

## بررسی اثر تغییر ساختار سنی جمعیت بر مخارج مصرفی دولت و پیش‌بینی تحولات آن به روش الگوی داده‌های ترکیبی با تواتر متفاوت

محمد نوفرستی<sup>۱</sup>  
ویدا وهرامی<sup>۲</sup>  
سحر دشتبان فاروجی<sup>۳</sup>

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۸/۷

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۹/۱۴

### چکیده

در بررسی عوامل مؤثر بر مخارج مصرفی دولت، یکی از عوامل مهم و اثرگذار که کمتر به آن پرداخته شده، "ساختار سنی جمعیت" بوده و در این مطالعه، به بررسی اثر تغییر ساختار سنی جمعیت بر مخارج مصرفی دولت با استفاده از روش الگوی داده‌های ترکیبی با تواتر متفاوت (میداس)<sup>۴</sup> پرداخته شده است. نتایج حاصل از برآورد نشان می‌دهد که ساختار سنی جمعیت، تأثیر مثبت و معنادار بر مخارج مصرفی دولت دارد. سپس مخارج مصرفی دولت برای سال ۱۳۹۳ پیش‌بینی شده است. اطلاعات مربوط به سال ۱۳۹۳ در برآورد اولیه رابطه، استفاده نشده تا بتوان براساس آن، قدرت پیش‌بینی الگو را خارج از محدوده برآورد محک زد. در نهایت، مخارج مصرفی پیش‌بینی شده معادل ۱۴۳۷۰۷۹ میلیارد ریال محاسبه گردید که در مقایسه با مقدار واقعی آن (معادل ۱۴۳۸۳۱۶ میلیارد ریال)، حاکی از پیش‌بینی خوب الگو است.

**واژگان کلیدی:** الگوی داده‌های ترکیبی با تواتر متفاوت، میداس، ساختار سنی جمعیت، مخارج مصرفی دولت

طبقه بندی JEL: F14, I38, J10, E27, C53

(m-nofaresti@sbu.ac.ir)

۱. دانشیار گروه علوم اقتصادی دانشگاه شهید بهشتی

(v\_varahrami@sbu.ac.ir)

۲. استادیار گروه علوم اقتصادی دانشگاه شهید بهشتی

(dashtban.sahar@yahoo.com)

۳. کارشناس ارشد علوم اقتصادی دانشگاه شهید بهشتی

4. Mixed frequency Data Sampling (MIDAS)

## ۱. مقدمه

بررسی رابطه بین تغییرات توزیع سنی جمعیت و متغیرهای اقتصاد کلان، مقوله ای است که در سال های اخیر توجه زیادی را به خود جلب کرده، و جریان مخارج، به طور واضح با اندازه جمعیت و ساختار سنی آن مرتبط است. بخش عمده مخارج دولت شامل مخارج آموزشی، بهداشتی، رفاهی، دفاعی و خدمات اقتصادی هستند که بخش زیادی از این مخارج، در ارتباط مستقیم با ساختار سنی جمعیت می باشد. مثلاً هنگامی که سهم بالایی از جمعیت در سنین کودکی قرار دارند، سرمایه گذاری های زیادی در زمینه های آموزش و پرورش و نیز بهداشت مورد نیاز خواهد بود که برای تأمین این منابع، گاهی دولت ها مجبور می شوند که منبع را از بخش های دیگر (مانند ساخت کارخانه ها، ایجاد زیربناها و زیر ساخت های اقتصادی، سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه و ...) به این بخش ها منتقل کنند. همچنین در وضعیتی که سهم سالمندان و بازنشستگان در کل جمعیت افزایش می یابد، سرمایه گذاری زیادی در زمینه سیستم های حمایتی سالمندان مانند تأمین اجتماعی و نیز مراقبت های بهداشتی - درمانی مرتبط با سالمندان مورد نیاز خواهد بود (سوری و کیهانی حکمت، ۱۳۸۲). همچنین بررسی عامل ساختار سنی جمعیت در جوامعی که ساختار سنی آنها در طول زمان تغییر زیادی نکرده و هرم سنی آن جامعه به شکل استوانه است، اهمیت چندانی ندارد؛ ولی بررسی اینکه یک انفجار جمعیتی نظیر انفجار جمعیتی دهه ۱۳۶۰ ایران، تمایلات جامعه را به چه سمت و سویی سوق خواهد داد، و این امر چه تأثیری بر متغیرهای کلان اقتصادی همچون مخارج مصرفی دولت خواهد داشت، ضروری است تا از این طریق، سیاست گذاران اقتصادی بتوانند نیازهای جامعه را بشناسند و نحوه حرکت آن را برای سال های آتی پیش بینی کنند و با توجه به آنچه رخ خواهد داد، سیاست های مناسب را ارائه کنند. بدین ترتیب، تأثیر تغییر ساختار سنی جمعیت بر مخارج مصرفی دولت مورد بررسی قرار می گیرد و فرض می شود که تغییر ساختار سنی جمعیت، به مخارج مصرفی دولت منجر می شود.

آمارهای سازمان ملل متحد و بانک جهانی معمولاً جمعیت را به سه گروه سنی تقسیم می کند: ۱- کودکان سن صفر تا چهارده سال نسبت به کل جمعیت، که فرض می شود مخارج آموزشی عمدتاً صرف این گروه می شود.

۲- جمعیت فعال که در سنین ۱۵ تا ۶۴ سال هستند. بخش اصلی نیروی کار متعلق به این گروه است و در نتیجه، بخش اصلی *GNP* و یا همه آن، توسط این گروه سنی تولید می شود.

۳- گروه سالخورده که در سنین ۶۵ سال و بیشتر هستند. این گروه قسمت عمده خدمات رفاهی و بهداشتی را که توسط دولت ارائه می شود، مصرف می کنند. بنابراین، مخارج عمومی مربوط به این خدمات، رابطه مثبتی با اندازه این گروه سنی دارد.

