

ارزیابی تأثیر تغییر ساختار سنی جمعیت بر پس‌انداز ملی در ایران

فاطمه منادی^۱، کیومرث سهیلی^۲، سمیه اعظمی^۳

۱. کارشناس ارشد رشته علوم اقتصادی دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

۲. دانشیار گروه اقتصاد دانشکده علوم اجتماعی دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

۳. استادیار گروه اقتصاد دانشکده علوم اجتماعی دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

(دریافت: ۱۳۹۶/۴/۱۴ پذیرش: ۱۳۹۷/۹/۳)

Evaluation of the Effect of Changing Population Age Structures on National Saving in Iran

Fateme Monadi¹, *Kiomars Sohaili², Somaye Azami³

1. M.A. in Economics, Razi University, Kermanshah, Iran

2. Associate Professor, Faculty of Social Sciences, Razi University, Kermanshah, Iran

3. Assistant Professor, Faculty of Social Sciences, Razi University, Kermanshah, Iran

(Received: 5/July/2017

Accepted: 24/Nov/2018)

Abstract:

One of the important macroeconomic variables is national savings. National saving can be affected by several factors, one of these factors is population age structure. Scientific and quantitative determination of the impact of population age structure on national saving is an important issue that is discussed in this paper. In this study relied on Ando and Modigliani's life-cycle hypothesis, has been analyzed the effect of population age structure transitions on national saving in Iran. For this purpose, a model is proposed to explain the national saving and demographic variables included in the model and coefficients have been estimated using an Auto Regressive Distributed Lag Model (ARDL). National savings model consists of two equations, one of the equations represents the long-run equilibrium relationship and other indicates short-run dynamic. In addition, the method of error correction is used for determining the adjustment speed of dynamic model toward long run equilibrium. Annual time series data for the period 1984-2016 have been used. The findings show that the population age structure is an effective factor in formation of the national savings. Increasing the proportion of people in the age group 20 to 24 years reduces national saving. Against, increasing proportion of population aged 25 to 54 years, will increase in national savings. Most of the savings made by the group aged 35-44 years. On the other hand, the increase of population in the age group 55 years and more, again, reduces national saving.

Keywords: Population Age Structure, National Saving, Auto Regressive Distributed Lag Model (ARDL).

JEL: J11, E21, C22.

چکیده:

یکی از متغیرهای با اهمیت در اقتصاد کلان پس‌انداز ملی است. پس‌انداز ملی به وسیله عوامل متعددی تحت تأثیر قرار می‌گیرد، یکی از این عوامل ساختار سنی جمعیت است. تعیین علمی و کمی میزان تأثیرگذاری ساختار سنی جمعیت بر پس‌انداز ملی از اهمیت خاصی برخوردار است؛ که در این مقاله به آن پرداخته می‌شود. در این پژوهش با تکیه بر فرضیه سیکل زندگی آندو و مودیلیانی، تأثیر تغییر ساختار سنی جمعیت بر پس‌انداز ملی در ایران مورد بررسی قرار گرفته است. به همین منظور الگویی برای توضیح پس‌انداز ملی ارائه گردیده و متغیرهای جمعیتی در الگو لحاظ شده است و ضرایب آن با استفاده از الگوی خودتوضیحی با وقفه‌های گسترده (ARDL) برآورد شده است. الگوی پس‌انداز ملی از دو معادله تشکیل یافته که یکی از این معادله‌ها نشان دهنده رابطه تعادلی بلندمدت و دیگری پویایی‌های کوتاه‌مدت را نشان می‌دهد. همچنین به منظور بررسی سرعت تعدیل مدل پویا به مدل بلندمدت، الگوی تصحیح خطا نیز برآورد گردیده است. برای انجام این تحقیق از داده‌های سری زمانی سالانه و برای دوره زمانی ۱۳۶۳-۱۳۹۵ استفاده می‌شود. یافته‌ها نشان می‌دهد که ساختار سنی جمعیت، در شکل‌گیری میزان پس‌انداز ملی عاملی تأثیرگذار است. افزایش نسبت افراد در گروه سنی ۲۰ تا ۲۴ سال پس‌انداز ملی را کاهش می‌دهد. در مقابل افزایش جمعیت نسبی در سنین ۲۵ تا ۵۴ سال، موجب افزایش پس‌انداز ملی می‌گردد. بیشترین پس‌انداز جامعه توسط گروه میانسال ۳۵-۴۴ سال صورت می‌گیرد. از سوی دیگر، افزایش جمعیت نسبی در گروه سنی ۵۵ سال و بیشتر، مجدداً پس‌انداز ملی را کاهش می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: ساختار سنی جمعیت، پس‌انداز ملی، مدل خود توضیحی با وقفه‌های گسترده (ARDL).

طبقه‌بندی JEL: J11, E21, C22.

* نویسنده مسئول: کیومرث سهیلی (این مقاله مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد خانم فاطمه منادی می‌باشد که در دانشگاه رازی کرمانشاه انجام شده است و آقای دکتر کیومرث سهیلی استاد راهنما و خانم دکتر سمیه اعظمی استاد مشاور آن بوده است)

*Corresponding Author: Kiomars Sohaili

E-mail: ksohaili@razi.ac.ir

۱- مقدمه

در قرن اخیر هم زمان با بهبود شرایط و امکانات زندگی، افزایش قابل توجهی در جمعیت بشر مشاهده شده است. این افزایش جمعیت بدون شک به طور بالقوه بر روی بسیاری از جنبه‌های زندگی نظیر ساختارهای اجتماعی، اقتصادی و سیاسی اثرگذار است. بر همین اساس مطالعات زیادی از دیدگاه علوم مختلف در کشورها انجام شده است که در این میان مطالعات اقتصادی بخش قابل توجهی از این مطالعات را به خود اختصاص می‌دهد. بنابراین مطالعه ساختار سنی جمعیت و تحولات آن در طول زمان به عنوان یکی از مسائل مهم و اثرگذار بر بخش‌های مختلف جوامع از اهمیت خاصی برخوردار است. نوع ترکیب سنی جمعیت در یک جامعه، خود می‌تواند نقش قابل توجهی در روند توسعه و چگونگی رشد اقتصاد آن جامعه ایفا کند؛ از سویی با توجه به این که کشور ایران در گروه کشورهای قرار می‌گیرد که از جمعیت جوان قابل توجهی برخوردار است و همچنین جمعیت ایران همانند بسیاری از کشورهای در حال توسعه به دنبال کاهش مداوم و مستمر باروری و افزایش امید به زندگی است، تغییرات اساسی و مهمی را در ساختار سنی خود تجربه می‌کند، که این تغییرات از نظر سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی دارای ملاحظات مهم اقتصادی و اجتماعی است. و همچنین با توجه به اینکه پس‌انداز نقش بسیار مهمی در تشکیل سرمایه و رشد و توسعه اقتصادی هر کشور بازی می‌کند. هر کشوری برای رسیدن به رشد و توسعه اقتصادی به سرمایه‌گذاری نیاز دارد و شرط لازم برای سرمایه‌گذاری، پس‌انداز است؛ به همین دلیل این مطالعه تلاش می‌کند، جمعیت و مؤلفه‌های آن را به عنوان یکی از عوامل تأثیرگذار بر پس‌انداز ملی در ایران مورد کاوش و ارزیابی قرار دهد و با تفکیک جمعیت کشور به گروه‌های متفاوت از لحاظ ساختار سنی، تأثیر هر گروه بر پس‌انداز ملی برآورد گردد. بنابراین سؤال اصلی در این تحقیق این است که تغییر در ساختار سنی جمعیت ایران چه تأثیری روی پس‌انداز ملی کشور خواهد داشت؟ به عبارت دیگر هدف اصلی این تحقیق برآورد تأثیرات اقتصادی تغییرات ساختار سنی جمعیت یا پنجره جمعیتی بر پس‌انداز ملی در ایران است. نتایج این تحقیق می‌تواند در برنامه‌ریزی‌های بلندمدت کشور مورد استفاده قرار گیرد. بهره‌گیری از نتایج این تحقیق بستر مناسبی برای استفاده

از فرصت‌های جمعیتی کشور و کاهش تهدیدهای ناشی از آن را فراهم می‌آورد. برای تبیین این موضوع در ادامه ابتدا مروری بر ادبیات تحقیق و پیشینه آن خواهد شد. در بخش سوم روش شناسی انجام مطالعه معرفی می‌گردد. در بخش چهارم برآوردها و نتایج معرفی و بحث خواهند شد و در بخش پنجم نیز نتیجه‌گیری و پیشنهادها ارائه می‌گردد.

۲- ادبیات موضوع

در علم جمعیت شناسی معمولاً منظور از جمعیت، تجمعی از افراد انسانی است که در منطقه‌ای معین (روستا، شهر، شهرستان، استان یا کشور) زندگی می‌کنند و پایگاه سیاسی، شرایط ملی و قومی واحدی دارند (تقوی، ۱۳۷۸: ۳). ساختار سنی جمعیت نیز به صورت الگویی که بر اثر طبقه‌بندی مردم بر حسب سن و سال آنها، به وجود می‌آید، قابل تعریف است. مسائل جمعیتی به ویژه ساختار سنی جمعیت، از اهمیت ویژه‌ای در مسیر رشد و توسعه جوامع برخوردار است (مهرگان و رضایی، ۱۳۸۸: ۱۴۵).

