

## شبیه‌سازی نظام‌های بازنشستگی پرداخت جاری، اندوخته کامل و کسور تعریف‌شده در اقتصاد ایران<sup>۱</sup>

حمید رضازاده\*، مصطفی سرگلزایی\*\*، مسلم پیمانی فروشانی<sup>+</sup>، حسین توکلیان<sup>x</sup>، میثم امیری<sup>+</sup>

DOI: 10.30495/ECO.2022.1953055.2630

<p><b>چکیده</b></p> <p>هدف این مقاله شبیه‌سازی و مقایسه سه نوع نظام بازنشستگی اندوخته کامل، پرداخت جاری و کسور تعریف‌شده و تأثیر آنها بر اقتصاد ایران است. بدین منظور، یک مدل تعادل عمومی نسل‌های همپوشان بر اساس داده‌ها و متغیرهای اقتصاد ایران طراحی و کالیبره شد. نتایج نشان داد نظام بازنشستگی اندوخته کامل از لحاظ میزان موجودی سرمایه، تولید و رفاه مصرف‌کننده نسبت به نظام‌های دیگر عملکرد بهتری دارد. همچنین، یافته‌ها نشان داد از میان این سه نظام، نظام پرداخت جاری، کم‌ترین میزان موجودی سرمایه، تولید و رفاه مصرف‌کننده را دارد. بنابراین، براساس نتایج پیشنهاد می‌شود، نظام بازنشستگی فعلی کشور در قالب سیاست مالی اصلاحی به نظام بازنشستگی اندوخته کامل تغییر یابد.</p>	<p><b>تاریخ دریافت:</b> ۱۴۰۰/۱۱/۳۰</p> <p><b>تاریخ پذیرش:</b> ۱۴۰۱/۰۳/۲۵</p> <p><b>طبقه‌بندی JEL:</b> H55, R13, J26</p> <p><b>واژگان کلیدی:</b> صندوق‌های بازنشستگی، مدل نسل‌های هم‌پوشان، پرداخت جاری، اندوخته کامل، اقتصاد ایران</p>
--	--

<sup>۱</sup> این مقاله مستخرج از رساله دکتری حمید رضازاده با راهنمایی دکتر مصطفی سرگلزایی و دکتر مسلم پیمانی فروشانی و مشاوره دکتر حسین توکلیان و دکتر میثم امیری در دانشگاه علامه طباطبائی است.

\* دانشجوی دکتری دانشگاه علامه طباطبائی، رشته مدیریت مالی، تهران، ایران، پست الکترونیکی: hamid.rezazadeh@ut.ac.ir

\*\* استادیار دانشگاه علامه طباطبائی، گروه مالی و بانکداری، تهران، ایران (نویسنده مسئول)، پست الکترونیکی: mostafa.sargolzaei@atu.ac.ir

<sup>+</sup> استادیار دانشگاه علامه طباطبائی، گروه مالی و بانکداری، تهران، ایران، پست الکترونیکی: m.peymany@atu.ac.ir, amiry@atu.ac.ir

<sup>x</sup> دانشیار دانشگاه علامه طباطبائی، گروه اقتصاد بازرگانی، تهران، ایران، پست الکترونیکی: hossein.tavakolian@atu.ac.ir



## ۱. مقدمه

یکی از مسایل مهم بین نسلی در حوزه اقتصاد و مالی، «نظام‌های بازنشستگی»<sup>۱</sup> است. نظام بازنشستگی نقش مؤثری در زمینه‌های عدالت اجتماعی، بهبود سطح زندگی و توزیع درآمد بین نسلی دارد. در بسیاری از کشورها، نهادهای بازنشستگی از بزرگ‌ترین نهادهای اقتصادی غیربانکی به حساب می‌آیند (نکولا و رادو، ۲۰۱۱).

در بیشتر کشورها، تغییر هرم جمعیتی و «پدیده سالمندی»<sup>۲</sup> باعث اصلاح نظام بازنشستگی شده است. به طور کلی، دوشیوه اصلاح نظام‌های بازنشستگی عبارتند از: (۱) «اصلاحات پارامتریک»<sup>۳</sup> و (۲) «اصلاحات ساختاری»<sup>۴</sup>. در «اصلاحات پارامتریک» با حفظ ساختار کلی نظام فعلی به اصلاح پارامترهایی چون سن بازنشستگی، نرخ حق بیمه و نرخ جایگزینی پرداخته می‌شود؛ در «اصلاحات ساختاری» با تأکید بر ناکافی و موقتی بودن اصلاحات پارامتریک، شیوه تأمین مالی نظام بازنشستگی تغییر داده می‌شود.

از نظر شیوه تأمین مالی، نظام‌های بازنشستگی به دودسته تقسیم می‌شوند: نظام «پرداخت جاری»<sup>۵</sup> و نظام «اندوخته کامل»<sup>۶</sup>. در نظام پرداخت جاری، حقوق بازنشستگی از محل دریافت کسورات شاغلان فعلی و در نظام اندوخته کامل، این حقوق از محل سرمایه‌گذاری کسورات همان افراد در زمان اشتغال تأمین می‌شود (دشتبان و جباری، ۱۳۹۳).

همچنین، نظام‌های بازنشستگی از نظر تعیین میزان حقوق بازنشستگی به دو نوع «حقوق تعریف‌شده»<sup>۷</sup> و «کسور تعریف‌شده»<sup>۸</sup> طبقه‌بندی می‌شوند. در نظام اول، مزایا و حقوق بازنشستگی را معمولاً میانگین چند سال آخر دوره اشتغال و با اعمال ضریب ویژه و با توجه به تعداد سال‌های خدمت حساب می‌کنند. در نظام کسور تعریف‌شده نیز حقوق بازنشستگی با توجه به کسورات پرداخت‌شده فرد در دوره خدمت تعیین می‌گردد (نیرومند، ۱۳۸۶).

نظام بازنشستگی ایران از نوع نظام‌های «پرداخت جاری و حقوق تعریف‌شده»<sup>۹</sup> است؛ بنابراین، حداقل حقوق بازنشستگی بدون توجه به میزان کسورات فرد، با توجه به مصوبات قانون کار به او تعلق می‌گیرد. این امر با وجود ارزشمند بودن از نظر تأمین اجتماعی باعث تضعیف صندوق از نظر مالی می‌شود (بهمنی، راغفر و موسوی، ۱۳۹۷).

در مدل‌سازی نظام‌های بازنشستگی باید دو ملاحظه اساسی در نظر گرفته شود. ملاحظه نخست مربوط به انتقالات بین نسلی است. به دلیل اینکه یکی از کارکردهای اصلی نظام بازنشستگی، توزیع درآمد بین نسلی است؛ بنابراین، بدون در نظر گرفتن انتقالات بین نسلی امکان مدل‌سازی نظام بازنشستگی وجود نخواهد داشت. دومین ملاحظه وجود گروه‌های ناهمگون در مطالعه این نظام‌هاست؛ بدین معنا که در هر دوره زمانی نسل‌های شاغل و بازنشسته همزمان

<sup>1</sup> Pension Systems

<sup>2</sup> Necula, & Radu

<sup>3</sup> Aging

<sup>4</sup> Parametric Pension Reform

<sup>5</sup> Structural Pension Reform

<sup>6</sup> Pay-As-You-Go (PAYG)

<sup>7</sup> Full Funded (FF)

<sup>8</sup> Defined Benefit (DB)

<sup>9</sup> Defined Contribution (DC)

<sup>10</sup> DB -PAYG

زندگی می‌کنند و هرکدام ترجیحات متفاوتی دارند. با توجه به این دو ملاحظه، «مدل نسل‌های همپوشان»<sup>۱</sup> برای مطالعه مطالعه نظام‌های بازنشستگی مناسب هستند (هیبر و ماسنر<sup>۲</sup>، ۲۰۰۵).