در این مقاله، کوشش شده است تا اثر تغییر ساختار سنی جمعیت بر مخارج مصرفی دولت و پیش بینی تحولات آن به روش میداس ارزیابی شود. در ادامه، در بخش دوم، مبانی نظری مخارج دولت ارائه شده است. بخش سوم، به پیشینه تحقیق و بخش چهارم، به روش تحقیق می پردازد. در بخش پنجم، تصریح و برآورد ضرایب الگو، در بخش ششم، نتایج حاصل از برآورد الگو و در بخش هفتم، نتایج پیش بینی بیان شده است. در نهایت، این مقاله با نتیجه گیری در بخش هشتم، پایان می یابد.

## ۲. مبانی نظری مخارج دولت

اولین بررسی انجام شده در مورد هزینه های دولت مربوط به «آدلف واگنر»<sup>۱</sup> اقتصاددان سیاسی آلمان است. واگنر متوجه شد که با فرایند صنعتی شدن سیستم اقتصادی و پیچیده شدن عملکرد عوامل تشکیل دهنده بازار، گسترش شهرنشینی، افزایش جمعیت در مناطق شهری، وجود قراردادهای و قوانین تجاری و در نتیجه، تشکیلات اداری و قضایی برای رسیدگی و نظارت به موارد فوق ضرورت یافته و لذا دخالت دولت در مسائل اقتصادی لازم آمده و همین امر موجب افزایش رشد هزینه های دولت شده است.

در تحلیل فوق، علت اصلی رشد مخارج دولت، تبدیل جامعه از حالت «سنتی» به «صنعتی» است. در این زمینه، متغیرهایی مانند نیروهای کار استخدام شده در بخش صنعت، نسبت مشارکت زنان در بازار کار، رشد جمعیت و هرم سنی آن و درجه شهرنشینی، معیارهای ارزیابی قانون واگنر هستند. به عبارت دیگر، براساس تجزیه و تحلیل فوق، رابطه بین مخارج دولت و متغیرهای فوق مثبت هستند. از نظر واگنر، خدماتی مانند تعلیم و تربیت، فرهنگ و بهداشت و رفاه از "کشش درآمدی" بالایی برخوردار است. با رشد درآمد سرانه در اقتصاد، اندازه نسبی بخش عمومی نیز افزایش می یابد و به عبارت دیگر، با افزایش تولید ناخالص ملی، مخارج عمومی مربوط به این خدمات به نسبت بیشتری افزایش یافته که وی این موضوع را در چند کشور اروپایی، آمریکایی و ژاپن بررسی کرده است.

ماسگریو (Musgrave, 1969) همانند واگنر بر نقش متغیر دولت در فرایند توسعه اقتصادی تأکید داشت. او بر خلاف واگنر، درآمد سرانه را ملاک توسعه اقتصادی قلمداد می کرد. به نظر ماسگریو، در مراحل توسعه اقتصادی، ترکیب مخارج دولتی (سرمایه ای، مصرفی و انتقالی)، از نظر نوع هزینه فوق تفاوت می کند. او با طبقه بندی مخارج دولتی در سه گروه مخارج مصرفی، مخارج سرمایه گذاری و مخارج انتقالی، معتقد است نیروهایی که باعث صنعتی شدن یا توسعه اقتصاد می گردند، ممکن

1. Adolph Wagner (1835-1917)

است باعث گسترش یا تجدید این مخارج شوند. ماسگریو تغییرات عوامل اقتصادی، دموکراسی، تکنولوژی، فرهنگی، اجتماعی و سیاسی را از عوامل مؤثر بر افزایش هزینه های دولتی بیان می کند. نظریه پیکاک و وایزمن (Peacock & Wiseman, 1961) به "نظریه چرخ دنده ای رشد مخارج دولت"<sup>۱</sup> معروف است. در این نظریه، فرض بر این است که شرایط بحرانی زودگذر، باعث افزایش مخارج دولت می شود و این مخارج در سطحی بالاتر از سطح مخارج قبل از بحران باقی می ماند. براساس نظریه بامول (William Baumol, 1967) که به الگوی اسکاندیناوی تورم معروف است، وی آن را یک نوع بیماری تلقی می کند؛ که بهره وری در بخش دولتی به مراتب کمتر از بخش خصوصی بوده، در حالی که افزایش دستمزد در بخش دولتی و خصوصی، شبیه به هم است و همین امر باعث افزایش قیمت کالاها و خدمات دولتی می شود، و سهم اسمی مخارج دولتی در کل تولید ناخالص ملی افزایش می یابد.

به طور کلی، مشخصه های جمعیتی و به طور خاص، ساختار سنی جمعیت، اثر بسیار مهمی بر مخارج دولت دارد. لوسکی و بلات (Luski & Weinblatt, 1998)، فیلیپ کینگ و همکاران (Philip, King & Harriet Jackson, 2000)، به بررسی اثر ساختار سنی جمعیت بر مخارج مصرفی دولت پرداخته اند. در این مطالعه، اثرات این تغییرات جمعیتی بر متغیر اقتصادی مهم یعنی طرف مخارج بودجه دولت مورد بررسی قرار می گیرد.

رز و همکاران (Rose et al., 2004) معتقدند تحول اساسی در انتقال جمعیتی زمانی شکل می گیرد که میزان مولید و به دنبال آن، مرگ و میر در جامعه با کاهش روبه رو گردد؛ و این تحول، خود را با دگرگونی در ساختار سنی جمعیت بروز می دهد که از آن، به عنوان پنجره جمعیتی یاد می شود. در واقع پنجره جمعیتی، زمانی که میزان باروری با کاهش روبه رو گردد و توزیع و ترکیب سنی جمعیت تغییر کند، نمود می یابد؛ بدین ترتیب، در نتیجه کاهش میزان مولید و به دنبال آن، کاهش مرگ و میر و در نهایت، گرایش ساختار جمعیت جامعه به پیری، پیش بینی می شود که احساس نیاز به سرمایه گذاری برای تأمین نیازهای گروه های سنی جوان کمتر شود و منابع سرمایه گذاری در جهت رشد اقتصادی و رفاه خانوارها آزاد گردد.