بیش‌تر مطالعات اقتصادی که در حوزه جمعیت انجام پذیرفته است به بررسی جمعیت در قالب کلی یا رشد جمعیت و اثرگذاری آن بر سایر متغیرهای اقتصادی پرداخته است، در صورتی که نوع ترکیب سنی جمعیت در یک جامعه خود می‌تواند نقش قابل توجهی در روند توسعه و چگونگی رشد اقتصاد آن جامعه ایفا کند. و از آن جایی که رفتار اقتصادی و نیازهای مردم در مراحل مختلف زندگی تفاوت می‌کند، تغییرات در ساختار سنی یک کشور می‌تواند اثرات معنی داری بر عملکرد اقتصادی آن کشور داشته باشد (بلوم و همکاران^۱، ۲۰۰۳: ۳).

در جوامعی که ساختار سنی آنها در طول زمان تغییر چندانی نکرده و هرم سنی آنها تقریباً استوانه‌ای شکل است، در نظر نگرفتن متغیر ساختار سنی جمعیت در تبیین تغییرات متغیرهای اقتصاد کلان مشکل ساز نیست، ولی در جامعه ایران که با انفجار جمعیتی دهه ۱۳۶۰ مواجه بوده است، توجه به تغییر ساختار سنی جمعیت به عنوان یکی از عوامل مهم تأثیرگذار بر متغیرهای کلان اقتصادی بسیار حائز اهمیت است. تفاوت و تمایز کشورها در میزان توسعه یافتگی، به توانایی

1. Bloom et al. (2003)

منتقل کند. این مدل اهمیت بافت جمعیتی را در توضیح مصرف و پس‌انداز مورد تأکید قرار می‌دهد. در صورت عدم وجود انگیزه باقی گذاشتن ارث و با فرض ایستا بودن جمعیت، نظریه دوران زندگی دلالت بر این دارد که پس‌انداز خالص کل برابر صفر است و پس‌انداز منفی افراد کم سن و سال و سالخورده‌گان با پس‌انداز مثبت افراد میانسال جبران می‌شود. بر این اساس اگر جمعیت جامعه به طور متوسط، تعداد زیادی از افراد میانسال که درآمدهای بالاتری کسب می‌کنند را شامل باشد، پس‌انداز ملی افزایش خواهد یافت.

در این مقاله با تفکیک جمعیت ایران به گروه‌های متفاوت از لحاظ ساختار سنی تأثیر هر گروه بر پس‌انداز ملی برآورد می‌گردد. نتایج این تحقیق می‌تواند در برنامه‌ریزی‌های بلندمدت کشور مورد استفاده قرار گیرد. بهره‌گیری از نتایج این تحقیق بستر مناسبی برای استفاده از فرصت‌های جمعیتی کشور و کاهش تهدیدهای ناشی از آن را فراهم می‌آورد.

پاندی^۱ معتقد است که تغییر در ساختار سنی جمعیت اغلب منجر می‌شود که کشورهای آسیایی از میان یک مسیر که پنجره فرصت یا پاداش جمعیتی نامیده می‌شود عبور کنند. تحلیل‌ها، سرعت و مدت زمان انتقال ساختار سنی در کشورهای آسیایی برگزیده و رابطه آنها با پنجره فرصت را به روشنی نشان می‌دهند. همچنین مشاهده شده است که مدت زمان فرصت جمعیتی رابطه منفی با سرعت کاهش باروری دارد. کشورهای با انتقال سریع ممکن است سریعاً با جمعیت پیر مواجه شوند که در این صورت این کشورها باید این بخش از مردم جامعه را برای کسب سود اقتصادی تنظیم کنند (پاندی، ۲۰۰۹: ۲۲).

یوجی^۲ در مقاله خود به بررسی رفتار پس‌اندازی سالمندان در ژاپن پرداخته و سپس اقدام به ارائه برخی اطلاعات در این زمینه کرده است. نتایج به دست آمده که مطابق با مدل چرخه زندگی است، نشان می‌دهد که نه تنها سالمندان بازنشسته، بلکه سالمندانی که مشغول به کار هستند نیز پس‌انداز نمی‌کنند، علاوه بر این یک افزایش ناگهانی در قطع پس‌انداز سالمندان بازنشسته در سال ۲۰۰۰ وجود دارد؛ که دلایل این کاهش عمدتاً، کاهش امنیت اجتماعی، افزایش در هزینه‌های مصرف و

آنها در سرمایه‌گذاری، تشکیل سرمایه و تولید محصول مرتبط است و تأمین منابع برای سرمایه‌گذاری بستگی تام و تمام به میزان پس‌انداز جامعه دارد. برای تحقق سرمایه‌گذاری، ابتدا باید پس‌انداز تشکیل شود و سپس این پس‌انداز در بخش‌هایی از اقتصاد که دارای مزیت نسبی هستند، سرمایه‌گذاری شود. اگر پس‌انداز به عنوان نیروی بالقوه اقتصاد به طور صحیح و مناسب به چرخه تولید وارد شود یا به عبارتی بهتر، پس‌اندازهای جامعه به سرمایه‌گذاری تبدیل شود، رشد و شکوفایی اقتصاد را در بر خواهد داشت (شهرکی و همکاران، ۱۳۸۹: ۶۸).

به طور کلی، پس‌انداز یکی از متغیرهای کلیدی کلان اقتصادی بوده و به دلیل تأثیر تعیین کننده آن در رشد اقتصادی اهمیتی فراوان دارد. به همین دلیل موضوع پس‌انداز و چگونگی افزایش آن یکی از موضوعات مورد توجه مسئولین اقتصادی کشورها بوده و در کانون توجه مطالعات اقتصادی قرار گرفته است (اصغرپور و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۰۰).

پس‌انداز در لغت به مفهوم پولی است که از صرفه‌جویی در هزینه‌ها به دست می‌آید. بیشتر اقتصاددانان فزونی درآمد نسبت به مصرف را پس‌انداز می‌خوانند. به عبارت دیگر، پس‌انداز نشان دهنده آن بخش از درآمدهای افراد می‌باشد که خرج نشده است. اما در تحلیل‌های اقتصاد کلان مفهوم صحیح پس‌انداز را باید از جریان دایره‌وار تولید و درآمد ملی فهمید (مجتهد و کریمی، ۱۳۸۲: ۴).

پس‌انداز نقش بسیار مهمی در تشکیل سرمایه و رشد و توسعه اقتصادی هر کشور بازی می‌کند. هر کشوری برای رسیدن به رشد و توسعه اقتصادی به سرمایه‌گذاری نیاز دارد و شرط لازم برای سرمایه‌گذاری، پس‌انداز است؛ بنابراین تغییر در ساختار سنی جمعیت، عاملی است که میزان پس‌انداز ملی را به نحو بارزی تغییر داده، تأثیر قابل توجهی را بر سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی برجای می‌گذارد. در این زمینه مطالعات متعددی صورت گرفته است که به بعضی از این مطالعات اشاره می‌شود.

مدل مورد استفاده در این پژوهش بر پایه تئوری دوران زندگی است. این مدل بر این نکته تأکید دارد که در دوره‌های مختلف زندگی، میزان درآمد فرق می‌کند و پس‌انداز به مصرف‌کننده این امکان را می‌دهد که در طول عمر خود، درآمد یک دوره را که زیاد است به دوره دیگر که درآمد کمتر است،

1. Pandey (2009)

2. Yuji (2010)

۵ کشور باقیمانده هیچ مدرکی دال بر این که بار تکفل اثری بر روی نرخ پس‌انداز داشته باشد مشاهده نشد (کهو، ۲۰۱۲: ۶۹).

لوایساکا و اکادا^۵ در مقاله خود به بررسی علت کاهش نرخ‌های پس‌انداز در ژاپن می‌پردازند و معتقدند که کاهش در نرخ‌های پس‌انداز ژاپن که پس از بحران بانکی داخلی ۱۹۹۷ به شدت شتاب پیدا کرد اما بعد از آن دوباره از حدود سال ۲۰۰۴ تنزل پیدا کرد، نمی‌تواند به وسیله روند یکنواخت مسن شدن جمعیت به تنهایی توضیح داده شود. آنان بر پایه چرخه زندگی مودگلیانی و درآمد دائمی فریدمن بدین نتیجه می‌رسند که کاهش قابل توجه در رشد درآمد خانوارها در اواخر ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۰ نقش عمده‌ای در کاهش شدید نرخ‌های پس‌انداز در ژاپن ایفا می‌کند. همچنین با استفاده از داده‌های درآمد و مصرف خانوارها و بررسی مخارج آنها درمی‌یابند که تغییرات نرخ‌های پس‌انداز گروه‌های سنی مختلف در پاسخ به شوک‌های درآمد به نوسانات اخیر کمک کرده است. و به طور خاص کاهش درآمد خانوارهای مسن‌تر سهم عمده‌ای در کاهش نرخ پس‌انداز کل ایفا می‌کند (لوایساکا و اکادا، ۲۰۱۲: ۱۶۳).

دوکر و همکاران^۶ در مقاله خود عوامل جمعیتی تأثیرگذار بر پس‌انداز را برای سال‌های ۲۰۱۳-۱۹۹۳ با استفاده از تحلیل داده‌های پانل برای ۲۰ اقتصاد در حال گذار مورد ارزیابی قرار می‌دهند. در اقتصادهای در حال گذار، متغیرهای نسبت وابستگی (کلی، جوانان و سالخوردگان)، رشد تولید ناخالص داخلی سرانه، تراکم جمعیت، نسبت جمعیت شهرنشین از کل جمعیت، مشارکت زنان در نیروی کار و نرخ بیکاری؛ متغیرهای جمعیتی تعیین کننده و مؤثر بر متغیر پس‌انداز هستند. از میان متغیرهای مذکور، تأثیر متغیرهای نرخ بیکاری، نسبت وابستگی در سالمندان و تراکم جمعیت بر پس‌انداز منفی و سایر متغیرها با پس‌انداز، همبستگی مثبت دارند (دوکر و همکاران، ۲۰۱۶: ۲۷۵).