بنابراین، انجام اصلاحات در نظام بازنشستگی کشور اجتناب‌ناپذیر است. از طرف دیگر، با توجه به اینکه هرگونه اصلاح یا تغییری در این حوزه افراد بسیاری را تحت تأثیر قرار می‌دهد؛ از این‌رو، بررسی و تعیین آثار هر سیاست اصلاحی پیش از اجرای آن ضروری است. در این مقاله، مدلی از نسل‌های همپوشان برای اقتصاد کشور طراحی و همزمان سه نظام بازنشستگی پرداخت جاری، اندوخته کامل و کسور تعریف شده در قالب سیاست‌های مالی مجزا شبیه‌سازی می‌شوند. مطالعه همزمان و مقایسه‌ای سه نظام بازنشستگی که دربرگیرنده تمامی اصلاحات ساختاری ممکن در نظام بازنشستگی کشور است، از نوآوری‌های این پژوهش به حساب می‌آید و می‌تواند چشم‌انداز مناسبی در اختیار تصمیم‌گیران قرار دهد. بنابراین، پرسش اصلی این مقاله این است که از نظام‌های بازنشستگی پرداخت جاری، اندوخته کامل و کسور تعریف شده کدامیک برای اقتصاد ایران مناسب است و چه اثری بر اقتصاد کلان خواهد داشت؟

برای پاسخ به این پرسش، مقاله در پنج‌بخش سازماندهی می‌شود: بعد از مقدمه، در بخش دوم، ادبیات پژوهش مرور می‌شود؛ در بخش سوم، روش عرضه می‌شود؛ بخش چهارم، به یافته‌ها و بخش پنجم به نتیجه‌گیری و پیشنهادها اختصاص می‌یابد.

## ۲. مروری بر ادبیات پژوهش

### - مبانی نظری

سیستم‌های بازنشستگی گذشته اغلب به شیوه پرداخت جاری فعالیت می‌کنند. در این شیوه، در هر دوره از پرداختی‌های شاغلان همان دوره برای تأمین مالی پرداختی بازنشستگان استفاده می‌شود. به همین دلیل، افزایش امید به زندگی، تغییر هرم سنی جمعیت و مواردی از این دست، نظام بازنشستگی را با مشکلات مالی بزرگی مواجه کرده است (سردا<sup>۳</sup>، ۲۰۰۳).

نظام‌های پرداخت جاری از نظر شیوه تعیین حقوق بازنشستگی به دو نوع «حقوق تعریف شده» و «کسور تعریف شده» تقسیم می‌شوند. در نظام بازنشستگی، حقوق تعریف شده (DB) حقوق بازنشستگی با توجه به حقوق میانگین چند سال آخر دوره اشتغال و با اعمال ضریب ویژه محاسبه می‌شود. در این نظام پرداختی، کسورات بازنشستگی افراد شاغل نسل فعلی صرف پرداخت حقوق بازنشستگی نسل قبل می‌شود که همان روش پرداخت جاری است. به همین دلیل، نظام DB را در اصطلاح با توجه به شیوه تأمین مالی آن DB-PAYG می‌نامند. مدیریت این نظام دولتی است (روغنی‌زاده و شهپریان، ۱۳۸۰).

تعیین حداقل حقوق برای قشر کم‌درآمد و نبودن ریسک سرمایه‌گذاری بیمه‌شدگان از مزایای این نظام است. در عین حال، به دلیل عدم محاسبه حقوق بازنشستگی بر مبنای کسور پرداخت شده، نظام بازنشستگی حقوق تعریف شده برخورداردی عادلانه با بیمه‌شدگان خود ندارد. از سوی دیگر، این نظام در کشورهای دارای تورم شدید یا عدم ثبات

<sup>1</sup> Overlapping Generations Model

<sup>2</sup> Heer & Maussner

<sup>3</sup> Cerda

اقتصادی، شکننده است. همچنین، در صورتی که نرخ رشد جمعیت سالخورده به نرخ رشد جمعیت شاغل پیش گیرد، این نظام با بحران مالی روبرو خواهد شد (روغنی‌زاده، ۱۳۸۳).

در نظام بازنشستگی کسور تعریف‌شده (DC)، حقوق بازنشستگان بر مبنای کسور پرداخت‌شده در سال‌های خدمت شاغلان حساب می‌شود. با توجه به اینکه در این نظام شیوه تأمین مالی پرداخت جاری است، به آن DC-PAYG<sup>۱</sup> نیز گفته می‌شود<sup>۲</sup> (نیرومند، ۱۳۸۶). با توجه به تعیین حقوق بازنشستگی فرد، بر اساس کسورات او، این نظام به نسبت نظام حقوق تعیین شده شیوه عادلانه‌تری به حساب می‌آید.

شیوه دیگر تأمین مالی نظام‌های بازنشستگی، اندوخته کامل است. در این شیوه چون پرداختی کسورات فرد در حساب شخصی ثبت می‌شود و میزان اندوخته او به مرور زمان و به دلیل سرمایه‌گذاری افزایش می‌یابد، انگیزه فرد به پرداخت کسورات و تکمیل دوره خدمت بیشتر می‌شود. تغییرات جمعیتی و کاهش ورودی در این نظام اثری ندارد. به دلیل اینکه در نظام اندوخته کامل، حداقل حقوق برای قشر کم‌درآمد در نظر گرفته نمی‌شود، این قشر در این نظام بازنشستگی آسیب‌پذیر خواهند بود (جعفری، نجفی‌زاده، صفرزاده و حاجی، ۱۳۹۶).

نظام بازنشستگی موجود در ایران نیز از نوع پرداخت جاری است. به همین دلیل، اغلب صندوق‌های بازنشستگی کشور با تغییر نرخ جمعیت شاغل و بازنشسته با عدم تعادل مالی مواجه شده‌اند و در عمل، بدون کمک دولت از پس تعهدات خود بر نمی‌آیند. بر این اساس، کارشناسان انجام اصلاحات ساختاری یا پارامتریک را ضروری و از راه‌های گذر از بحران موثر می‌دانند.

اصلاحات پارامتریک شامل اصلاح مقررات ورود و خروج صندوق، عوامل تأثیرگذار بر مصارف یا منابع، به‌طور مثال، نرخ حق بیمه، تغییر حقوق بازنشستگی، تغییر سن بازنشستگی و غیره است. اصلاحات ساختاری در قالب تغییر کلی طرح بازنشستگی تعریف می‌شود. انجام اصلاحات از هر نوعی، آثار خرد و کلان اقتصادی به‌همراه دارد که باید از زوایای مختلف و با رویکردهای کمی نوین مورد بررسی قرار گیرند (جعفری و همکاران، ۱۳۹۶).