وان اوئیک کاسپر و همکاران (Van Ewijk Casper et al., 2006) بیان می کنند یکی از مهم ترین کانال هایی که گفته می شود تغییرات جمعیتی می تواند اثرگذار باشد، پایداری وضعیت مالی دولت ها است؛ چرا که بسیاری از نهادهای تأمین اجتماعی بر مبنای نظام درآمد- هزینه متوازن یا سیستم PAYG تأمین مالی می شوند؛ اما زمانی که جمعیت به لحاظ سنی رو به افزایش گذاشته و جمعیت بازنشستگان چند برابر می شود، این روش دچار آسیب خواهد شد.

## 1. The Ratchet Theory of Government Growth

آلن اوئرباخ (Auerbach, 2012) در خصوص فشاری که افزایش ساختار سنی جمعیت بر بودجه دولت می‌تواند داشته باشد، اینگونه بیان می‌کند که دولت می‌تواند با پیش بینی‌هایی که از آینده تغییرات سنی جمعیت دارد، پس اندازهایی را برای مواجهه با آن، دست کم در اصول، ذخیره کند. یعنی در برنامه‌های رفاه اجتماعی خود، منافی را که در آینده قرار است به افراد شاغل در زمان کنونی تخصیص دهد، از همان مالیات‌های کنونی آنها تأمین و برنامه ریزی نماید. وی از شکاف مالی برای توضیح نظری اثر تغییرات جمعیت بر بودجه دولت به شرح زیر استفاده می‌کند:

$$\Delta = \frac{B_{t-1} - \sum_{s=t}^T (1+r)^{-(T-t)} B_{t-1} \frac{Y_{T+1}}{Y_t} + \sum_{s=t}^T (1+r)^{-(s-t+1)} D_s}{\sum_{s=t}^T (1+r)^{-(s-t+1)} Y_s}$$

که در آن،  $\Delta$ ،  $B_{t-1}$ ،  $D$ ،  $Y$  و  $T$  به ترتیب، عبارتند از افزایش دائمی سالیانه در مازاد بودجه به عنوان درصدی از  $GDP$ ، بدهی در دوره قبل،  $GDP$ ، کسری در سال جاری و آخرین سال دوره مورد بررسی. شایان ذکر است که عبارت فوق، می‌تواند همه بدهی‌ها و کسری‌های بودجه یک کشور را صرف نظر از افزایش سنی جمعیت نشان دهد. بنابراین محققان از جمله اوئرباخ (Auerbach, 2012) برای روشن تر کردن ارتباط این مساله با افزایش مخارج ناشی از پیری جمعیت، کل رشد هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی و صندوق‌های رفاه اجتماعی را در دوره مورد برآزش از نسبت فوق کسر می‌کنند. با کسر شدن این مقدار از هزینه‌ها مجدداً شکاف مالی بررسی می‌شود. تغییرات این شکاف، رشد دقیق این هزینه‌ها را نشان می‌دهد.

میلنا و ماریانا (Lopreite, Milena & Marianna Mauro, 2017) به بررسی اثر مسن شدن جمعیت در هزینه مراقبت‌های بهداشتی با استفاده از روش بیزین و در ایتالیا، برای سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۳ پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد که هزینه‌های بهداشتی در ایتالیا، به مسن شدن جمعیت در مقایسه با امید به زندگی و سرانه تولید ناخالص داخلی، بیشتر واکنش نشان می‌دهد.

### ۳. پیشینه تحقیق

در بررسی ادبیات هر موضوع، یکی از مواردی که به فهم دقیق موضوع و آشنایی با آن موضوع کمک می‌کند، بررسی مطالعات و پژوهش‌های صورت گرفته قبلی مرتبط با آن است. به همین منظور، در اینجا به مطالعات قبلی انجام شده در خصوص بررسی اثر تغییر ساختار سنی جمعیت بر مخارج مصرفی دولت و پیش بینی تحولات آن به روش میداس پرداخته می‌شود.

### ۳-۱. مطالعات انجام شده در خارج از کشور

در بررسی تأثیر تغییرات جمعیتی بر مخارج دولتی، لوسکی و بلات (Luski & Weinblatt, 1998) با روش حداقل مربعات معمولی (OLS) طی دوره زمانی ۱۹۵۰ تا ۱۹۹۲ بر جنبه های جمعیتی مخارج اجتماعی تأکید بسیاری داشته اند. به طور کلی، مشخصه های جمعیتی و به طور خاص، ساختار سنی جمعیت، اثر بسیار مهمی بر مخارج دولت و فشار مالی بالقوه دارد. نتایج این مطالعه نشان می دهد که افزایش مخارج دولت- عمدتاً مخارج آموزشی- ناشی از افزایش در جمعیت کودکان سنین ۱۴-۰ بوده، درحالی که فعالان اقتصادی (یعنی جمعیت ۶۴-۱۵) کمترین فشار مالی را ایجاد می کنند و مخارج دولت به طور نسبی پایین است و در نهایت، افزایش نسبت جمعیت سالخورده (۶۵ سال به بالا) باعث افزایش در مخارج رفاهی و بهداشتی می شود.

بررسی ارتباط بین درآمد و مخارج در بین ۱۵ کشور صادرکننده نفت توسط پتانلا و صادقی (Petanla & sadeghi, 2012) انجام شد. این بررسی در چارچوب یک مدل پانل VAR برای دوره زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۹ با استفاده از داده های سالیانه کشورها صورت گرفت. در این مطالعه، از درآمدهای نفتی به عنوان یک متغیر جایگزین درآمدهای دولت (زیرا درآمدهای نفتی بیشترین حجم درآمدهای دولتی را در اغلب کشورهای صادرکننده نفتی به خود اختصاص می دهد)، استفاده می گردد. نتایج حاصل از مطالعه آنها، نشان دهنده وجود ارتباط علی یک سویه از درآمدهای نفتی به سمت مخارج دولت در کشورهای منتخب در بلندمدت می باشد.