مجتهد و کرمی به بررسی اثر متغیرهای رشد اقتصادی، درآمد سرانه، بار تکفل، تورم و تحولات ناشی از انقلاب بر نرخ پس‌انداز در اقتصاد ایران برای دوره زمانی ۱۳۳۸-۱۳۷۹ پرداخته‌اند. نتایج حاصل از برآورد این الگو نشان می‌دهد که اثر متغیر بار تکفل بر پس‌انداز منفی است، لذا هر چه رشد جمعیت

افزایش مالیات و حق بیمه‌های اجتماعی است (یوجی، ۲۰۱۰: ۱۵۱).

پارک و همکاران در مطالعه خود مدلهایی را تبیین می‌کنند که با استفاده از این مدل‌ها چگونگی تأثیر افزایش سن جمعیت بر مصرف و پس‌انداز در ایالات متحده توضیح داده می‌شود. نتایج به دست آمده از این مقاله حاکی از آن است که تأثیر توزیع سن بر سطح مصرف و نرخ پس‌انداز سازگار با فرضیه چرخه زندگی است (پارک و همکاران^۱، ۲۰۱۰: ۱۶۵).

بلوم^۲ در بررسی مفاهیم و پویایی جمعیت و رشد اقتصادی در هند به این نتیجه می‌رسد که تغییر جمعیت هند فرصت‌های اقتصادی جدیدی را ایجاد کرده است. سن افراد مشغول به کار می‌تواند بر رشد اقتصادی تأثیر بگذارد. انتخاب‌های سیاسی می‌تواند درک هند را از سود اقتصادی ناشی از تغییرات جمعیت بیشتر سازد به طوری که اگر آنها نتوانند از فرصت‌های ایجاد شده ناشی از تغییر جمعیت استفاده کنند، این حالت می‌تواند منجر به رکود اقتصادی شود (بلوم، ۲۰۱۱: ۶۵).

یوجی و ترادا^۳ در پژوهش خود نرخ‌های پس‌انداز داخلی ۱۲ اقتصاد در حال توسعه در آسیا را در طی سال‌های ۱۹۶۶ تا ۲۰۰۷ بررسی می‌کنند و نتایج حاصل از این بررسی نشان می‌دهد که نرخ پس‌انداز در این اقتصادها به طور کل بالا بوده است و این تفاوت از اقتصادی به اقتصاد دیگر قابل توجه بوده است و عوامل اصلی تأثیرگذار بر این نرخ، ساختار سنی جمعیت (بخصوص نرخ وابستگی به سن)، سطح درآمد و سطح توسعه بخش مالی است. آنها همچنین نرخ‌های پس‌انداز داخلی همان اقتصادها را در طی ۲۰ سال (۲۰۱۱-۲۰۳۰) پیش‌بینی کردند و دریافتند که به طور کلی نرخ پس‌انداز در این اقتصادها تقریباً ثابت می‌ماند (یوجی و ترادا، ۲۰۱۲: ۱۲۸).

کهو^۴ به مطالعه این که آیا نسبت وابستگی بر نرخ پس‌انداز داخلی در آفریقا تأثیرگذار است؟ می‌پردازد و این موضوع را برای ۱۶ کشور آفریقایی با استفاده از آزمون هم‌انباشتگی انجام می‌دهد. یافته‌های او حاکی از آن است که تغییر در اندازه جمعیت غیرشاغل در تبیین مسیر آینده نرخ پس‌انداز داخلی در آفریقا بسیار مهم است و افزایش بار تکفل باعث نرخ پس‌انداز منفی در ۹ کشور و نرخ پس‌انداز مثبت در ۲ کشور است و برای

1. Park et al. (2010)

2. Bloom (2011)

3. Yuji & Terada (2012)

4. Keho (2012)

5. Lwaisaka & Okada (2012)

6. Doker et al. (2016)

بر درآمد سرانه را از طریق وارد کردن کانال‌های اثرگذاری آن گروه سنی بر رشد اقتصادی مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاکی از آن است که ۱٪ افزایش در سهم جمعیت زیر ۱۵ سال از کل جمعیت، منجر به کاهش حدود ۰،۰۹٪ در درآمد سرانه می‌شود. همچنین ۱٪ افزایش در سهم جمعیت ۶۴-۱۵ سال از کل جمعیت، منجر به افزایش حدود ۰،۰۲٪ در درآمد سرانه می‌شود. از سوی دیگر ۱٪ افزایش در سهم جمعیت بالای ۶۵ سال از کل جمعیت، منجر به کاهش حدود ۰،۰۸٪ در درآمد سرانه می‌شود (هوشمند و نیکوقدم، ۱۳۹۱: ۱۷۹).

محمدپور و همکاران در مقاله خود به بررسی ساختار سنی جمعیت بر رشد اقتصادی در ایران طی سال‌های ۱۳۴۵-۱۳۸۸ پرداخته‌اند. نتایج حاصل از تخمین مدل تجربی حاکی از آن است که اثر نرخ رشد کلی جمعیت و نرخ رشد جمعیت فعال بر روی نرخ رشد درآمد سرانه، منفی است و بقیه متغیرها اثر مثبت و معنی داری بر رشد اقتصادی کشور در بلندمدت دارند (محمدپور و همکاران، ۱۳۹۲: ۲۰۱).

قیصری و سالاروند در مقاله خود به بررسی ساختار سنی جمعیت بر پس‌انداز ملی و مصرف در ایران طی سال‌های ۱۳۸۹-۱۳۵۴ پرداخته‌اند. نتایج حاصل از تخمین مدل به روش حداقل مربعات معمولی (OLS)، حاکی از آن است که افزایش نسبت جمعیت افراد بین ۱۵-۰ سال و ۶۵ سال به بعد در جامعه، پس‌انداز ملی را کاهش می‌دهد و مصرف را افزایش می‌دهد. در مقابل، افزایش جمعیت در سنین ۶۴-۲۵ سال موجب افزایش پس‌انداز ملی می‌گردد (قیصری و سالاروند، ۱۳۹۴: ۱).

محمدی و همکاران در پژوهشی اثرات طول عمر و نرخ وابستگی افراد مسن بر پس‌انداز را با استفاده از الگوی Panel ARDL در قالب سه مدل، PMG، MG و DFE بررسی نموده‌اند. نتایج این پژوهش که برای ۲۱ کشور در فاصله زمانی ۲۰۱۳-۱۹۷۱ انجام شده است، نشان می‌دهد که در بلندمدت متغیرهای جمعیتی نقش مهمی در تشریح تفاوت‌ها در پس‌انداز در طول زمان و در میان کشورها بازی می‌کنند. مطابق با مدل سیکل زندگی، ارتباط بلندمدت مثبت بین طول عمر و پس‌انداز و ارتباط منفی بین نرخ وابستگی افراد مسن و پس‌انداز وجود دارد. در کوتاه‌مدت نیز از میان دو متغیر جمعیتی، تنها متغیر نرخ وابستگی سنی افراد مسن معنی دار است و علامت مورد انتظار

بالا تر باشد یا نرخ بیکاری افزایش یابد باعث افزایش بار تکفل و در نتیجه کاهش پس‌انداز خواهد شد (مجتهد و کرمی، ۱۳۸۲: ۱).

عرب مازار و کشوری شاد نیز در بررسی اثر تغییر ساختار سنی جمعیت بر رشد اقتصادی ایران در دوره ۱۳۸۱-۱۳۳۸، نتیجه می‌گیرند که یک درصد افزایش نرخ رشد نسبت جمعیت ۶۴-۱۵ سال به کل جمعیت در بلندمدت، درآمد سرانه را به میزان ۱/۲۷ درصد رشد خواهد داد. همچنین، یک درصد رشد نسبت نیروی کار شاغل به جمعیت در سن کار، باعث ۱/۸۹ درصد رشد درآمد سرانه در بلندمدت خواهد شد (عرب مازار و کشوری شاد، ۱۳۸۴: ۲۷).

نوفرستی و مدنی تنکابنی با بهره‌گیری از فرضیه دوران زندگی آندو-مودیگلیانی، اثر تغییر ساختار سنی جمعیت بر هزینه‌های مصرفی بخش خصوصی را به صورت تجربی با استفاده از روش همجمعی و به کمک داده‌های سری زمانی سال‌های ۱۳۳۸ تا ۱۳۸۲، مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاکی از آن است که هزینه‌های مصرفی بخش خصوصی به گونه بارزی از تغییرات در توزیع سنی جمعیت تأثیر می‌پذیرد. همچنین این ادعا در فرضیه دوران زندگی آندو-مودیگلیانی که گروه سنی میان سال تأمین کننده پس‌انداز مؤثر جامعه است در مورد ایران تأیید می‌شود. بر اساس نتایج به دست آمده، بیشترین پس‌انداز توسط افرادی که در محدوده سنی ۳۰ تا ۴۵ سال هستند صورت می‌گیرد (نوفرستی و مدنی تنکابنی، ۱۳۸۵: ۱۰۶).