بر اساس مطالب یادشده، ترکیب انواع مختلف نظام‌های بازنشستگی منتج به سه نظام بازنشستگی شامل پرداخت جاری، اندوخته کامل و کسور تعریف‌شده (با شیوه تأمین مالی پرداخت جاری) می‌شود.

پژوهش حاضر به مدل‌سازی هر سه این شیوه‌ها خواهد پرداخت و با توجه به پارامترهای اقتصاد کشور، تأثیر هریک را بر متغیرهای اقتصادی بررسی کرده و چشم‌اندازی در اختیار تصمیم‌گیران و کارشناسان این حوزه قرار می‌دهد.

#### - بررسی تحلیلی پیشینه پژوهش

به‌طور کلی، مطالعات انجام‌شده در حوزه نظام‌های بازنشستگی در دودسته بررسی چالش‌ها و مطالعه اصلاحات ساختاری و پارامتریک طبقه‌بندی می‌شود.

<sup>۱</sup> Defined Contribution Pay-As-You-Go

<sup>۲</sup> البته شیوه تأمین مالی در این نظام هم می‌تواند به صورت پرداخت جاری و هم اندوخته کامل باشد. اما با توجه به اینکه در پژوهش حاضر نظام اندوخته کامل خود به‌صورت جداگانه مطالعه می‌شود، از این رو، از ارائه مجدد آن صرف نظر می‌شود.

مطالعات دسته اول، رویکرد کیفی داشته و به تحلیل چالش‌های پیش روی صندوق‌های بازنشستگی پرداخته‌اند. دسته دوم اغلب از مدل‌های تعادل عمومی و به‌طور مشخص رویکرد نسل‌های همپوشان برای شبیه‌سازی اصلاحات پارامتریک و ساختاری بر نظام‌های بازنشستگی بهره گرفته‌اند. در ادامه، به بررسی مطالعات داخلی و خارجی گذشته مربوط به دسته دوم پرداخته می‌شود.

#### - مطالعات داخلی

جعفری مطلق و همکاران (۱۳۹۹) آثار تغییرات جمعیتی را بر پایداری مالی صندوق بازنشستگی با استفاده از رویکرد DSGE بررسی کرده‌اند. نتایج نشان می‌دهد بین متغیرهای زاد و ولد و امید به زندگی با کسری مالی صندوق‌های بازنشستگی همبستگی مثبت وجود دارد. تمرکز پژوهشگران این پژوهش بیشتر بر متغیرهای جمعیت‌شناختی بوده و از نظر روش پژوهش و موضوع مورد بررسی با پژوهش حاضر متفاوت است.

بهمنی و همکاران (۱۳۹۸) به بررسی تأثیر کاهش نرخ جایگزینی بر نظام بازنشستگی کشور پرداخته‌اند. نتایج نشان داد با کاهش نرخ جایگزینی به میزان ۰/۲ در ایران، هزینه بازنشستگی به میزان دو درصد کاهش می‌یابد. در این پژوهش، تأثیر نرخ جایگزینی در قالب اصلاحات پارامتریک بر اقتصاد کلان کشور بررسی شده و با این مقاله که تمرکز آن بر اصلاحات ساختاری و نظام‌های بازنشستگی است، تفاوت اساسی دارد.

جعفری و همکاران (۱۳۹۶) آثار توزیعی و رفاهی انتقال از نظام بازنشستگی پرداخت جاری به نظام اندوخته-گذاری جزئی را بررسی کردند. براساس نتایج، با انتقال به نظام اندوخته‌گذاری جزئی پس‌انداز و به تبع آن، انباشت سرمایه در اقتصاد کاهش خواهد یافت.

راغفر و اکبریگی (۱۳۹۴) با استفاده از مدل نسل‌های همپوشان آثار کاهش نرخ جایگزینی در صندوق‌های بازنشستگی را بررسی کرده است. نتایج نشان داد با کاهش نرخ جایگزینی عرضه نیروی کار افزایش یافته و پس‌انداز فردی و سرمایه‌گذاری و موجودی سرمایه افزایش می‌یابد. این مطالعه نیز در دسته اصلاحات پارامتریک دسته‌بندی می‌شود.

فاروجی و همکاران (۱۳۸۹) به شبیه‌سازی یک الگو از نسل‌های همپوشان برای انتقال نظام بازنشستگی ایران به اندوخته کامل پرداختند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد نظام بازنشستگی اندوخته کامل افزایش پس‌انداز کل اقتصاد و نیز انباشت سرمایه فیزیکی بالاتری را به همراه دارد. نتایج این پژوهش با مطالعه جعفری و همکاران (۱۳۹۶) تفاوت اساسی دارد؛ بنابراین، تأثیر نوع اصلاحات اساسی بر اقتصاد کشور مبهم قلمداد می‌گردد.

#### - مطالعات خارجی

چوهان<sup>۱</sup> (۲۰۲۱) با مطالعه نظام بازنشستگی پاکستان، چالش‌های این نظام را ناشی از عناصر ساختاری و رویه‌ای مختلف می‌داند. این پژوهش توجه به بخش اقتصاد غیررسمی، محاسبات اکچوئری، تغییر به سیستم کسور تعریف‌شده، دیجیتالی کردن و توجه به اقتصاد سیاسی نظام بازنشستگی را در اصلاحات و بهبود عملکرد نظام بازنشستگی مؤثر می‌داند.

<sup>1</sup> Chohan



باسکا و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۲۰) در مطالعه‌ای به بررسی هزینه‌های اصلاحات نظام بازنشستگی پرداختند و چهارچوبی در این زمینه ارائه دادند. برخی کشورهای اروپایی در حال حاضر بعد از اصلاحاتی که در خصوص گذار به نظام بازنشستگی اندوخته کامل داشته‌اند، در حال بررسی بازگشت به برخی مؤلفه‌های نظام‌های بازنشستگی قبل از اصلاح هستند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد لغو اصلاحات بازنشستگی گذشته باعث ایجاد هزینه‌های نامطلوب برای اقتصاد کلان خواهد شد و می‌تواند پایداری مالی صندوق‌های بازنشستگی را به خطر بیندازد. تمرکز این پژوهش بر دو کشور آلمان و اسلواکی است.

چوی و همکاران (۲۰۱۸) اثر برنامه ارتقای سرمایه اجتماعی (افزایش نرخ باروری) را بر پایداری صندوق بازنشستگی ملی کشور کره جنوبی با استفاده از روش OLG بررسی کرده‌اند. نتایج نشان داد سیاست‌های تشویقی افزایش جمعیت باعث افزایش نرخ باروری شده است که بر پایداری مالی صندوق‌های بازنشستگی در بلندمدت تأثیر مثبت دارد.

