yavari K. Sadeghi H. Naseri A (2015), "Population Aging and Iran's Non-Oil Economic Growth", *Payavard* , 9 (2): 131-146. [Article in Persian]
- Bonenkamp J. Meijdamy L. Ponds E. and Westerhout Ed. (2016), "Ageing-driven Pension Reforms" , Netspar Academic Series, DP 06/2016-024 , <http://ssrn.com/abstract=2811621>
- Börsch-Supan. A.. A. Ludwig.and J. Winter (2006), "Aging. pension reform. and capital flows: a multi-country simulation model", *Economica*, vol. 73(292). pages 625-658.
- Börsch-Supan. A. and A. Ludwig (2010), *Old Europe is Aging: Reforms and Reform Backlashes*, In: Shoven. J. (ed.), Demography and the Economy. University of Chicago Press.
- Chéron A.. J.O. Hairault J.O.. and F. Langot (2008a), "Life-Cycle Equilibrium Unemployment", IZA Discussion Paper No. 3396.
- Corsetti G.. Schmidt-Hebbel K. (1995), *Pension Reform and Growth*, World Bank Publication.
- Deger, Cagacan (2008), "Pension Reform in an OLG Model with Multiple Social Security System", *Economic Research Center* (ERC Working Papers in Economics 08/05).
- Den Haan, W.J., Kaltenbrunner, G., (2009), "Anticipated Growth and Business Cycles in Matching Models", *Journal of Monetary Economics*, 56(3), 309-327.
- De la Croix D., G. Mahieu and A. Rillaers. (2004), "How Should The Allocation Of Resources Adjust To The Baby Bust?", *Journal of Public Economic Theory*, 6(4). 607-636.
- De la Croix, D., O. Pierrard, and H. Sneessens (2013), "Ageing and Pensions in General Equilibrium: Labor Market Imperfections Matter", *Journal Of Economic Dynamics and Control*, 37, 104-124.
- European Commission, (2016), "Adequacy and Sustainability of Pensions", *European Semester Thematic Fiche*, [http://ec.europa.eu/economy\\_finance/publications/european\\_economy/2015/pdf/ee3\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/economy_finance/publications/european_economy/2015/pdf/ee3_en.pdf), [accessed: August 31, 2017].

- Ferreira, G. Sergio (2001), "Transitional And Long Run Effect of Reforming Social Security in Brazil", *Journal of Revista Brasileira de Economia*, Vol. 58, No. 3.Fehr.
- Gonzalez-Eiras M. Niepelt D. (2012), "Aging. Government Budgets, Retirement, and Growth", *European Economic Review*, (56): 97-115
- Hairault J.O. and F. Langot (2008), "Inequality and Social Security Reforms", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 32 386-410.
- Hans. Kindermann. Fabian (2015), "Computational Economics using FORTRAN", *Germany*: 197-208.
- Heijdra B.J. and W.E. Romp (2009), "Retirement, Pensions and Aging", *Journal of Public Economics*, 93.586U604.
- Hutsebaut, Martin. (2017a), "Pension System Reform in the Republic of Moldova: Main Aspects and Recommendations for Improvement, Friedrich Ebert Stiftung (German Political Foundation Associated).
- Hutsebaut, Martin. (2017b), Pension System Reform in Georgia: Comments and Alternatives. Friedrich Ebert Stiftung (German Political Foundation Associated).
- Knox D. Cook J. and Kataforis Y, (2016), "The Melbourne Mercer Global Pension Index is Available on the Internet" , [www.globalpensionindex.com](http://www.globalpensionindex.com), Australian Centre for Financial Studies, Melbourne.
- Lucas D. (2007), "Comment on Global Demographic Trends and Social Security Reform by Orazio Attanasio, Sagiri Kitao and Giovanni Violante", *Journal of Monetary Economics*, 54 199-204.
- Lundberg K. Boulhol H. d'Addio A.C. Reilly A. (2015), "Pensions at a Glance 2015, Germany", [www.oecd.org/pensions/policy-notes-and-reviews.htm](http://www.oecd.org/pensions/policy-notes-and-reviews.htm)
- Modigliani F. Muralidhar A. (2004), *Rethinking Pension Reform*, Cambridge University Press
- Mortensen. D.T. and C. Pissarides. (1994), "Job Creation and Job Destruction in the Theory of Unemployment", *Review of Economic Studies*. 61. 397-415.
- Preisel, Michael and et al. (2017), "An Outsider's View on the Dutch Pension Reform", Report For The International Centre For Pension Management (ICPM).
- Silverstovs B. Kholodilin K. Thiessen U. (2011), "Does Aging Influence Structural Change ? Evidence from Panel Data", *Economic Systems*, (35): 244-260

- Sinn H. (2000), “Why a Funded Pension System is Needed and why it is not Needed”, *International Tax and Public Finance*, 7(4):389-410. Springer.
- Soto M., Thakoor V. and Petri M. , (2015), “Pension Reforms in Mauritius: Fair and Fast—Balancing Social Protection and Fiscal Sustainability”, IMF Working Paper, Fiscal Affairs Department and African Department, International Monetary Fund
- The National Development and Reform Commission, (2017,). Parametric Pension Reform in Public Pension Schemes, COMPONENT ONE.
- World population Prospects, (2015), United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division: The 2015 Revision.