نوفرستی و احمدی با تکیه بر فرضیه دوران زندگی آندو-مودیگلیانی، عوامل مؤثر بر پس‌انداز ملی را برای سال‌های ۱۳۸۳-۱۳۴۵ مورد بررسی قرار دادند. نتایج مؤید آن است که ساختار سنی جمعیت، عامل مؤثری در شکل‌گیری میزان پس‌انداز ملی است. افزایش نسبت جمعیت افراد بین ۱۵ تا ۲۴ سال در جامعه، پس‌انداز ملی را کاهش می‌دهد. در مقابل، افزایش جمعیت نسبی در سنین ۲۵ تا ۵۴ سال موجب افزایش پس‌انداز ملی می‌گردد و از سوی دیگر، افزایش جمعیت نسبی در گروه سنی ۵۵ سال و بیشتر، مجدداً پس‌انداز ملی را کاهش می‌دهد (نوفرستی و احمدی، ۱۳۸۷: ۴۳).

هوشمند و نیکوقدم در یک مطالعه، اثر جمعیت هر یک از گروه‌های سنی سه‌گانه و همچنین بار تکفل سنین جوان و پیر

را دارا می‌باشد (محمدی و همکاران، ۱۳۹۶: ۱).

۳- روش‌شناسی

در این بخش به تصریح مدل و معرفی متغیرها پرداخته می‌شود. هدف این پژوهش بررسی اثر ساختار سنی جمعیت بر پس‌انداز ملی است. در برآورد ضرایب الگوی پس‌انداز تصریح شده، از آمار سری زمانی سال‌های ۹۳-۱۳۶۳ بهره گرفته شده است. از آنجا که حجم نمونه مورد استفاده چندان بزرگ نیست و ممکن است ضرایب برآورد شده با مشکل تورش مربوط به نمونه‌های کوچک مواجه باشند، لذا برای رفع این تورش، از الگوی خودرگرسیون برداری با وقفه‌های گسترده (ARDL) استفاده شده و در نهایت با استفاده از رابطه تعادلی بلندمدت، الگوی تصحیح خطا نیز برآورد شده است تا پویایی‌های کوتاه‌مدت و چگونگی رفتن به سمت تعادل بلندمدت تشریح شود. شایان ذکر است که تفاوت در روش و مدل مورد استفاده در این پژوهش را می‌توان به عنوان نوآوری آن قلمداد نمود. البته عنوان این تحقیق نیز متمایز از اغلب پژوهش‌های داخلی است.

در این پژوهش، همان‌گونه که در قسمت مبانی نظری اشاره شد، تصریح الگوی پس‌انداز، بر اساس فرضیه دوران زندگی صورت می‌گیرد. بر اساس این فرضیه پس‌انداز ناخالص ملی به عنوان متغیر وابسته، تابعی از درآمد، ثروت و ساختار سنی جمعیت در نظر گرفته شده است. آمار مربوط به پس‌انداز ناخالص ملی از تفاضل بین تولید ناخالص ملی و مجموع هزینه‌های مصرفی بخش خصوصی و دولتی، بدون در نظر گرفتن نتیجه رابطه مبادله بازرگانی، به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۸۳ به دست آمده است. GDP واقعی بدون نفت به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۸۳، به جای متغیر توضیحی درآمد مورد استفاده قرار گرفته است. به جای متغیر ثروت نیز از آمار نقدینگی استفاده شده که به کمک شاخص بهای کالاها و خدمات مصرفی به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۸۳ تعدیل شده است. شایان ذکر است که نقدینگی صرفاً شامل حجم پول و شبه پول بوده که تنها بخشی از ثروت است. ثروت علاوه بر نقدینگی شامل سایر ارقام دارایی از قبیل ارزش اوراق بهادار و سرمایه‌های فیزیکی نیز هست. اما از آنجایی که طبق آمار، روند تغییرات حجم نقدینگی و میزان ثروت هم جهت است،

بنابراین در تحلیل‌های سیکل زندگی، استفاده از حجم نقدینگی به جای میزان ثروت به دلیل هم‌سو بودن روند تغییرات حجم نقدینگی و ثروت، ایراد خاصی ایجاد نمی‌کند و می‌توان از نقدینگی به عنوان پراکسی ثروت، استفاده کرد. متغیر ساختار سنی جمعیت که در این تحقیق از داده‌های مربوط به جمعیت بر حسب گروه‌های سنی ۴ ساله، شامل گروه سنی ۲۴-۲۰ ساله، ۲۹-۲۵ ساله، ... و ۶۵ ساله به بالا استفاده می‌شود. آمار مربوط به جمعیت بر حسب گروه‌های سنی ۴ ساله فقط در مقاطع سرشماری توسط مرکز آمار ایران جمع‌آوری و منتشر می‌شود. از این رو، لازم است که ابتدا جمعیت گروه‌های سنی مختلف در فواصل بین مقاطع سرشماری برآورد شود. برای این منظور از تابع نمایی مربوط به تحول جمعیتی استفاده و آمار مربوط به آن برآورد شده است. فرمول کلی مدل رشد نمایی جمعیت به صورت زیر می‌باشد:

$$p_n = p_0(1 + r)^n$$

P_n جمعیت در سال مقصد، p_0 جمعیت در سال مبدأ، n فاصله زمانی بین سال مبدأ و سال مقصد، r رشد سالانه جمعیت و فرمول آن به صورت زیر است:

$$r = \left(\sqrt[n]{\frac{p_n}{p_0}} - 1 \right) \times 100$$

درآمد مهمترین متغیر تأثیرگذار بر پس‌انداز است. خانوارهای با درآمد پایین، قدرت پس‌انداز نداشته و تنها در دهک‌های درآمدی بالاتر، انتظار پس‌انداز بیش‌تری وجود دارد. بر اساس فرضیه فوق، جریان درآمدی فرد به طور عادی در اوایل و اواخر زندگی که بهره‌وری کار او کم است، چندان زیاد نیست. اما در اواسط زندگی، همراه با بهره‌وری بالا، سطح درآمد او نیز، در حد بالایی قرار می‌گیرد. به عبارتی دیگر، در اوایل و اواخر دوران زندگی، پس‌انداز منفی و در دوره میانی پس‌انداز مثبت است. بنابراین رابطه بین پس‌انداز و درآمد یک رابطه مستقیم است. اندیشه این است که افراد دوست دارند طی دوره عمر خود مصرف را یکنواخت سازند، به گونه‌ای که وقتی درآمدشان پایین است (در سنین جوانی و پیری) از پس‌انداز خود استفاده و زمانی که درآمدشان بالاست، پس‌انداز کنند.

خالص ارزش دارایی‌های حقیقی خانوار (ثروت)، دومین عامل مهم تأثیرگذار بر پس‌انداز است. پس‌انداز و دارایی عمدتاً به منظور ذخیره و احتیاط صورت می‌گیرند، با این تفاوت که

یافته و ضرایب برآورد شده از اعتبار لازم برخوردار نباشند. از این رو لازم است به گونه‌ای تعداد متغیرهای جمعیتی را در الگو به حد قابل قبولی کاهش داد. برای این منظور فرض‌هایی را برای مقادیر α_j ها قائل شده و به صورت قید در الگو لحاظ شده‌اند.

چنانچه این اعتقاد وجود داشته باشد که پس‌انداز به تدریج با افزایش سن افزایش یافته، به ماکزیمم خود می‌رسد و سپس نزول می‌کند، می‌توان برای مقادیر α_j تابع درجه دومی به صورت زیر را قائل بود:

(۲)

$$\alpha_j = \gamma_0 + \gamma_1 j + \gamma_2 j^2 \quad \gamma_1 > 0, \gamma_2 < 0$$

در عین حال اگر نسبت جمعیت در گروه‌های سنی مختلف همواره ثابت باقی بماند، اثر تغییر ساختار سنی جمعیت بر پس‌انداز، صفر خواهد بود. پس می‌توان نوشت:

(۳)

$$\sum_{j=1}^{10} \alpha_j = 0$$

در اختیار داشتن ضرایب $\gamma_0, \gamma_1, \gamma_2$ در تابع درجه دوم فوق این امکان را فراهم می‌کند که بتوان مقادیر ضرایب α_j را محاسبه کرده و اثر تغییر نسبت جمعیت در هر یک از گروه‌های سنی ده‌گانه را بر پس‌انداز مشخص نمود.

با جایگذاری قید چند جمله‌ای درجه دوم در قیدی که مجموع ضرایب α_j را برابر صفر قرار می‌دهد، می‌توان مقدار ضریب γ_0 را به صورت زیر به دست آورد:

(۴)

$$\gamma_0 = -\gamma_1 \left(\frac{1}{10}\right) \sum_{j=1}^{10} j - \gamma_2 \left(\frac{1}{10}\right) \sum_{j=1}^{10} j^2$$

اکنون اگر در رابطه $\sum_{j=1}^{10} \alpha_j$ ، عبارت‌های α_j و همچنین γ_0 جایگذاری شوند، عبارت زیر حاصل خواهد شد:

(۵)

$$\sum_{j=1}^{10} \alpha_j P_{jt} = \gamma_1 \left(\sum_{j=1}^{10} j P_{jt} - \frac{1}{10} \sum_{j=1}^{10} j \sum_{j=1}^{10} P_j \right) +$$

$$\gamma_2 \left(\sum_{j=1}^{10} j^2 P_{jt} - \frac{1}{10} \sum_{j=1}^{10} j^2 \sum_{j=1}^{10} P_j \right)$$

چنانچه عبارت‌های داخل پرانتز را به ترتیب Z_t^1 و Z_t^2 بنامیم، خواهیم داشت:

(۶)

$$\sum_{j=1}^{10} \alpha_j P_{jt} = \gamma_1 Z_t^1 + \gamma_2 Z_t^2$$

با لحاظ کردن عبارت فوق در تابع پس‌انداز، معادله (۱) را می‌توان به صورت زیر بازنویسی کرد:

(۷)

$$LS_t = X_t \beta + \gamma_1 Z_t^1 + \gamma_2 Z_t^2 + U_t$$

درجه نقدینگی دارایی، کمتر است. هر چه ثروت بیشتر باشد، شخص کمتر احتیاج پیدا می‌کند که پس‌انداز کند. چون ثروت او می‌تواند تا حد زیادی پاسخگوی نیازهای ضروری وی باشد. به عبارت دیگر، با افزایش ثروت، خانوارها تمایل پیدا می‌کنند که نسبت بیشتری از درآمد خود را خرج کنند، و بنابراین نسبت کم‌تری از این درآمد پس‌انداز می‌شود. از همین رو، انتظار می‌رود که ارتباط ثروت و پس‌انداز یک ارتباط معکوس باشد.