نکولا و رادو (۲۰۱۱) با استفاده از مدل‌های OLG به مطالعه تغییر نظام‌های بازنشستگی از پرداخت جاری به نظام اندوخته جزئی و تأثیرات آن بر تابع مطلوبیت طول عمر خانوارها پرداختند. این مطالعه بر نظام بازنشستگی کشور رومانی انجام شد و نشان داد ترکیبی از هر دو نوع نظام می‌تواند برای خانوارها مفید و بهینه باشد.

### ۳. روش پژوهش

#### - مدل نسل‌های همپوشان

مدل‌های نسل‌های همپوشان گونه‌ای از مدل‌های تعادل عمومی هستند که هر نسل را در دوره‌های زندگی مدل‌سازی می‌کنند. وجود چند نسل در یک دوره در این مدل‌ها باعث می‌شود که بتوان اثر سیاست‌های مؤثر بر تخصیص منابع مؤثر بر نسل‌های مختلف را مطالعه کرد. با توجه به اینکه نظام‌های بازنشستگی نیز نوعی توزیع درآمد بین نسلی به حساب می‌آیند؛ از این رو، استفاده از این مدل‌ها برای مطالعه این نظام‌ها مؤثر است (مورفی<sup>۲</sup>، ۲۰۱۷).

مدل پژوهش بر اساس چهارچوب مدل‌های نسل‌های همپوشان طراحی شده است. این مدل توسط دیاموند (۱۹۶۵) عرضه شده و هیبر آن را در مطالعه خود (۲۰۱۸) بسط و گسترش داده است. جمعیت، خانوار، بنگاه‌های تولیدی و دولت در نقش تعیین‌کننده سیاست‌های مالی به‌عنوان بخش‌های اصلی مدل تعریف شده‌اند. نظام‌های تأمین اجتماعی در قالب سیاست‌های مالی دولت مدل‌سازی شده‌اند. در این بخش به تشریح بخش‌های اصلی مدل پرداخته می‌شود.

#### - جمعیت

در هر دوره دو گروه جمعیتی در نظر گرفته می‌شود. گروه اول نسل جوان و گروه دوم افراد مسن. جمعیت جوان شاغل هستند و حق بیمه تأمین اجتماعی پرداخت می‌کنند و افراد مسن برحسب نوع نظام بازنشستگی، حقوق و مزایای بازنشستگی دریافت می‌کنند. هر کدام از افراد یک گروه نماینده تمام گروه هستند. جمعیت نسل جوان در دوره  $t$  با  $N_t$

<sup>1</sup> Baska et al.

<sup>2</sup> Murphy

نشان داده می‌شود که دارای نرخ رشد  $n$  است. بنابراین، جمعیت کل دوره  $t$ ، که با  $\tilde{N}$  نمایش داده می‌شود، از نرخ رشد  $\Pi$  بهره‌مند خواهد بود:

$$\frac{\tilde{N}_{t+1}}{\tilde{N}_t} = \frac{N_{t+1} + N_t}{N_t + N_{t-1}} = \frac{(1+n)N_t + N_t}{(1+n)N_{t-1} + N_{t-1}} = \frac{N_t}{N_{t-1}} = 1 + n \quad (۱)$$

### - خانوار<sup>۱</sup>

نسل جوان نیروی کار دوره  $t$  را تأمین می‌کند،  $l_t^1 = 1$ ، درحالی که جمعیت پیر بازنشسته شده است و کار نمی‌کند،  $l_t^2 = 0$ . بالانویس  $i \in \{1, 2\}$  نشان‌دهنده سن نسل و اندیس پایین  $t$  نشانگر دوره است. طول دوره زندگی افراد ۶۰ سال در نظر گرفته می‌شود. افراد در سی سال ابتدایی شاغل هستند و سی سال بعد دوره بازنشستگی است. فرض می‌شود افراد در بیست سال ابتدای زندگی واقعی وابسته به والدین هستند و در مدل طراحی شده گنجانده نمی‌شوند. بنابراین، عمر ۶۰ سال در مدل طراحی شده برابر با ۸۰ سال از عمر واقعی افراد خواهد بود. نسل متولد شده در دوره  $t$ ، مصرف  $c_t^1$  در دوره  $t$  و  $c_{t+1}^2$  در دوره  $t+1$  دارد. بنابراین، مصرف کل به صورت زیر قابل نمایش است:

$$C_t = N_t c_t^1 + N_{t-1} c_t^2 \quad (۲)$$

به تبعیت از اغلب پژوهش‌های موجود در حوزه مدل‌های تعادل عمومی، فرض می‌شود تابع مطلوبیت ادوار زندگی خانوار به صورت لگاریتمی و جمع دوره جاری و مصرف انتظاری دوره آتی،  $t+1$ ، و در واقع، مصرف دوره بازنشستگی است. همچنین، عرضه نیروی کار کشش‌پذیر است و میزان فراغت دوره جاری نیز در تابع مطلوبیت دخیل است. بنابراین، تابع مطلوبیت خانوار به صورت زیر ارائه می‌گردد:

$$U_t = \ln c_t^1 + \beta \ln c_{t+1}^2 - v_0 \frac{l_t^1}{1+v_1} \quad (۳)$$

$v_1$  نشان‌دهنده کشش عرضه نیروی کار فریش<sup>۲</sup> است و به صورت درصد تغییر عرضه نیروی کار در صورتی که حقوق خالص یک درصد افزایش یابد، تعریف می‌شود. عرضه نیروی کار برونزا در نظر گرفته می‌شود.  $\beta$  نرخ تنزیل ذهنی مصرف افراد را نشان می‌دهد.

### - بنگاه‌های تولیدی

اقتصاد دارای تعداد زیادی بنگاه اقتصادی مشابه در نظر گرفته شده که مجموع آنها تولید  $Y_t$  دارند و از مجموع سرمایه،  $K_t$ ، و نیروی کار،  $L_t$  به عنوان ورودی استفاده می‌کنند. تولید تابعی از سرمایه و نیروی کار است:

$$Y_t = F(K_t, L_t) \quad (۴)$$

فرض می‌شود که تولید از یک تابع کابداگلاس به صورت زیر تبعیت می‌کند و بازدهی نسبت به مقیاس ثابتی دارد.  $\alpha$  سهم سرمایه در تولید است:

$$Y_t = K_t^\alpha (N_t l_t)^{1-\alpha} \quad (۵)$$

بنابراین، نرخ دستمزد و نرخ بازده به صورت زیر خواهد بود:

$$w_t = (1 - \alpha) K_t^\alpha (N_t l_t)^{-\alpha} = (1 - \alpha) k_t^\alpha l_t^{-\alpha} \quad (۶)$$

<sup>۱</sup> Household

<sup>۲</sup> Frisch Labor Supply

$$r_t = \alpha K_t^{\alpha-1} (N_t l_t)^{1-\alpha} = \alpha k_t^{\alpha-1} l_t^{1-\alpha} \quad (7)$$

- نظام‌های بازنشستگی (سیاست‌های مالی دولت)

سه‌نوع نظام بازنشستگی به صورت جداگانه مدل‌سازی شده است:

- نظام بازنشستگی اندوخته کامل

$d_t$  مجموع پرداختی نسل جوان به‌عنوان حق بیمه را نشان می‌دهد. دولت (نظام بازنشستگی)  $d_t$  را در بازار سرمایه سرمایه‌گذاری کرده و در هنگام بازنشستگی اصل و سود آن، یعنی  $(1+r_{t+1})d_t$  را به خانوارها پرداخت می‌کند. بنابراین، می‌توان محدودیت بودجه خانوارها در دوره‌های جوانی و پیری را به شکل زیر فرمول‌بندی کرد:

$$w_t = c_t^1 + s_t + d_t \quad (8)$$

$$c_{t+1}^2 = (1+r_{t+1})(d_t + s_t) \quad (9)$$

$c_t^1$  بیانگر مصرف در سنین جوانی ( $i=1$ ) و پیری ( $i=2$ ) است.  $s_t$  پس‌انداز،  $w_t$  نرخ دستمزد و  $r_t$  نرخ بازده واقعی در دوره  $t$  را نشان می‌دهد. با فرض اینکه نسل جوان ساعات  $l_t$  کار می‌کند، با نرخ حق بیمه  $\tau$ ، پرداختی‌های تأمین اجتماعی نسل جوان ( $d_t$ ) به دریافتی دستمزد  $w_t l_t$  و نرخ  $\tau$  بستگی خواهد داشت:

$$d_t = \tau w_t l_t \quad (10)$$

بر اساس روابط فوق محدودیت بودجه بین نسلی خانوار به شکل زیر خواهد بود:

$$w_t l_t = c_t^1 + \frac{c_{t+1}^2}{1+r_{t+1}} \quad (11)$$

- نظام بازنشستگی پرداخت جاری

در نظام بازنشستگی پرداخت جاری (PAYG) حق بیمه بازنشستگی نسل جوان ( $N_t$ ) به نظام تأمین اجتماعی،  $d_t$ ، صرف پرداخت حقوق بازنشستگی نسل گذشته ( $N_{t-1}$ ) می‌شود. بدین معنا که هر یک از افراد نسل  $N_{t-1}$  حق بازنشستگی  $pen_t$  دریافت می‌کند. در این حالت تعادل بودجه نظام بازنشستگی به صورت زیر خواهد بود:

$$N_t d_t = N_{t-1} pen_t \quad (12)$$

با توجه به اینکه فرض می‌شود نظام تأمین اجتماعی یک طرح انتقال بین نسلی خالص است، بدین ترتیب، نرخ بازده به نرخ رشد جمعیت مرتبط خواهد بود. بنابراین، برای کسورات تأمین اجتماعی ثابت در هر دوره ( $d_{t-1} = d_t = d$ )، حقوق بازنشستگی به صورت  $pen_t = (1+n)d$  به دست می‌آید. بدین معنا که  $n = \frac{pen_t - d_{t-1}}{d_{t-1}}$  نرخ بازده مقدار  $d$  سرمایه‌گذاری شده در نظام بازنشستگی PAYG نیز خواهد بود.

$$pen_t = \frac{N_t d_t}{N_{t-1}} = (1+n)d_t \quad (13)$$

$$d_t = \tau w_t l_t \quad (14)$$

قید بودجه نظام تأمین اجتماعی و همچنین، قیود بودجه خانوارها در دو دوره جوانی و پیری در نظام بازنشستگی پرداخت جاری به شکل زیر است:

$$(1-\tau) w_t l_t = c_t^1 + s_t \quad (15)$$

$$c_{t+1}^2 = (1+r_{t+1})s_t + pen_{t+1} \quad (16)$$



قید بودجه بین نسلی نیز به شکل زیر به دست می‌آید:

$$(1 - \tau)w_t l_t + \frac{(1+n)}{1+r_{t+1}} d_{t+1} = c_t^1 + \frac{c_{t+1}^2}{1+r_{t+1}} \quad (17)$$

#### - نظام بازنشستگی کسور تعریف شده

همانند دونهظام بازنشستگی اندوخته کامل و پرداخت جاری، میزان کسورات تأمین اجتماعی فرد شاغل به شکل  $d_t = \tau w_t l_t$  تعریف می‌شود؛ اما با توجه به تعریف ارائه‌شده، حقوق بازنشستگی در این نظام به کسورات دوره خدمت بستگی خواهد داشت، بنابراین:

$$pen_{t+1} = pen_{min} + \rho_{pen} d_t \quad (18)$$

براین اساس، این نظام بازنشستگی با توجه به مقادیر  $\{pen_{min}, \rho_{pen}\}$  به بازتوزیع درآمد بین بازنشسته‌ها می‌پردازد. اگر  $\rho_{pen} = 0$  باشد، مزایای بازنشستگی کامل مستقل از سابقه درآمد فرد خواهد بود، در طرف مقابل، اگر  $pen_{min} = 0$  باشد، حقوق بازنشستگی کاملاً متناسب با درآمد قبل از بازنشستگی است. قید بودجه بین نسلی در این حالت به شکل زیر است:

$$(1 - \tau)w_t l_t + \frac{pen_{t+1}}{1 + r_{t+1}} = c_t^1 + \frac{c_{t+1}^2}{1 + r_{t+1}} \quad (19)$$

#### - تعادل و تسویه بازارها

در حالت تعادل، عرضه نیروی کار نسل جوان برابر تقاضای نیروی کار توسط بنگاه‌های اقتصادی است:

$$N_t l_t^1 = N_t = L_t \quad (20)$$

مجموع سرمایه کل،  $K_t$ ، در هر دوره به اندازه سرمایه‌گذاریها افزایش می‌یابد:

$$K_{t+1} - K_t = I_t \quad (21)$$

از طرف دیگر سرمایه‌گذاری، برابر مجموع پس‌اندازهاست:

$$I_t = N_t s_t - K_t \quad (22)$$

در انتهای دوره  $t$  مجموع سرمایه برابر با  $K_t$  است. نسل جوان نیز پس‌اندازهای خود را،  $N_t s_t$ ، در بازار سرمایه سرمایه‌گذاری می‌کنند. بنابراین، تعادل زیر نیز برقرار است:

$$K_{t+1} = N_t s_t \quad (23)$$

و پس از تقسیم به  $N_t$  خواهیم داشت:

$$(1 + n)k_{t+1} = s_t = s(w_t, r_{t+1}) \quad (24)$$

#### ۴. یافته‌های پژوهش

##### - کالیبراسیون<sup>۱</sup> مدل

در مدل‌های تعادل عمومی بعضی ضرایب از طریق کالیبره کردن محاسبه و در مدل به کار گرفته می‌شوند. برای کالیبره کردن معمولاً از یافته‌های تحقیقات محققان استفاده می‌شود. در این پژوهش، سه‌نظام بازنشستگی کالیبره و مدل‌سازی

<sup>1</sup> Calibration

شده‌اند. براساس روابطی که ارائه شد، پارامترهای مورد نیاز برای شبیه‌سازی هر سه نظام بازنشستگی به‌طور خلاصه در جدول (۱) آورده شده است. عرضه نیروی کار به‌صورت برونزا  $0/3$  در نظر گرفته می‌شود. فرض بر این است که افراد حدود یک سوم زمان خود را کار می‌کنند، ضمناً مقدار عددی و معیار کالیبره کردن در جدول (۱) عرضه می‌شود.