همچنین در بررسی ارتباط دینامیک میان درآمد و مخارج دولت در دو کشور نیجریه و غنا، آرگبین و اینسا (Aregbeyen & Insah, 2013) با روش حداقل مربعات معمولی پویا (DOLS) در دوره زمانی ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۰، نتیجه گرفتند که رابطه علی دو طرفه میان درآمد و مخارج دولت در هر دو کشور نیجریه و غنا وجود دارد. علاوه بر این، تغییر در مخارج دولت در کشور نیجریه و غنا به ترتیب، بر درآمد دولت تأثیر منفی و مثبت دارد.

برای الگوسازی و پیش بینی رشد تولید ناخالص داخلی آلمان، مارسلینو و شوماخر (Marcellino, Schumacher, 2007) از روش میداس استفاده کردند. این محققان از داده های فصلی تولید ناخالص داخلی در دوره زمانی فصل اول ۱۹۹۲ الی فصل سوم ۲۰۰۶ و از یکصد و یازده شاخص قیمت ماهانه نظیر قیمت مواد خام، واردات و صادرات کالا، واردات و صادرات خدمات، سفارشات خریدهای داخلی و خارجی صنعتی، حجم پول، شاخص بهای خدمات مصرف کننده و شاخص بهای کالا و خدمات تولیدکننده طی دوره زمانی ماه اول ۱۹۹۲ الی ماه یازدهم سال ۲۰۰۶ استفاده کرده و نتایج پیش بینی را، نتایجی دقیق و مناسب ارزیابی کردند.

برای پیش بینی رشد اقتصادی فصلی سنگاپور، سو، ژو و وانگ (Tsui, Xu, & Zhang, 2013) از داده های بازه زمانی ۱۹۸۸Q۱ تا ۲۰۱۰Q۴ بازده اوراق بهادار هفتگی بازار بورس به عنوان متغیر توضیح دهنده استفاده کرده و نتیجه حاصله، حاکی از برتری قدرت پیش بینی الگوی میداس نسبت به الگوهای رگرسیونی مستقیم بر روی داده های پر تواتر بود.

هافمن و همکاران (Hofmann et al., 2008)، اثرات تغییر جمعیت را بر روی درآمدها و مخارج دولت بررسی کردند. نتایج مطالعات آنها نشان می دهد که تغییرات جمعیتی، عدم تعادل های عمودی معنی داری را در میان لایه های مختلف بودجه دولت ایجاد می کند.

کلاچ (Kluge, 2013) در بررسی اثر پیر شدن جمعیت بر روی سیستم مالی دولت آلمان نشان می دهد که با افزایش تعداد افراد مسن جامعه، مخارج بودجه دولت افزایش می یابد.

میلنا و ماریانا (Lopreite & Mauro 2017) به بررسی اثر مسن شدن جمعیت در هزینه مراقبت های بهداشتی با استفاده از روش بیزین ور در ایتالیا، برای سال های ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۳ پرداخته اند. نتایج نشان می دهد که هزینه های بهداشتی در ایتالیا، به مسن شدن جمعیت در مقایسه با امید به زندگی و سرانه تولید ناخالص داخلی بیشتر واکنش نشان می دهد.

### ۲-۳. مطالعات انجام شده در داخل کشور

در بررسی تأثیر ساختار سنی جمعیت بر مخارج دولت در ایران، سوری و کیهانی حکمت (۱۳۸۲) با روش حداقل مربعات معمولی (OLS) طی سال های ۱۳۳۸-۱۳۷۹ به این نتیجه رسیدند که افزایش درآمد سرانه موجب افزایش سهم مخارج آموزشی از GNP می شود؛ ولی سهم بخش های بهداشت و رفاه ثابت می ماند. از طرف دیگر، به دلیل فشار جمعیت و نیازهای روز افزون آن، کسش درآمدی خدمات اجتماعی دولت، بویژه در آموزش بیشتر از واحد است.

بررسی عوامل مؤثر بر هزینه های جاری دولت در ایران توسط محنت فر (۱۳۸۳) با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی (OLS) طی سال های ۱۳۳۸-۱۳۷۹ انجام شده است. مهم ترین متغیرهای توضیحی در این مقاله، میزان تورم، میزان بیکاری، تعداد دانش آموزان کشور، جمعیت کشور، تولید ناخالص داخلی به قیمت جاری و واقعی، درآمدهای مالیاتی، درآمدهای نفتی، ارزش ارز و تعداد کارکنان دولت می باشد که نتایج حاصل از برآورد الگوهای مختلف، نشان می دهد که طی دوره مورد بررسی، اثر متغیرهای یاد شده بر افزایش مخارج دولت مثبت و معنی دار است.

بررسی اثرات نامتقارن شوک های درآمد نفتی بر رفتار مخارج مصرفی دولت در ایران با استفاده از روش GARCH و تکنیک های تابع عکس العمل آنی و تحلیل تجزیه واریانس طی دوره زمانی ۱۳۴۳ تا ۱۳۸۶ توسط اسدی (۱۳۹۱) انجام شده است. جهت این بررسی، ابتدا شوک های درآمد

نفت با استفاده از روش *GARCH* محاسبه و سپس اثر شوک های درآمد نفت بر متغیرهای مورد نظر (مخارج نظامی، امنیتی، بهداشتی، فرهنگی، آموزشی) با استفاده از تکنیک های تابع واکنش تکانه و تحلیل تجزیه واریانس بررسی، و برای این منظور، از داده های فصلی استفاده شده، و نتایج حاصل از تخمین نشان می دهد که اثر شوک های درآمد نفتی بر مخارج مصرفی دولت نامتقارن بوده، همچنین تأثیر شوک های درآمد نفتی بر مخارج نظامی، بیش از مخارج اجتماعی است.

در بررسی ارتباط بین مخارج دولت و تولید ناخالص داخلی در ایران، مهرآرا و همکاران (۱۳۹۲) از مدل تصحیح خطای برداری (*VECM*) طی دوره زمانی ۱۳۴۹ تا ۱۳۸۹ استفاده کرده اند. نتایج نشان می دهد که رابطه بلندمدتی بین این متغیرها وجود دارد. آزمون علیت گرنجر هم نشان می دهد جهت علیت از سمت تولید ناخالص داخلی به سمت مخارج دولت وجود دارد.