در کنار متغیرهای درآمد و ثروت، متغیر دیگری که اثر قابل توجهی بر پس‌انداز دارد، ساختار سنی جامعه است. طبق فرضیه دوران زندگی، انتظار می‌رود که پس‌انداز در اوایل و اواخر زندگی فرد که بهره‌وری او کم است، منفی و در میانسالی که بهره‌وری وی بالاست، مثبت باشد.

از آنجا که ساختار سنی جمعیت در ایران طی دهه‌های اخیر تغییرات قابل توجهی داشته است، لازم است این تحولات در قالب متغیرهای جمعیتی در الگو لحاظ شود. در ساخت متغیرهای جمعیتی برای ایران که در ادامه به تشریح آن پرداخته شده است، از روشی که فیر و دومینگوئز (۱۹۹۱) ارائه کرده‌اند، بهره گرفته شده است.

مرکز آمار ایران، آمار جمعیت کشور را در قالب گروه‌های سنی ۰-۴ ساله، ۵-۹ ساله، ... و ۸۵ سال به بالا منتشر می‌کند که در مجموع ۱۸ گروه سنی را تشکیل می‌دهند. با در نظر گرفتن این فرض که افراد صاحب درآمد در گروه‌های سنی ۲۰ ساله و بیشتر قرار دارند، نسبت جمعیت در ۱۰ گروه سنی ۲۰-۲۴ ساله، ۲۵-۲۹ ساله، ... و ۶۵ ساله به بالا برای لحاظ کردن تغییرات ساختار سنی جمعیت در نظر گرفته شده و الگوی پس‌انداز زیر تصریح شده است:

(۱)

$$LS_t = X_t \beta + \alpha_1 P_{1t} + \alpha_2 P_{2t} + \dots + \alpha_j P_{jt} + U_t$$

$$= X_t \beta + \sum_{j=1}^{10} \alpha_j P_{jt} + U_t$$

$$t = 1, 2, \dots, T, \quad j = 1, 2, \dots, 10$$

که در آن LS_t لگاریتم پس‌انداز، X_t بردار لگاریتم متغیرهای توضیحی، β بردار ضرایب مربوط به این متغیرها، $P_{jt} = \frac{N_{jt}}{N_t}$ نسبت جمعیت گروه سنی j به کل جمعیت فعال در زمان t ، α_j ها ضرایب نسبت‌های جمعیتی و U_t جمله اختلال است.

وجود ده متغیر جمعیتی در معادله پس‌انداز فوق سبب می‌شود تا درجات آزادی به هنگام برآورد ضرایب الگو کاهش زیادی

نشان می‌دهد که ضریب لگاریتم پس‌انداز ناخالص ملی با وقفه $(LS(-1))$ مثبت و معنی‌دار است و بیان می‌کند که به ازای یک درصد افزایش در پس‌انداز ناخالص ملی در دوره t ، پس‌انداز ناخالص ملی در دوره $t+1$ ، به اندازه $0/364$ درصد افزایش می‌یابد. تأثیر متغیر لگاریتم درآمد ملی LY ، بر پس‌انداز ناخالص ملی مثبت و معنی‌دار و تأثیر وقفه اول متغیر لگاریتم درآمد ملی $(LY(-1))$ بر پس‌انداز ناخالص ملی منفی و معنی‌دار است. جمع جبری تأثیر متغیرهای لگاریتم درآمد ملی LY و وقفه اول آن $(LY(-1))$ ، بر پس‌انداز ناخالص ملی مثبت و معادل $0/51$ است. به عبارت دیگر، در ازای یک درصد افزایش در درآمد ملی، پس‌انداز ناخالص ملی پس از دو دوره به میزان $0/51$ درصد افزایش می‌یابد. متغیر ثروت دارای تأثیر منفی و معنی‌دار بر پس‌انداز ناخالص ملی است. ضریب این متغیر $-0/143$ است و نشان می‌دهد که به ازای یک درصد افزایش در ثروت، پس‌انداز ناخالص ملی به میزان $0/143$ درصد کاهش می‌یابد. علت منفی بودن اثر ثروت بر پس‌انداز طبق دیدگاه پیگو و بر اساس نزولی بودن مطلوبیت نهایی ثروت، قابل توضیح است. بر اساس نزولی بودن مطلوبیت نهایی ثروت، هر اندازه میزان ثروت حقیقی یک فرد بیشتر باشد، مطلوبیت نهایی یک واحد افزایش در ثروت کمتر می‌شود. به عبارت دیگر، مطلوبیت پس‌انداز کردن کمتر می‌شود. در نتیجه، یک افزایش در ثروت حقیقی شخص، با فرض ثابت بودن سایر شرایط، باعث می‌شود فرد سهم کمتری از آن را پس‌انداز و سهم بیشتری از آن را مصرف نماید (هریس^۱، ۱۹۸۵: ۲۳۸). به عبارت دیگر، همان طوری که در قسمت معرفی متغیرها اشاره شد، با افزایش ثروت، خانوارها تمایل پیدا می‌کنند که نسبت بیشتری از درآمد خود را خرج کنند، و بنابراین نسبت کمتری از این درآمد پس‌انداز می‌شود. از همین رو، انتظار می‌رود که ارتباط ثروت و پس‌انداز یک ارتباط معکوس باشد. متغیر جمعیتی Z_1 دارای تأثیر مثبت و معنی‌دار بر پس‌انداز ناخالص ملی است. ضریب این متغیر $0/898$ است و بدین معنی است که افزایش یک درصد در این متغیر جمعیتی، پس‌انداز ناخالص ملی را به میزان $0/898$ درصد افزایش می‌دهد. متغیر جمعیتی Z_2 تأثیری منفی و معنادار بر پس‌انداز ناخالص ملی دارد. ضریب این متغیر $-0/093$ است و نشان می‌دهد که به ازای

همان گونه که ملاحظه می‌شود، ده متغیر جمعیتی تابع پس‌انداز به دو متغیر جمعیتی Z_1^1 و Z_2^2 کاهش یافته است. از برآورد رابطه فوق، ضرایب γ_1 و γ_2 به دست خواهند آمد. سپس، با استفاده از معادله (۲) می‌توان γ_0 را نیز تعیین کرد و در نهایت با استفاده از قید تابع درجه دوم ذکر شده برای α ، ضرایب مربوط به هر گروه سنی را محاسبه نمود.

اکنون با جایگزین کردن متغیرهای توضیحی لگاریتم درآمد و لگاریتم ثروت در بردار X ، رابطه پس‌انداز بلندمدت به صورت زیر تصریح می‌گردد:

(۸)

$$LS_t = \beta_1 LY_t + \beta_2 LRV_t + \beta_3 Z_t^1 + \beta_4 Z_t^2 + U_t$$

در این رابطه، LS لگاریتم پس‌انداز ناخالص ملی، LY لگاریتم درآمد، LRV لگاریتم ثروت و Z_t^1 و Z_t^2 نیز متغیرهای جمعیتی هستند

۴- نتایج برآورد مدل

در این تحقیق روش بررسی الگوی خود توضیح با وقفه‌های گسترده می‌باشد. در راستای تخمین مدل ابتدا با استفاده از روش دیکی-فولر تعمیم یافته پایایی متغیرها مورد بررسی قرار گرفته است و در مرحله بعد به تخمین و برآورد مدل با استفاده از روش ذکر شده پرداخته و تأثیر ساختار سنی جمعیت روی پس‌انداز ملی مورد بررسی قرار می‌گیرد. جهت انجام مراحل تخمین مدل از نرم‌افزارهای E-views و Microfit استفاده می‌شود.

بر اساس آزمون دیکی-فولر تعمیم یافته در حالت مدل با عرض از مبدأ و بدون روند، تمامی متغیرهای مورد بررسی به استثنای LRV در سطح نامانا و همگی با یک مرتبه تفاضل مانا شده‌اند یا به عبارتی $I(1)$ می‌باشند و متغیر LRV در سطح مانا شده و $I(0)$ می‌باشد و بر اساس آزمون دیکی-فولر تعمیم یافته در حالت مدل با عرض از مبدأ و روند، متغیرهای LY ، LS و LRV در سطح مانا شده و $I(0)$ می‌باشند و متغیرهای Z_1 و Z_2 در سطح نامانا شده و با یک مرتبه تفاضل مانا شده‌اند یا به عبارتی $I(1)$ می‌باشند؛ بنابراین متغیرهای بررسی شده در این مطالعه ترکیبی از $I(0)$ و $I(1)$ هستند. از این رو، الگوی فرم تصحیح خطای مدل ARDL در این مطالعه استفاده شده است.