جدول ۱. پارامترهای کالیبره شده مدل

پارامتر	توصیف	مقدار عددی	معیار کالیبره کردن
$\alpha$	سهم سرمایه در تولید	$0/42$	توکلیان (۱۳۹۱)
$\beta$	نرخ تنزیل ذهنی	$0/95$	توکلیان (۱۳۹۱)
N	نرخ رشد نیروی کار	$0/03$	دین‌محمدی (۱۳۸۷)
$1/v$	عکس کشش عرضه نیروی کار فریش	$2/25$	تقی‌پور و منظور (۱۳۹۵)
$\rho_{pen}$	نرخ وابستگی حقوق بازنشستگی به کسورات	$0/5$	فرض محقق بر اساس معیارهای مدل
$\tau$	نرخ حق بیمه در نظام بازنشستگی پرداخت جاری	$0/3$	سازمان تأمین اجتماعی
$\tau$	نرخ حق بیمه در نظام بازنشستگی اندوخته کامل	$0/3$	فرض محقق برای مقایسه نظام‌های بازنشستگی
$\tau$	نرخ حق بیمه در نظام بازنشستگی کسور تعریف شده	$0/3$	فرض محقق برای مقایسه نظام‌های بازنشستگی

منبع: گردآوری محقق

#### - برآورد مدل

برای حل مدل و مقایسه نظام‌های بازنشستگی مختلف با یکدیگر، در هر کدام از آنها وضعیت پایدار<sup>۱</sup> اولیه را حالتی در نظر می‌گیریم که حق بیمه پرداختی برابر با صفر است (یعنی، وضعیت فاقد نظام بازنشستگی). برای این وضعیت اولیه مقدار سرمایه، تولید و مصرف محاسبه می‌شود. سپس، نرخ حق بیمه‌سی درصد به‌عنوان وضعیت پایدار جدید در نظر گرفته شده و مقادیر سرمایه، تولید و مصرف برای هر سه نظام بازنشستگی شبیه‌سازی شده دوباره محاسبه می‌گردد و با وضعیت اولیه مقایسه می‌شود. برای محاسبه این مقادیر در وضعیت‌های پایدار مختلف، با توجه به وجود تابع هدف هر کدام و قیود بودجه هر یک از این توابع از روش ضرایب لاگرانژ استفاده می‌شود.

برآورد مدل و محاسبات عددی مربوطه برای حل معادلات غیرخطی در نرم‌افزار متلب<sup>۲</sup> انجام گردیده است. نتایج محاسبات مربوط به هر سه نظام بازنشستگی به‌طور خلاصه در جدول (۲) آمده است.

جدول ۲. برآورد مدل و مقایسه نظام‌های بازنشستگی

نظام بازنشستگی کسور تعریف شده	نظام بازنشستگی پرداخت جاری	نظام بازنشستگی اندوخته کامل	
$0/0135$	$0/0132$	$0/0323$	سرمایه
$0/295$	$0/2893$	$0/3$	عرضه نیروی کار
$0/080$	$0/079$	$0/1176$	تولید
$-/35/5$	$-/35/64$	$0/0$	تغییر رفاه مصرف‌کننده

منبع: یافته‌های پژوهش

<sup>1</sup> Steady State

<sup>2</sup> Matlab

نتایج جدول (۲) نشان می‌دهد با اعمال حق بیمه ۳۰ درصدی روی دستمزد، در نظام بازنشستگی اندوخته کامل تغییری در موجودی سرمایه، به نسبت وضعیت فقدان نظام بازنشستگی، ایجاد نمی‌شود، اما مقدار موجودی سرمایه در نظام‌های بازنشستگی پرداخت جاری و کسور تعریف‌شده، به ترتیب، ۶۰ درصد و ۵۸ درصد کاهش می‌یابد. این امر با توجه به اینکه کسورات حق بیمه نظام اندوخته کامل در حساب‌های شخصی به نام افراد ذخیره و سرمایه‌گذاری می‌شوند قابل توضیح است و از نظر ریاضی معادل این است که افراد در یک جامعه بدون نظام بازنشستگی، پس اندازهای خود را شخصا در بازار سرمایه سرمایه‌گذاری می‌کنند. حال آنکه در نظام بازنشستگی پرداخت جاری، کسورات حق بیمه افراد صرف تأمین مالی پرداختی‌های بازنشستگی نسل قبل می‌شود و بنابراین، موجودی سرمایه در این نظام دچار افت قابل توجهی می‌شود. در نظام بازنشستگی کسور تعریف‌شده، اگرچه این افت کمتر است، اما تفاوت قابل توجهی نیست. این امر به دلیل آن است که در این نظام با وجود اینکه پرداختی‌های بازنشستگی بر مبنای کسورات زمان اشتغال افراد صورت می‌گیرد؛ اما تأمین مالی این پرداختی‌ها هنوز بر دوش نسل شاغل است و کسورات افراد به جای سرمایه‌گذاری برای آینده، صرف پرداخت حقوق بازنشستگان فعلی می‌شود. در واقع، نظام بازنشستگی کسور تعریف‌شده، توزیع درآمد بین نسلی عادلانه‌تری نسبت به نظام پرداخت جاری دارد، اما تأثیر قابل توجهی بر تعدیل موجودی سرمایه نخواهد داشت.

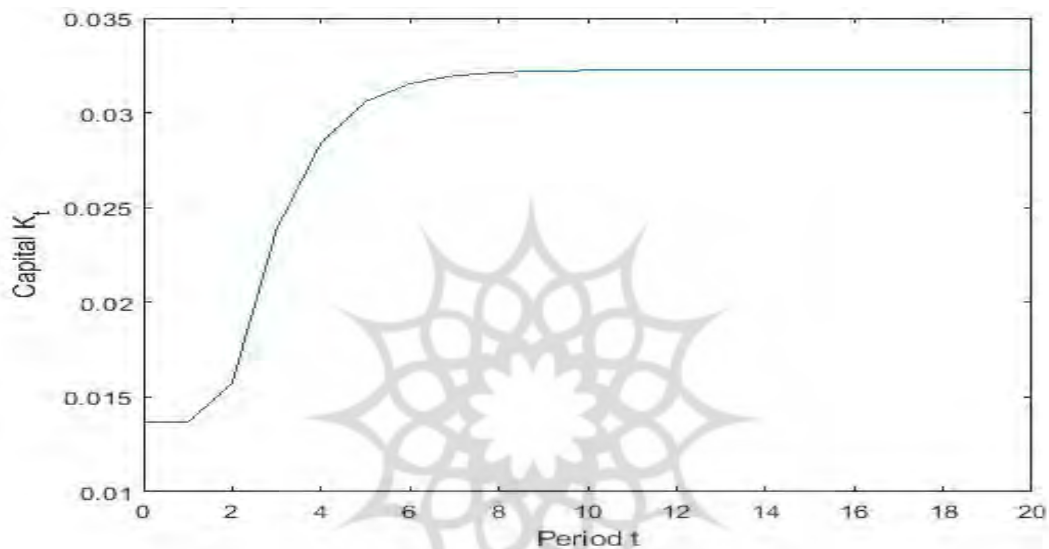
بر اساس نتایج، درخصوص عرضه نیروی کار، با توجه به کش‌پذیر در نظر گرفتن آن با اعمال حق بیمه بر دستمزد افراد، عرضه نیروی کار نیز کاهش یافته است. در نظام بازنشستگی اندوخته کامل، در عرضه نیروی کار کاهش رخ نمی‌دهد. در نظام بازنشستگی کسور تعریف‌شده نیز، با توجه به عادلانه بودن دریافتی‌های بازنشستگی، بر اساس حق بیمه پرداختی، این کاهش از نظام بازنشستگی پرداخت جاری کمتر خواهد بود.