برای تعیین تأثیر درآمدهای نفتی بر مخارج دولت در ایران، کمیجانی و نظری (۱۳۹۴) از روش الگوی خودرگرسیون با وقفه های توزیعی (*ARDL*) طی دوره ۱۳۵۳ تا ۱۳۹۰ استفاده کرده اند. نتایج نشان داد که اثر درآمدهای نفتی، هم در کوتاه مدت و هم، در بلندمدت تأثیر مثبت و معنی داری بر مخارج دولت (کل، مصرفی و عمرانی) دارد.

در بررسی "اثر به کارگیری الگوی داده های ترکیبی با تواتر متفاوت در پیش بینی نرخ رشد اقتصادی"، بیات (۱۳۹۴) از روش میداس طی دوره ۱۳۶۷ تا ۱۳۹۳ استفاده کرده است. در این مطالعه، پژوهشگر با استفاده از روشی که توسط گیزلز، سانتاکالارا و والکانو در سال ۲۰۰۴ ابداع شده، به پیش بینی رشد اقتصادی به صورت فصلی پرداخته است. مقایسه پیش بینی های ارائه شده توسط الگوی برآورد شده در این مطالعه برای رشد تولید ناخالص داخلی با داده های واقعی فصل هابی که در برآورد اولیه الگو مورد استفاده قرار نگرفته اند، حاکی از قدرت پیش بینی خوب الگو است. این الگو، نرخ رشد اقتصادی فصل پاییز سال ۱۳۹۳ را در برآورد اولیه ۱/۸٪ و سپس با اطلاع از کاهش قیمت نفت در ماه های نیمه دوم سال ۱۳۹۳ نهایتاً پس از تجدید نظر معادل ۱/۵ درصد پیش بینی کرده، که این نرخ برای زمستان سال ۱۳۹۳ به میزان ۲/۷٪- پیش بینی شده است. بدین ترتیب، نتایج پیش بینی نشان داد که اقتصاد ایران در سال ۱۳۹۳ از رشدی معادل ۱/۹٪ نسبت به سال ۱۳۹۲ برخوردار است.

در مطالعه ای که اثر قیمت انرژی بر قیمت غلات با استفاده از الگوهای رگرسیونی با داده های مختلط در دوره زمانی ۱۳۶۱ تا ۱۳۸۷ توسط صیادی و مقدسی (۱۳۹۴) انجام شده است، نتایج نشان داد که الگوهای با داده های مختلط (*MIDAS*) برآورد شده به روش *ARDL* تعمیم یافته برای پیش بینی قیمت غلات، به طور معنی داری دقت پیش بینی را نسبت به الگوی با داده های تطبیق یافته بهبود می بخشد.



از آنجا که تاکنون اثر تغییر ساختار سنی جمعیت در مخارج مصرفی دولت به روش میداس در ایران مورد مطالعه قرار نگرفته است، لذا این مقاله بر آن است تا تغییر ساختار سنی جمعیت و مخارج دولت را در کنار تحولات به وجود آمده و تأثیرگذار بر مخارج مصرفی دولت، مورد بررسی قرار دهد.

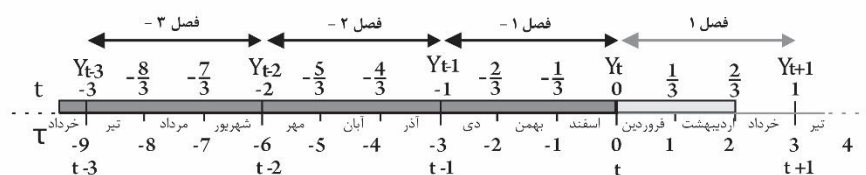
#### ۴. روش تحقیق

##### ۴-۱. مبانی نظری الگوی داده‌های ترکیبی با تواترهای متفاوت (MIDAS)

ایده اولیه الگوسازی براساس متغیرهای با تواتر زیاد توسط کلاین و سوچو (Sojo & Klein, 1989) ارائه شده است و اخیراً توسط گیزلز، سانتاکلارا و والکانو (Ghysels; Santa-Clara & Valkanov, 2004) ابداع و سپس توسط گیزلز، سینکو و والکانو (Ghysels; Sinko & Valkanov, 2006) بسط داده شده است که معروف به «الگوی داده‌های ترکیبی با تواتر متفاوت» یا میداس می‌باشد.

برای معرفی این الگو، ابتدا نحوه نمادگذاری متغیرهایی که در الگو از تواتر متفاوتی برخوردارند، پرداخته می‌شود. فرض کنید  $\{y_t\}_t$  و  $\{x_t\}_t$  دو سری زمانی پایا با تواترهای متفاوت باشند، به طوری که  $y_t$  متغیر وابسته و  $x_t$  متغیر توضیح دهنده است.  $t$  واحد زمان مورد استفاده برای متغیر کم تواتر است. برای ایجاد ارتباط بین دو متغیر با تواترهای  $t$  و  $\tau$ ، از ضریب  $s$  استفاده می‌کنیم. ضریب  $s$  کسری از فاصله زمانی بین  $t$  و  $t-1$  است به گونه‌ای که  $m = \frac{1}{s}$  مشخص می‌کند که متغیرهای سری زمانی پر تواتر  $x_t$  چند بار در این فاصله زمانی مورد مشاهده واقع شده است. بنابراین،  $t = \tau \cdot m$  بوده و در نتیجه،  $x_t$  به تعداد  $m$  بار بیشتر از داده‌های سری زمانی  $y_t$  ظاهر می‌شوند. نماد  $x_t^{(m)}$  به مفهوم  $x_t = x_t^{(m)}$  است. به عنوان مثال، برای داده‌های فصلی و ماهانه،  $m = 3$  است و این به این معنا است که در هر فصل، یک مشاهده از داده‌های فصلی و سه مشاهده از داده‌های ماهانه را خواهیم داشت. متغیری که داده‌های فصلی را دارا است متغیر کم تواتر و متغیری که داده‌های ماهانه را در بر دارد، متغیر پر تواتر می‌باشد. نمودار ۱ رابطه بین تواترها را بیان می‌کند و شیوه نمادگذاری را نشان می‌دهد:

1. Mixed frequency Data Sampling
2. Tau



### نمودار ۱. نمودار زمانی

در نمودار ۱ تفاوت در توابع نمونه گیری را می توان ملاحظه نمود.  $t$  زمان مربوط به متغیر کم توابع (مثلاً سالانه) و  $\tau$  زمان مربوط به متغیر پرتوابع (مثلاً فصلی) است. در نمودار ۱، قسمت کم رنگ نمودار، مربوط به داده های جدید و تازه به دست آمده در زمانی بعد از زمان  $t$  می باشد و داده های قسمت پررنگ نمودار، داده های موجود تا زمان  $t$  است.

گیزلز، سینکو و والکانو (Ghysels; Santa-Clara, and Valkanov, 2004) رگرسیون ساده میداس را به دنیای علم معرفی نمودند. یک رگرسیون ساده میداس با توجه به متغیر توضیح دهنده پرتوابع  $x_t$  و وقفه ها صریحاً به صورت زیر تصریح می شود:

$$y_t = C_0 + \beta \sum_{j=0}^{j_{\max}} w(j; \theta) \cdot L^j x_t^{(m)} + u_t \quad (1)$$

تابع وزن دهی  $w(j; \theta)$ ، مبین یک چند جمله ای برای اعمال وزن هایی خاص به وقفه های گسترده  $x_t$  می باشد. گیزلز (Ghysels et al., 2014) توابع وزن دهی میداس را به ترتیب، توابعی همچون تابع وزن دهی آلمون<sup>۱</sup>، تابع وزن دهی آلمون نمایی<sup>۲</sup> و تابع وزن دهی بتا<sup>۳</sup> معرفی کرده و فرم کلی توابع وزن دهی را به صورت زیر بیان نموده است:

$$w(j; \theta) = \frac{\varphi(j; \theta)}{\sum_{j=1}^{j_{\max}} \varphi(j; \theta)} \quad (2)$$

بسته به نوع تابع  $\varphi(j; \theta)$  مورد استفاده در رابطه بالا و همچنین حداکثر تعداد وقفه ها ( $j_{\max}$ )، تابع وزن دهی از توابعی به توابع دیگر و از متغیری به متغیری دیگر، می تواند متفاوت باشد. این تابع براساس پارامترهای  $j$  و  $\theta$  که به ترتیب، شمارنده وقفه ها و برداری حاوی یک تا

1. Almon Lag Polynomial Specification
2. Normalized Exponential Almon Lag Polynomial
3. Normalized Beta Probability Density Function

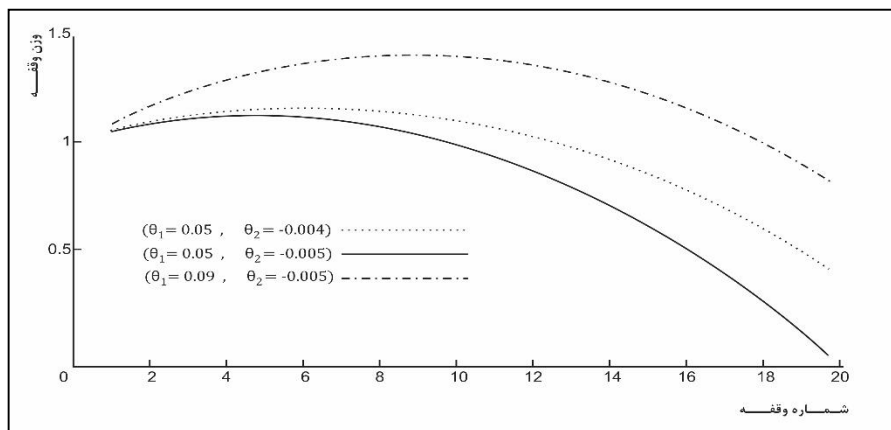
چند  $\theta$  می باشد، شکل می گیرد. توابع وزن دهی به صورت رابطه بالا، وزن هایی غیرمنفی ایجاد می کنند و برای تعیین مقدار ضریب متغیر پر تواتر و وقفه هایش (یعنی  $\beta$ )، از فرض برابر واحد بودن مجموع وزن های ایجاد شده توسط این تابع، استفاده می نمایند.

$$\sum_{j=0}^{j_{\max}} w(j; \theta) \cdot L \frac{j}{m} (\alpha) = 1 \quad (3)$$

یکی از توابع وزن دهی مورد استفاده در میداس را تابع آلمون معرفی نموده که در آن ضریب  $\beta$  و وزن ها  $w$  به صورت یک پارامتر مشترک  $\beta \cdot w_i(j; \theta)$  برآورد می شود. با توجه به رابطه آلمون، تابع وزن دهی آلمون به صورت زیر است:

$$\beta \cdot w(j; \theta) = \sum_{j=0}^{j_{\max}} \sum_{p=1}^P \theta_p \cdot j^p \quad (4)$$

این تابع وزن دهی براساس مقادیر متفاوت پارامترهای  $\theta$  و  $p$  که مرتبه چندجمله ای آلمون است، ضرایبی متفاوت ایجاد می کند. در نمودار (۲) وزن های ایجاد شده توسط تابع وزن دهی آلمون با مقادیر متفاوت پارامترهای  $\theta$  نمایش داده شده است.



نمودار ۲. شکل های تابع آلمون با پارامترهای مختلف

تابع وزن دهی آلمون نمایی که دارای انعطاف پذیری بالایی است، به صورت زیر نوشته می شود:

$$w(j; \theta) = \frac{\exp(\theta_1 \cdot j + \theta_2 \cdot j^2)}{\sum_{j=1}^{j_{\max}} \exp(\theta_1 \cdot j + \theta_2 \cdot j^2)} \quad (5)$$

این تابع وزن دهی می تواند شکلی صعودی، نزولی یا به صورت  $U$  معکوس برای وزن ها ایجاد کند.