نتایج حاصل از برآورد مدل ARDL مربوط به پس‌انداز در کوتاه‌مدت، در جدول (۱) منعکس شده است. نتایج برآورد مدل

1. Harris (1985)

بلندمدت گرایش یابد، آن است که آماره‌ای که از طریق کسر عدد یک از مجموع ضرایب با وقفه متغیر وابسته در معادله و تقسیم عدد حاصل بر مجموع انحراف معیار ضرایب با وقفه متغیر وابسته در آن معادله، محاسبه می‌شود، از قدر مطلق مقدار بحرانی ارائه شده توسط بنرجی، دولا دو و مستر (۳/۶۴-) بیشتر باشد. آماره محاسباتی برای معادله (۱)، برابر (۴/۳۱۸-) است. با توجه به این که قدر مطلق t به دست آمده از قدر مطلق مقدار بحرانی ارائه شده توسط بنرجی، دولا دو و مستر (۳/۶۴-) بیشتر است، بنابراین فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود رابطه بلندمدت رد شده و فرضیه وجود رابطه تعادلی بلندمدت بین متغیرهای مدل تأیید می‌شود

جدول ۲. نتایج آزمون‌های تشخیصی مدل ARDL

آماره LM	آماره F	آزمون
۰/۹۰۸۷۵[۰/۷۵۳]	۰/۰۶۶۶۱۵[۰/۷۲۹]	SC: عدم وجود خودهمبستگی
۰/۱۰۷۲۶[۰/۷۴۲]	۰/۷۹۵۵[۰/۷۵۹]	FF: تصریح فرم تبعی مدل
۱/۲۳۲۰[۰/۵۳۱]	قابل کاربرد نیست	N: نرمال بودن جملات پسماند
۰/۴۹۴۰۵[۰/۴۷۱]	۰/۴۴۶۱۶[۰/۴۸۳]	H: ناهمسانی واریانس

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج حاصل از برآورد مدل بلندمدت با استفاده از نرم‌افزار مایکروفت در جدول (۳) نشان داده شده است. ضرایب برآوردی از رابطه بلندمدت نشان می‌دهد که، ضرایب به دست آمده دارای علامت‌های مورد انتظار هستند. ضریب متغیر LY مثبت و معنادار است و نشان می‌دهد که در بلندمدت با یک درصد افزایش در درآمد ملی، پس‌انداز ناخالص ملی به میزان ۲/۰۵۹ درصد افزایش می‌یابد. ضریب متغیر LRV منفی و در بلندمدت در سطح ۹۰٪ معنادار است، این متغیر در بلندمدت قابل تفسیر است هرچند که از سطح معناداری کمتری نسبت به سایر متغیرها برخوردار می‌باشد. ضریب متغیر Z1 مثبت و معنادار و ضریب متغیر Z2 منفی و معنادار می‌باشد، که این علائم مطابق انتظار بوده و حکایت از آن دارد که با افزایش متغیر جمعیتی Z1، پس‌انداز ملی افزایش می‌یابد و با افزایش متغیر جمعیتی Z2، پس‌انداز ملی کاهش می‌یابد. همان‌طور که قبلاً اشاره شد، در این مدل از آمار نقدینگی که بخشی از

یک درصد افزایش در متغیر جمعیتی Z2، پس‌انداز ناخالص ملی به میزان ۰/۰۹۳ درصد کاهش می‌یابد. در این مدل تمامی متغیرها شامل پس‌انداز به عنوان متغیر وابسته و درآمد، ثروت و متغیرهای جمعیتی به عنوان متغیرهای مستقل در سطح و به صورت لگاریتمی می‌باشد. لذا تفسیر ضرایب آنها به صورت درصد تغییرات در متغیر وابسته در ازای یک درصد تغییر در متغیرهای مستقل می‌باشد.

نتایج تخمین همچنین نشان می‌دهد که با توجه به ضریب تعیین و ضریب تعیین تعدیل شده این مدل، قدرت توضیح دهندگی الگو بالا می‌باشد. علاوه بر این، مقدار آماره F برابر ۲۶۸/۳۵ است که فرضیه صفر بودن کلیه ضرایب رگرسیون را رد می‌کند و به عبارتی کل رگرسیون از اعتبار آماری لازم برخوردار می‌باشد. آزمون خود همبستگی دورین-واتسون نیز حاکی از آن است که بین اجزای اخلاص مدل رگرسیون خود همبستگی معناداری وجود ندارد.

جدول ۱. نتایج تخمین ضرایب کوتاه‌مدت با استفاده از روش

ARDL

متغیر	ضریب	انحراف معیار	آماره t [prob]
LS(-1)	۰/۳۶۴۵۳۹	۰/۱۴۵۷۶۶	۲/۵۰۸۴۴[۰/۱۹]
LY	۱/۶۲۰۸۸۵	۰/۲۵۶۹۰۱	۶/۳۰۹۳۸۱[۰/۰۰۰]
LY(-1)	-۱/۱۱۰۵۸۵	۰/۲۵۶۵۶۸	-۴/۳۲۸۶۱۹[۰/۰۰۰]
LRV	-۰/۱۴۳۷۴۵	۰/۰۶۷۴۵۳	-۲/۱۳۱۰۲۸[۰/۰۴۲]
Z1	۰/۸۹۸۸۸۴	۰/۳۷۸۲۰۶	۲/۳۷۶۷۰۲[۰/۰۲۵]
Z2	-۰/۰۹۳۵۵۴	۰/۰۴۳۵۸۵	-۲/۱۴۶۴۵۴[۰/۰۴۱]
R - Squared = ۰/۹۶۵۲۸			
R - Bar - Squared = ۰/۹۵۸۲۱			
F - Stat = ۲۶۸/۳۵۱۶[۰/۰۰۰]			
DW - Statistic = ۱/۹۳۲۵			

مأخذ: یافته‌های تحقیق

برای اطمینان از صحت اعتبار مدل، آزمون‌های تشخیصی لازم در جدول زیر گزارش شده است. آزمون‌های تشخیصی نیز به عدم وجود خود همبستگی سریالی در بین جملات اخلاص، شکل تبعی صحیح، توزیع نرمال جملات پسماند و همسانی واریانس اشاره دارند.

قبل از برآورد رابطه تعادلی بلندمدت باید از صحت فرض وجود همجمعی یا رابطه بلندمدت بین متغیرهای مدل اطمینان حاصل کرد. شرط آنکه رابطه پویای کوتاه‌مدت به سمت تعادل

رابطه تعادلی بلندمدت هستند، و با استفاده از قید دوم $\alpha_j = \gamma_0 + \gamma_1 j + \gamma_2 j^2$ ، ضرایب مربوط به هر گروه سنی قابل محاسبه است. نتایج در جدول (۵) قابل مشاهده است.

جدول ۴. نتایج تخمین ضرایب کوتاه‌مدت با استفاده از الگوی تصحیح خطا

متغیر	ضریب	انحراف معیار	آماره t [prob]
dLY	۱/۶۲۰۸۸۵	۰/۲۵۶۹۰۱	۶/۳۰۹۳۸[۰۰۰]
DLRV	-۰/۱۴۳۷۴۵	۰/۰۶۷۴۵۳	-۲/۱۳۱۰۳[۰۴۲]
dZ1	۰/۸۹۸۸۸۴	۰/۳۷۸۲۰۶	۲/۳۷۶۷[۰۲۳]
dZ2	-۰/۰۹۳۵۵۴	۰/۰۴۳۵۸۵	-۲/۱۴۶۴۶[۰۴۱]
Ecm(-1)	-۰/۶۸۷۴۱۹	۰/۱۴۵۷۶۶	-۴/۷۱۵۸[۰۰۰]

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۵. ضرایب مربوط به هر گروه سنی

گروه سنی	ضریب
۲۰ تا ۲۴	-۰/۵۳۶۷۰۴
۲۵ تا ۲۹	۰/۰۸۱۵۱۷
۳۰ تا ۳۴	۰/۵۱۲۶۳۱
۳۵ تا ۳۹	۰/۷۵۶۶۳۷
۴۰ تا ۴۴	۰/۸۱۳۵۳۶
۴۵ تا ۴۹	۰/۶۸۳۳۳۶
۵۰ تا ۵۴	۰/۳۶۶۰۰۹
۵۵ تا ۵۹	-۰/۱۳۸۴۱۵
۶۰ تا ۶۴	-۰/۸۲۹۹۴۸
+۶۵	-۱/۷۰۵۸۸۹

مأخذ: یافته‌های تحقیق

ضرایب به دست آمده نشان دهنده اثر جمعیتی هر یک از گروه‌های سنی بالا بر پس‌انداز ملی است. همان‌طوری که در شکل (۱) نشان داده شده است، اثر جمعیتی گروه‌های سنی بر پس‌انداز در ابتدا منفی است، سپس مثبت شده و به حداکثر مقدار خود می‌رسد و پس از آن مجدداً کاهش یافته و در نهایت باز هم منفی می‌شود. به عبارت دیگر گروه‌های سنی تا ۲۴ سال و نیز بالاتر از ۵۵ سال دارای پس‌انداز منفی بوده و گروه‌های سنی مابین آنها دارای پس‌انداز مثبت هستند. بیشترین میزان پس‌انداز نیز مربوط به گروه سنی ۴۰ تا ۴۴ سال است و شاخه نمودار (۱) قبل از این گروه سنی، دارای شیب بالا رونده و پس از آن دارای شیب پایین رونده است. بررسی نتایج مدل برآورد شده در این مقاله و مقایسه آن با تحقیقات مشابه از جمله پژوهش‌های یوجی هوریوکا، پارک و

ثروت است، به عنوان پراکسی متغیر ثروت استفاده شده است. از دلایل این امر آن است که در صورت استفاده از نقدینگی، همه متغیرها معنادار می‌باشند. اما در صورت استفاده از متغیر ثروت در تخمین مدل، مشاهده می‌شود که متغیرهای جمعیتی Z1 و Z2 در کوتاه‌مدت و بلندمدت معنادار نمی‌باشند. علاوه بر آن اگر طبق آزمون متغیرهای زائد، متغیر ثروت از مدل حذف گردد، متغیرهای جمعیتی Z1 و Z2 در کوتاه‌مدت و بلندمدت معنادار نمی‌باشند، که با توجه به عنوان پژوهش منطقی به نظر نمی‌رسد.