بر اساس نتایج جدول (۲) سرانه تولید در نظام اندوخته کامل برابر با ۰/۱۱۷۶ و در نظام‌های پرداخت جاری و کسور تعریف‌شده، به ترتیب برابر با ۰/۰۷۹ و ۰/۰۸۰ به دست آمده است. مقادیر به دست آمده در دو نظام پرداخت جاری و کسور تعریف‌شده حدود ۳۰ درصد پایین‌تر از وضعیت نظام اندوخته کامل هستند. این نتایج با توجه به رابطه مستقیم میان تولید و دو متغیر موجودی سرمایه و عرضه نیروی کار قابل توضیح است؛ تولید متأثر از دو عامل سرمایه و نیروی کاری در نظر گرفته شده است، با توجه به اینکه موجودی سرمایه و نیز عرضه نیروی کار در نظام بازنشستگی اندوخته کامل بیشتر از دو نظام دیگر به دست آمده، بنابراین، میزان تولید نیز در این نظام بالاتر از دو نظام دیگر خواهد بود.

برای مقایسه بهتر میزان رفاه مصرف‌کننده در نظام‌های بازنشستگی مختلف، درصد تغییرات رفاه فرد در هر کدام از نظام‌ها به نسبت وضعیت فاقد نظام بازنشستگی محاسبه شده است.  $\Delta$  درصد تغییراتی را نشان می‌دهد که لازم است از مقادیر اولیه مصرف،  $\{C^1, C^2\}$  در وضعیت پایدار اولیه داده شود تا مطلوبیت معادل مطلوبیت وضعیت پایدار جدید حاصل شود. با توجه به اینکه نظام فعلی بازنشستگی کشور پرداخت جاری است، با توجه به نتایج جدول (۲) می‌توان استدلال کرد که در وضعیت فعلی، رفاه مصرف‌کننده به میزان ۳۵/۶۴ درصد نسبت به نظام بازنشستگی اندوخته کامل کمتر است. لذا سیاست واقع‌گرایانه این است که مسیر بهینه انتقال از این نظام به نظام اندوخته کامل در قالب اصلاحات در نظر گرفته شود.

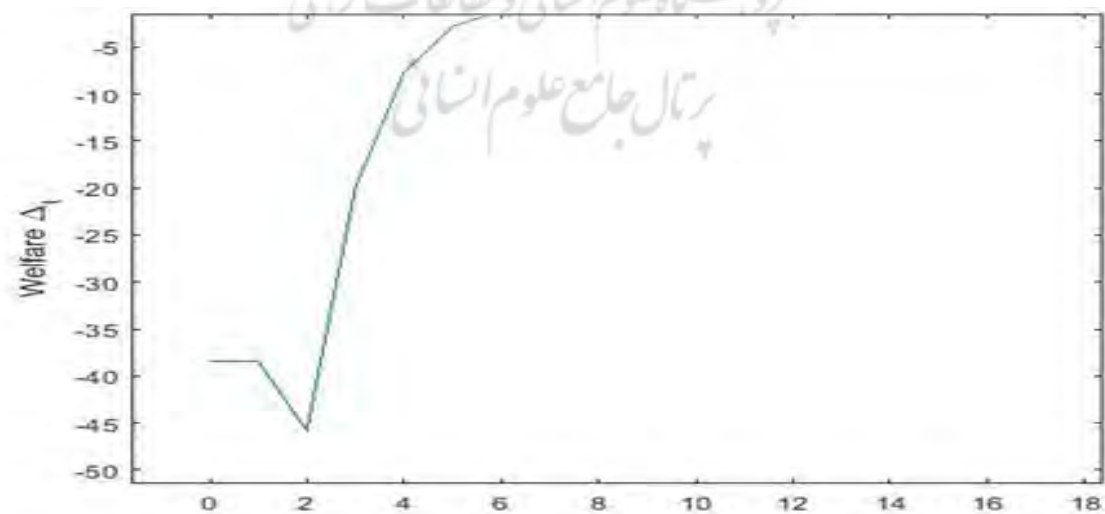
### - انتقال به نظام بازنشستگی اندوخته کامل

در دوره  $t=1$  تغییر سیاست بازنشستگی از پرداخت جاری به اندوخته کامل اعلام و در دوره  $t=2$  به اجرا درمی‌آید. بنابراین، براساس نتایج جدول (۲) موجودی سرمایه از مقدار  $۰/۰۱۲۳$  به  $۰/۰۳۲۳$  در بلندمدت تغییر می‌یابد. یک مقطع بیست دوره‌ای را برای انتقال نظام بازنشستگی در نظر می‌گیریم. در دوره  $t=0$  در وضعیت نظام بازنشستگی فعلی (پرداخت جاری) قرار داریم. مطلوبیت فعلی نسل جوان در دوره  $t=0$   $۳۸/۵$  درصد (براساس محاسبات  $\Delta$ ) پایین‌تر از مطلوبیت نسل انتهای دوره انتقال یعنی  $t=20$  است. مسیر بهینه سرمایه سرانه،  $k_t$ ، و تغییر تعادل رفاه فرد،  $\Delta_t$  در انتقال نظام بازنشستگی به اندوخته کامل در نمودارهای (۲ا) آورده شده است.



نمودار ۱. مسیر تغییر موجودی سرمایه: انتقال از نظام بازنشستگی پرداخت جاری به اندوخته کامل

منبع: یافته‌های پژوهش



نمودار ۲. مسیر تغییر رفاه  $\Delta$ : انتقال از نظام بازنشستگی پرداخت جاری به اندوخته کامل

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به نمودارهای (۲۰۱) سرمایه و رفاه در یک بازه ۴-۵ دوره‌ای به وضعیت پایدار جدید همگرا شده‌اند. موجودی سرمایه از دوره اعمال تغییر نوع نظام بازنشستگی شروع به افزایش کرده است. در مورد رفاه مصرف‌کننده، اگرچه مطلوبیت در بلندمدت افزایش یافته، اما نسل متولد دوره  $t=1$  شاهد کاهش رفاه بوده است. علت این امر این است که این نسل در زمان اشتغال حق بیمه پرداخت می‌کند و از این حق بیمه برای پرداخت حقوق بازنشستگان نسل جاری استفاده می‌شود، اما در هنگام پیری به دلیل تغییر نوع نظام بازنشستگی این نسل حقوقی دریافت نمی‌کند و همین امر، باعث کاهش مقطعی رفاه، که شامل این نسل است، در نمودار شده است. در واقع، رفاه این نسل  $43/7$  درصد کمتر از رفاه در وضعیت پایدار جدید پس از تغییر نوع نظام بازنشستگی قرار می‌گیرد.

### ۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

این پژوهش آثار سه نظام بازنشستگی پرداخت جاری، اندوخته کامل و کسور تعریف‌شده را در قالب سیاست‌های مالی متفاوت بر اقتصاد کشور ایران با طراحی یک مدل نسل‌های همپوشان بررسی کرده است. تمامی این سیاست‌های مالی شبیه‌سازی شده با حالتی که جامعه فاقد نظام بازنشستگی است و افراد صرفاً درآمد خود را صرف مصارف خود یا پس‌انداز می‌کنند مقایسه شده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که در نظام‌های بازنشستگی پرداخت جاری و کسور تعریف‌شده، افت سرمایه و بنابراین، کاهش تولید و سطح رفاه افراد میزان قابل توجهی دارد، اگرچه این کاهش در نظام کسور تعریف‌شده کمتر است. براساس نتایج حاصل، نظام بازنشستگی اندوخته کامل سطح رفاه، موجودی سرمایه و تولید را پایین نمی‌آورد و با وجود ایجاد یک سیستم توزیع درآمد بین نسلی سرمایه کل را کاهش نمی‌دهد.

با توجه به نتایج، تغییر نظام بازنشستگی پرداخت جاری (نظام فعلی کشور) به کسور تعریف‌شده، اگرچه توزیع عادلانه‌تری از درآمد بین افراد نسل‌های مختلف خواهد داشت؛ اما تأثیر مثبت چشم‌گیری روی سرمایه، تولید و رفاه مصرف‌کننده ندارد و تفاوت اندکی در این خصوص ایجاد می‌کند.

بنابراین با توجه به تغییرات جمعیتی در سال‌های اخیر و روند پیر شدن جمعیت کشور و به هم خوردن تعادل مالی صندوق‌های بازنشستگی، که براساس مدل پرداخت جاری فعالیت می‌کنند، انجام اصلاحات و حرکت به سمت نظام اندوخته توصیه می‌شود. با حرکت به سمت نظام اندوخته کامل کسورات پرداختی به نظام تأمین اجتماعی، قسمتی از فرایند انباشت سرمایه خواهد بود و بنابراین، موجودی سرمایه را افزایش خواهد داد. در این حالت دولت (نظام بازنشستگی) به جای پرداخت حقوق بازنشستگان از درآمدهای فعلی نظام بازنشستگی، کسورات دریافتی را سرمایه‌گذاری می‌کند که این امر، به توسعه بازار سرمایه منجر می‌شود. بنابراین، انتقال به نظام بازنشستگی اندوخته کامل باعث رشد بازار سرمایه نیز خواهد بود.

البته تغییر نظام بازنشستگی بدون هزینه نیست و تمامی نسل‌ها از مزایای آن بهره‌مند نمی‌شوند، مطابق نمودار (۲) در مسیر انتقال نظام بازنشستگی به اندوخته کامل، نسل اولی که این سیاست‌های اصلاحی در دوره آنها اتفاق می‌افتد کاهش رفاه قابل توجهی را تجربه می‌کنند. بنابراین، اگرچه انجام سیاست‌های اصلاحی توصیه می‌گردد، اما این اصلاحات نباید به صورت دفعی انجام شود و آثار آن باید به صورت کنترل‌شده در دوره‌ها و نسل‌های متفاوت پخش گردد تا از آسیب جدی به یک نسل جلوگیری شود.

## منابع

- ایزدبخش، حمیدرضا، سلیمانزاده، احمد، داوری اردکانی، زرین‌بال، مرضیه (۱۳۹۶). مدیریت دارایی و بدهی در صندوق‌های بازنشستگی با رویکرد سیستمی در محیط فازی. *فصلنامه تحقیقات مدلسازی اقتصادی*، ۸(۲۹): ۲۰۱-۲۳۹.
- بهمنی، مرضیه، راغفر، حسین، موسوی، میرحسین (۱۳۹۷). اصلاح پارامتری نظام بازنشستگی ایران با کاهش نرخ جایگزینی: مدل تعادل عمومی نسل‌های همپوشان و بازار ناقص نیروی کار. *فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی*، ۱۹(۷۲): ۶۷-۱۰۴.
- جعفری، هدی، نجفی‌زاده، عباس، صفرزاده، اسماعیل، حاجی، غلامعلی (۱۳۹۷). آثار کلان اقتصادی اصلاحات ساختاری در نظام بازنشستگی ایران. *فصلنامه مدلسازی اقتصادی*، ۱۲(۴): ۲۵-۴۶.
- دشتبان، مجید، جباری، امیر (۱۳۹۳). ارائه نظام بازنشستگی اندوخته جزئی به‌عنوان یک نهاد مالی در قالب یک الگوی نسل‌های همپوشان ۵۵ دوره‌ای. *مجله اقتصاد و توسعه منطقه‌ای*، ۲۰(۷): ۱۶۳-۱۹۳.
- راغفر، حسین، اکبریگی، سپیده (۱۳۹۴). شناخت تأثیر تغییرات نرخ جایگزینی در صندوق بازنشستگی تأمین اجتماعی بر موجودی سرمایه، عرضه نیروی کار و پس انداز، *فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی*، ۲۳(۷۵): ۴۵-۷۴.
- نیرومند، محمدرضا (۱۳۸۶). معرفی طرح‌های بازنشستگی: طرح‌های کارفرما-پشتیبان، چاپ اول، جلد اول، تهران، واحد تحقیقات و مطالعات بیمه‌ای مؤسسه حسابرسی، صندوق بازنشستگی کشوری.
- Cerda, Rodrigo A. (2007). The Chilean pension reform: A model to follow? *Journal of policy Modeling*, 30: 541-558.
- Choi, Woong Bee, Lee, Dongyeol, & Kim, Woo Chang. (2018). Extending the Scope of ALM to Social Investment: Investing in Population Growth to Enhance Sustainability of the Korean National Pension Service. *Journal of Sustainability*, 13.
- Concepcio, Patxot, Meritxell Solel, & Guadalupe Souto. (2017). Should pensions be redistributive? The impact of Spanish reforms on the system's sustainability and adequacy. *UB Economics Working Papers*. Vol.18/372.
- Daniel, Baksa, Zsuzsa, Munkacsi, & Carolin Nerlich. (2020); A framework for assessing the costs of pension reform reversals. *Journal of European Central Bank (ECB)*. No. 20/132.
- Heer, B., & Maussner, A. (2006). Dynamic General Equilibrium Modelind; *Computational Methods and Applications*. Springer Pub.
- Necula, Ciprian & Radu, Alina-Nicoleta (2011). The Transition to a Mixed Pension System in a Small Open Economy. Working Paper.
- Yani Wang, Dianqing Xu, Zhi Wang, Fanl Zhilai. (2001). Implicit Pension Debt, Transition Cost, Options, and Impact of China's Pension Reform; *Policy Research Working Paper*. No. 2555.