جدول ۳. نتایج تخمین ضرایب بلندمدت با استفاده از الگوی

ARDL

متغیر	ضریب	انحراف معیار	آماره t [prob]
LY	۲/۰۵۹۲۳۴	۰/۱۵۸۸۶	۱۲/۹۶۲۵۷[۰۰۰]
LRV	-۰/۲۲۰۱۸۵	۰/۱۲۰۵۱۵	-۱/۸۲۷۰۳۱[۰۷۹]
Z1	۱/۳۷۶۹۷	۰/۶۰۰۵۳۸	۲/۲۹۲۸۹۶[۰۲۹]
Z2	-۱/۱۹۳۳۰۴	۰/۰۶۹۹۲۳	-۱۷/۰۶۵۸۸[۰۵۱]

مأخذ: یافته‌های تحقیق

الگوی تصحیح خطا (ECM)، نوسانات کوتاه‌مدت متغیرها را به مقادیر تعادلی بلندمدت آنها ارتباط می‌دهد و واکنش پویای کوتاه‌مدت موجود بین متغیرهای الگو را نیز در نظر می‌گیرد. در این گونه الگوها ضریب جمله تصحیح خطا که در واقع همان جمله خطای رگرسیون الگوی ایستای بلندمدت است، سرعت بازگشت به حالت تعادل را نشان می‌دهد. نتایج حاصل از برآورد الگوی تصحیح خطای مربوط به الگوی تعادلی بلندمدت در جدول (۴) گزارش شده است.

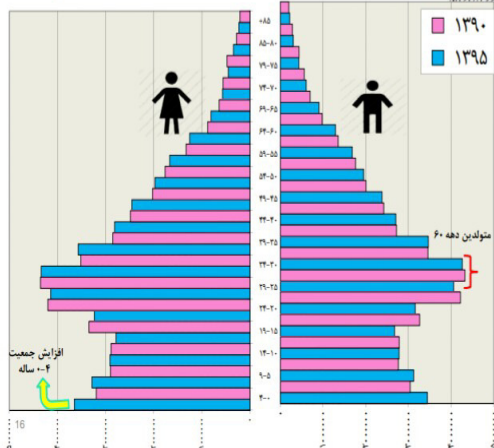
ضریب متغیر (ECM) که همان مقدار با وقفه باقیمانده‌های مدل است $-۰/۶۸$ برآورد شده است که نشان می‌دهد در هر دوره $۰/۶۸$ از عدم تعادل کوتاه‌مدت برای رسیدن به تعادل بلندمدت تعدیل می‌شود. به عبارت دیگر اگر یک شوک در کوتاه‌مدت ایجاد شود در هر دوره $۰/۶۸$ انحراف ناشی از شوک از بین می‌رود و دوباره متغیرها به روند بلندمدت خود برمی‌گردند. کوچک‌تر از یک بودن ضریب تعدیل بیانگر همگرایی مدل در بلندمدت است.

ضرایب دو متغیر جمعیتی Z1 و Z2 این امکان را فراهم می‌کند تا اثر ساختار سنی جمعیت را بر پس‌انداز ملی مشخص کنیم. برای این کار ابتدا می‌توان ضریب γ_0 را از رابطه (۲) به دست آورد. با مشخص بودن γ_1 و γ_2 که ضرایب Z1 و Z2 در

از سال ۱۳۹۰ تا سال ۱۳۹۵ کاهش یافته است و در عوض بر میزان جمعیت در گروه‌های سنی میانه افزوده شده است. به طوری که بالاترین میزان جمعیت که در سال ۱۳۹۰ به گروه سنی ۲۵ تا ۲۹ سال تعلق داشت، پس از گذشت ۵ سال یعنی در سال ۱۳۹۵ به گروه سنی ۳۰ تا ۳۴ سال منتقل شده است. با توجه به این روند و رشد گروه‌های سنی بالایی هرم جمعیتی، انتظار افزایش پس‌انداز ملی ناشی از افزایش شدید جمعیت دهه ۶۰ معقول و منطقی به نظر می‌رسد. این امر می‌تواند باعث افزایش سرمایه‌گذاری و در نهایت رشد اقتصادی گردد.



هرم سنی جمعیت: ۱۳۹۰-۹۵



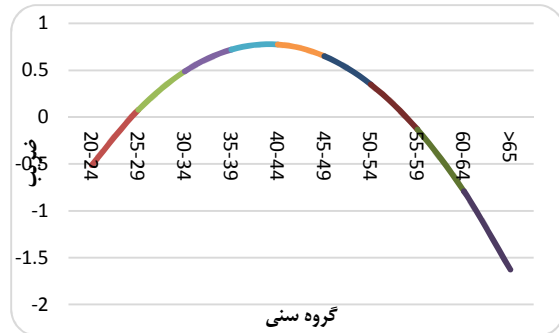
نمودار ۲. مقایسه هرم سنی جمعیت ایران در سال‌های ۱۳۹۰ و

۱۳۹۵

مأخذ: مرکز آمار ایران

با توجه به ورود متولدین موج پیشین افزایش جمعیت به سن کار، می‌توان گفت که کشور ایران در حال وارد شدن به پنجره جمعیتی است، به طوری که افزایش جمعیت فعال، ساختار سنی مطلوب و مساعدی را ایجاد کرده و فرصت ایده‌آلی برای افزایش پس‌انداز ملی و در نتیجه پیشرفت و بهبود توسعه فراهم آورده است. اما استفاده از مزایای این پنجره جمعیتی ایجاد شده در جهت رشد و توسعه اقتصادی کشور، مستلزم برنامه‌ریزی صحیح و اتخاذ سیاست‌های مناسب از قبیل انعطاف و توسعه در بازار کار، ایجاد فرصت‌های شغلی برای جمعیت در سن کار، تشویق سرمایه‌گذاری و پس‌انداز توسط برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران کشور می‌باشد. به عبارت دیگر، اگر سیاست‌های مناسب در دوره طلایی جمعیت اتخاذ نگردد، ممکن است منجر به هدر رفتن سرمایه‌گذاری در بخش

همکاران، هوریوکا و ترادا-هاجیوارا، لواساکو و اکادا، دوکر و همکاران، نوفرستی و احمدی و قیصری و سالاروند؛ حاکی از آن است که نتایج این مقاله با نتایج پژوهش‌های فوق، سازگار است.



نمودار ۱. ضرایب محاسبه شده برای گروه‌های سنی مختلف

مأخذ: یافته‌های تحقیق

۵- بحث و نتیجه‌گیری

در این تحقیق برای بررسی اثر تغییر ساختار سنی جمعیت بر پس‌انداز، بر اساس فرضیه دوران زندگی آندو و مودبگیلانی، الگویی برای توضیح پس‌انداز ملی ارائه گردید و ضرایب آن به روش خود توضیح با وقفه‌های توزیعی (ARDL) برآورد شد. الگوی پس‌انداز ملی از دو معادله تشکیل یافته که یکی از این معادله‌ها نشان دهنده رابطه تعادلی بلندمدت و دیگری پویایی‌های کوتاه‌مدت را نشان می‌دهد. از نرم‌افزار Microfit 4.1 برای تحلیل داده‌ها استفاده گردید.

نتایج برآورد الگو نشان می‌دهد که ساختار سنی جمعیت، در شکل‌گیری میزان پس‌انداز ملی عاملی تأثیرگذار است. افزایش نسبت افراد در گروه سنی ۲۰ تا ۲۴ سال سبب کاهش پس‌انداز ملی می‌شود. اما افزایش نسبی جمعیت در گروه‌های مختلف سنی بین ۲۵ تا ۵۴ سال باعث افزایش مقدار پس‌انداز ملی می‌شود. در این میان گروه سنی ۴۰ تا ۴۴ سال و پس از آن گروه سنی ۳۵ تا ۳۹ سال بیشترین اثر را بر افزایش پس‌انداز دارد. در نهایت افزایش نسبی جمعیت در گروه سنی ۵۵ سال و بالاتر از آن سبب ایجاد روند رو به کاهش در میزان پس‌انداز ملی می‌شود.

تمرکز جمعیت در سنین زیر ۲۵ سال باعث شده تا فرصت افزایش پس‌انداز ملی از جامعه گرفته شود. اما توجه به آمار جمعیتی کشور حاکی از آن است که میزان جمعیت زیر ۲۵ سال

برنامه‌ریزی برای زمانی که درصد سالمندان در ساختار جمعیتی کشور با افزایش قابل توجهی مواجه خواهد شد، احساس می‌شود، با برنامه‌ریزی صحیح می‌توان اولاً دوران مطلوبی را برای سالمندان خلق نمود و ثانیاً بار اقتصادی ناشی از سالمندی جمعیت را تا حدود زیادی کاهش داد.

آموزش، افزایش بیکاری و بار اقتصادی غیرقابل تحمل بر بخش‌های تأمین اجتماعی و بیمه در آینده گردد.

با توجه به این که در آینده‌ای نه چندان دور، موج پیشین افزایش جمعیت از مرحله میان‌سالی عبور کرده و به دوره سالخوردگی وارد خواهد شد، بنابراین از هم اکنون ضرورت

منابع

جمعیت بر رشد اقتصادی". *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی*

ایران، سال ۱۳، شماره ۳۹، ۱۴۶-۱۳۷.

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

مجتهد، احمد و کرمی، افشین (۱۳۸۲). "ارزیابی متغیرهای مؤثر بر رفتار پس‌انداز ملی در اقتصاد ایران". *فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی*، شماره ۲۷، ۲۸-۱.

مرکز آمار ایران (۱۳۹۵-۱۳۳۵). نتایج سرشماری‌های مختلف نفوس و مسکن ۱۳۹۵-۱۳۳۵، مرکز آمار ایران.

نعمت‌اللهی، فاطمه و مجدزاده طباطبایی، شراره (۱۳۹۰). "تأثیر نوسانات قیمت نفت اوپک بر تراز تجاری ایران". *فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی*، سال ۳، شماره ۴ (پیاپی ۱۰)، ۱۶۹-۱۵۱.

نوفرستی، محمد (۱۳۹۰). "تحولات جمعیتی و تقاضا برای پول در ایران". *فصلنامه روند پژوهش‌های اقتصادی*، سال ۱۹، شماره ۵۸، ۳۲-۱۵.

نوفرستی، محمد و مدنی‌تنکابنی، سید صهیب (۱۳۸۵). "اثر تغییر ساختار سنی جمعیت بر هزینه‌های مصرفی بخش خصوصی: تحلیلی به روش هم‌جمعی". *فصلنامه پیک نور*، سال ۴، شماره ۲، ۱۱۷-۱۰۶.

نوفرستی، محمد و احمدی، محبوبه (۱۳۸۷). "بررسی اثر ساختار سنی جمعیت بر پس‌انداز جامعه". *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی*، سال ۸، شماره ۱، ۵۶-۴۳.

هوشمند، محمود و نیکوقدم، مسعود (۱۳۹۱). "بررسی کانال‌های اثرگذاری ساختار سنی جمعیت بر درآمد سرانه ایران (یک تحلیل علی)". *مجله علوم اجتماعی دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه فردوسی مشهد*، شماره ۱۹، ۲۱۳-۱۷۹.

اصغرپور، حسین؛ سلمانی، بهزاد؛ افشاری، مجید و دهقانی، علی (۱۳۹۰). "تأثیر فساد اداری بر نرخ پس‌انداز ناخالص ملی کشورهای منطقه MENA (رهیافت داده‌های تابلویی پویا)". *فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی*، شماره ۳، ۹۹-۱۲۱.

تقوی، نعمت‌الله (۱۳۷۸). "مبانی جمعیت‌شناسی". تبریز، انتشارات جامعه پژوه و دانیال، چاپ دوم.

شهرکی، مهدی؛ بهبودی، داوود و قادری، سیمین (۱۳۸۹). "بررسی تأثیر پس‌انداز خانوار بر سرمایه‌گذاری و مصرف در ایران (مدل تعادل عمومی محاسبه پذیر)". *فصلنامه اقتصاد مقداری (بررسی‌های اقتصادی سابق)*، دوره ۷، شماره ۳، ۹۴-۶۷.

عرب‌مازار، عباس و کشوری‌شاد، علی (۱۳۸۴). "بررسی اثر تغییر ساختار سنی جمعیت بر رشد اقتصادی". *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی*، شماره ۱۵، ۵۱-۲۷.

فدائی خوراسگانی، مهدی و نیری، سمیه (۱۳۸۹). "بررسی تأثیر تحولات شاخص‌های منتخب فرهنگی بر رشد اقتصادی در ایران". *فصلنامه علمی پژوهشی پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، سال اول، شماره ۱، ۱۵۹-۱۳۳.

قیصری، سعید و سالاروند، نسربین (۱۳۹۴). "تأثیر ساختار سنی جمعیت بر پس‌انداز و مصرف در ایران". *کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های نوین در مدیریت، اقتصاد و حسابداری، استانبول*، مؤسسه مدیران ایده پرداز پایتخت ایلیا. محمدی، فرزانه؛ سحابی، بهرام؛ اکبری، نعمت‌الله و عساری، عباس (۱۳۹۶). "اثر طول عمر و سالخوردگی جمعیت بر پس‌انداز در چارچوب یک الگوی Panel ARDL". *نشریه علمی پژوهشی سیاست‌گذاری اقتصادی*، سال ۹، شماره ۱۸، ۲۰-۱.

مهرگان، نادر و رضایی، روح‌الله (۱۳۸۸). "اثر ساختار سنی

- Bloom, D. E. (2011). "Population Dynamics in India and Implications for Economic Growth". *Program on the Global Demography of Aging (PGDA). Working Paper*, 65, 1-32.
- Bloom, D. E., Canning, D. & Sevilla, J. (2003). "The Demographic Dividend: A New Perspective on the Economic Consequences of Population Change". *RAND, Santa Monica, California*. MR1274, 32, 1-13.
- Doker, A. C., Adem, T. & Slcuk, E. O. (2016). "What Are the Demographic Determinants of Savings? An Analysis on Transition Economies (1993-2013)". *Jurnal Procedia Economics and Finance*, 39, 275-283.
- Harris, L. (1985). "Monetary Theory". *McGraw-Hill Book Company*.
- Keho, Y. (2012). "Dose Dependency Rate Really Impede Saving? Sub Suharan African Evidence". *Journal of African Studies and Development*, 4(3), 69-80.
- Lindh, T. & Malmberg, B. (1999). "Age Distributions and the Current Account, A Changing Relation?". *Working Paper Series, Uppsala University, Department of Economic*, 21, 1-36.
- Lwaisako, T. & Okada, K. (2012). "Understanding the Decline in Japan Saving Rate in the New Millennium". *Japan and The World Economy*, 24, 163-173.
- Pandey, N. (2009). "Age Structural Transition and Demographic Opportunity in Selected Asian Countries". *International Institute for Population Sciences, Mumbai, India*.
- Park, J. Y., Shin, K. & Whang, Y. (2010). "A Semi Parametric Cointegrating Regression: Investigating the Effect of Age Distribution on Consumption and Saving". *Journal of Econometrics*, 157, 165-178.
- Yuji, H. C. & Terada, H. A. (2012). "The Determinants and Long Term Projections of Saving Rats in Developing Asia". *Japan and the World Economy*, 24, 128-137.
- Yuji, H. C. (2010). "The (dis) Saving Behavior of the Age in Japan". *Japan and the World Economy*, 22, 151-158.

پیوست: آزمون‌های مانایی

جدول ۶. آزمون مانایی بر اساس آزمون ADF در حالت وجود عرض از مبدأ و بدون روند

متغیرها	آماره آزمون	کمیت بحرانی	وضعیت مانایی
LS	۰/۰۱۵۸۲۱	-۲/۹۶۳۹۷۲	نامانا
DLS	-۰/۲۲۷۷۰۰	-۲/۹۶۷۷۶۷	مانا I(1)
LY	۰/۱۰۲۴۵۳	-۲/۹۶۷۷۶۷	نامانا
DLY	-۳/۱۱۷۸۶	-۲/۹۶۷۷۶۷	مانا I(1)
LRV	-۳/۶۱۵۶۹۹	-۲/۹۶۳۹۷۲	مانا I(0)
Z1	-۰/۱۸۶۵۰۱	-۲/۹۶۳۹۷۲	نامانا
DZ1	-۴/۳۶۶۹۲۷	-۲/۹۶۷۷۶۷	مانا I(1)
Z2	-۱/۱۶۶۵۷۷	-۲/۹۶۳۹۷۲	نامانا
DZ2	-۵/۷۸۲۷۱۸	-۲/۹۶۷۷۶۷	مانا I(1)

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۷. آزمون مانایی بر اساس آزمون ADF در حالت وجود عرض از مبدأ و روند

متغیرها	آماره آزمون	کمیت بحرانی	وضعیت مانایی
LS	-۴/۰۹۹۴۵۹	-۳/۵۶۸۳۷۹	مانا I(0)
LY	-۵/۰۶۹۴۹۲	-۳/۵۷۴۲۴۴	مانا I(0)
LRV	-۳/۸۳۵۵۴۸	-۳/۵۶۸۳۷۹	مانا I(0)
Z1	-۰/۳۴۱۱۷۵	-۳/۵۶۸۳۷۹	نامانا
DZ1	-۴/۸۷۶۱۹۲	-۳/۵۷۴۲۴۴	مانا I(1)
Z2	-۰/۷۵۷۶۴۵	-۳/۵۶۸۳۷۹	نامانا
DZ2	-۶/۴۱۶۶۹۵	-۳/۵۷۴۲۴۴	مانا I(1)

مأخذ: یافته‌های تحقیق