تابع دیگری که می‌توان از آن، جهت وزن‌دهی استفاده نمود و به دلیل استخراج از تابع توزیع احتمال بتا، نام تابع وزن دهی بتا را به خود گرفته، به صورت زیر قابل نمایش است.

$$w\left(\frac{j}{m}, \theta_1; \theta_2\right) = \frac{F\left(\frac{j}{m}, \theta_1; \theta_2\right)}{\sum_{j=1}^{j_{\max}} F\left(\frac{j}{m}, \theta_1; \theta_2\right)} \quad (۶)$$

که در آن:

$$F\left(\frac{j}{m}, \theta_1; \theta_2\right) = \frac{x^{\alpha-1}(1-x)^{b-1}\Gamma(a+b)}{\Gamma(a)\Gamma(b)} \quad (۷)$$

در بیان پارامتری، می‌توان الگوی میداس را یک الگوی خطی به حساب آورد. ولی با اعمال وزن‌های مربوط به وقفه‌های گسترده و تحمیل یک تابع قید پارامتری به الگو، آن را از حالت خطی به حالتی غیرخطی تبدیل می‌نمایند. لذا با توجه به مطالعه گیزلز و همکاران (Ghysels *et al.*, 2004) لازم است از روش‌های برآورد غیرخطی *NLS* برای برآورد ضرایب الگوی میداس استفاده نمود که به صورت رابطه زیر، مجموع مربعات جمله اخلا را حداقل کند (بیات و نوفرستی، ۱۳۹۴):

$$\hat{\theta} = \arg \min_{\theta \in R} \left( y_t - \beta \sum_{j=0}^{j_{\max}} w(j; \theta) \cdot L \frac{j}{m} x_t \right)^2 \quad (۸)$$

#### ۲-۴. پیش بینی به وسیله الگوی میداس

با در نظر گرفتن  $\beta_k = \beta \cdot w(j; \theta)$ ، از رابطه زیر برآورد می‌شود:

$$y_t = C_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i y_{t-i} + \sum_{k=1}^n \sum_{j=0}^{m-1} \beta_k x_{t-k-j/m}^{(s)} + u_t \quad (۹)$$

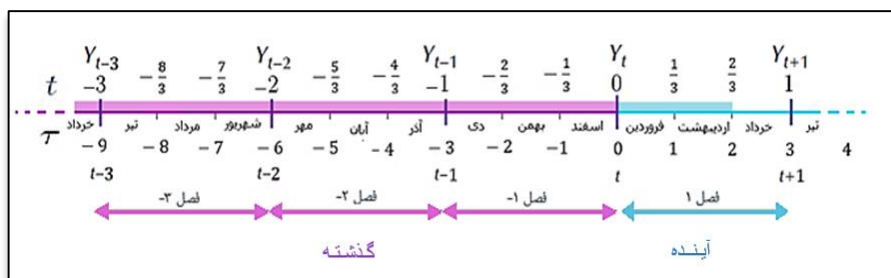
و آنگاه رابطه زیر جهت انجام پیش‌بینی‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد:

$$y_{t+1} = C_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i y_{t+1-i} + \sum_{k=1}^n \sum_{j=0}^{m-1} \beta_k x_{t+1-k-j/m}^{(s)} + \sum_{s=m-d+1}^m \gamma_s y_{t+1-s/m} + u_{t+1} \quad (۱۰)$$

$d$  نشان دهنده تعداد دوره‌های پرتواتری است که برایشان داده‌های جدید منتشر شده است. در رابطه بالا عبارت سوم، مربوط به گذشته<sup>۱</sup> و عبارت چهارم، ناظر به آینده<sup>۲</sup> می‌باشد. با استفاده از این روابط می‌توان اقدام به پیش‌بینی مقادیر آینده متغیرهای مورد نظر کرده و از داده‌هایی که در تواترهای

1. lag
2. Lead

بالا منتشر می‌شوند، برای انجام تجدید نظر در پیش‌بینی‌های خود استفاده نمود. در نمودار (۳) مکان داده‌های مربوط به گذشته و آینده مشخص شده است.



نمودار ۳. نمودار زمانی تفکیک شده به دو جزء گذشته و آینده

### ۵. تصریح الگو و برآورد ضرایب الگو

در روش سنتی، الگوسازی سری‌های زمانی برای پیش‌بینی متغیرهای اقتصادی، تمام متغیرهای درگیر در الگو لزوماً از تواتر یکسانی برخوردارند، و به عنوان مثال، چنانچه متغیر وابسته فصلی باشد، متغیرهای توضیح دهنده نیز می‌باید فصلی باشند. حال چنانچه در یک رابطه رگرسیونی، متغیرهایی وجود داشته باشند که برخی به صورت سالانه و پاره‌ای به صورت فصلی یا ماهانه بوده باشند، امکان برآورد ضرایب این رگرسیون وجود ندارد؛ مگر آنکه داده‌های فصلی و یا ماهانه را به داده‌های سالانه تبدیل کرده و سپس ضرایب رگرسیون را برآورد نمود. اما اخیراً تکنیکی ابداع شده است که می‌توان متغیرهای با تواتر مختلف را در یک رگرسیون قرار داد و ضرایب آنها را برآورد نمود. ساخت الگویی بر این اساس، از دو مزیت عمده برخوردار است. اول، اینکه قرار گرفتن متغیرهای پر تواتر در کنار متغیرهای کم تواتر در یک رگرسیون، این امکان را فراهم می‌آورد تا متغیر وابسته را برای آینده‌ای نزدیک، به صورت دقیق‌تری پیش‌بینی کرد. دوم، آنکه وقتی اطلاع جدیدی در مورد متغیرهای پر تواتر به دست می‌آید، می‌توان در پیش‌بینی قبلی ارائه شده برای متغیر وابسته کم تواتر الگو تجدید نظر کرد. بدین منظور، برای تصریح الگویی برای بررسی تغییر ساختار سنی جمعیت بر مخارج مصرفی دولت و پیش‌بینی مخارج مصرفی دولت به روش میداس، از داده‌های مخارج مصرفی دولت و ساختار سنی جمعیت در تواتر سالانه، درآمدهای کل دولت و تولید ناخالص داخلی به قیمت جاری در تواتری فصلی استفاده شده، و رابطه مورد نظر به صورت زیر است:

$$g_t = C + \sum_{j=1}^p \alpha_j g_{t-j} + \sum_{j=1}^q \lambda_j age_{\epsilon_{50+t-j}} \quad (11)$$

$$+ \beta_1 \sum_{j=1}^{j \max} w(j; \theta) \cdot L_t^{j/m} gdp_t^{(m)} + \beta_2 \sum_{j=1}^{j \max} w(j; \theta) \cdot L_t^{j/m} y_t^{(m)}$$

در این رابطه، متغیرها عبارتند از:

$g_t$ : مخارج مصرفی دولت به قیمت جاری برحسب میلیارد ریال؛

$age_{65+t}$ : نسبت جمعیت ۶۵ به بالا (نفر) به کل جمعیت (نفر) برحسب نفر<sup>۱</sup> به درصد است؛

$gdp_t$ : تولید ناخالص داخلی به قیمت جاری برحسب میلیارد ریال؛

$y_t$ : درآمدهای کل دولت به قیمت جاری برحسب میلیارد ریال؛

داده های آماری مورد استفاده در این مطالعه، به صورت سری زمانی و فصلی می باشند که به منظور جمع آوری آنها، از پایگاه داده های سری های زمانی بانک مرکزی، نماگرهای اقتصادی و مرکز آمار استفاده شده است. متغیرهای مورد استفاده، مخارج مصرفی دولت به صورت سالانه، تولید ناخالص داخلی و کل درآمدهای دولت به صورت فصلی، ساختار سنی جمعیت به صورت سالانه می باشد.

## ۶. نتایج حاصل از برآورد الگو

ابتدا لازم است قبل از برآورد ضرایب الگو، متغیرها از نظر پایایی مورد آزمون واقع شوند. نتایج به دست آمده براساس آزمون دیکی- فولر تعمیم یافته، در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱. نتایج حاصل از پایایی متغیرهای رابطه مخارج مصرفی دولت

مرتبیه جمعی	<i>p</i> -value	بحرانی	آماره	نام متغیر	تابع
$I(\infty)$	۰/۰۰۹۴	-۱/۹۶۶۲	-۲/۷۵۷۱	<i>g</i>	تابع مخارج جاری دولت
$I(1)$	۱/۰۰۰۰	-۳/۴۵۴۴	۲/۲۷۶۱	<i>gdp</i>	
$I(\infty)$	۰/۰۰۰۶	-۳/۴۵۴۴	-۴/۹۱۸۹	<i>Dgdp</i>	
$I(1)$	۱/۰۰۰۰	-۳/۴۵۶۳	۳/۳۹۰۷	<i>y</i>	
$I(\infty)$	۰/۰۰۰۰	-۳/۴۵۶۳	-۷/۳۳۷۰	<i>Dy</i>	
$I(\infty)$	۰/۰۰۰۰	-۳/۰۸۱۰	-۱۱/۴۱۷۸	<i>age_{65+}</i>	

مأخذ: نتایج تحقیق

۱. علت انتخاب گروه های سنی ۶۵ سال به بالا به کل جمعیت، به دلیل تأکید بر بازنشسته ها است.

از آنجا که متغیرهای الگو با یک مرتبه تفاضل پایا می‌شود، همگی همجمی از مرتبه اول هستند؛ لذا برای الگوسازی از سطح متغیرها استفاده شده است؛ ولی برای تشخیص کاذب نبودن الگو پایایی، جمله پسماند مورد آزمون واقع شده و بر آن اساس، نتیجه گیری شده است که یک رابطه همجمی بین متغیرهای الگو برقرار است.

برای برآورد الگوی مطرح شده، از بسته نرم افزاری *midasr* در محیط *R*، تهیه شده توسط گیزلز و همکاران (۲۰۱۴)، استفاده، و نتایج حاصل از برآورد ضرایب الگو در جدول ۲ گزارش شده است.

$$g_t = -78450 + (1.122) * g_{t-1} + (2694000) * age_{65+} + \sum_{j=2}^{\lambda} 0.45049 * w(\delta; (1.742, -1.342, 0.2157)) * L^{j/m} gdp_t^{(m)} + \sum_{j=2}^{\rho} -2.21905 * w(\rho; (6.493, -11.63, 3.435)) * L^{j/m} y_t^{(m)} + \varepsilon_t \quad (12)$$

جدول ۲. نتایج حاصل از برآورد ضرایب رابطه مخارج مصرفی دولت با استفاده از بسته نرم افزاری *midasr*

	Estimate	Std. Error	t-statistic tvalue	Pr(> t )	siglevel
Intercept	-78450	37050	-2/117	0/51370	.
$g_t$	1/122	0/1361	8/249	0/00000589	***
$age_{65+}$	2694000	0/054000	2/555	0/021974	*
$gdp_{\lambda}$	1/742	0/1656	10/520	0/000000256	***
$gdp_{\tau}$	-1/342	0/1695	-7/914	0/00000983	***
$gdp_{\rho}$	0/2157	0/03266	6/606	0/00000836	***
$y_{\lambda}$	6/493	1/345	4/795	0/000236	***
$y_{\tau}$	-11/63	1/884	-6/172	0/0000179	***
$y_{\rho}$	3/435	0/5137	6/686	0/00000727	***

Singnif. codes: '\*\*\*' 0/001 '\*\*' 0/01 '\*' 0/05 '.' 0/1

$R^2 = 0/9988$   $R^2 adj = 0/9954$   $D.W = 2/28$

Shapiro - Wilknormalitytest = 0/9545 ( $p = 0/3379$ )

$hAh = 3/7548$  ( $p = 0/153$ )

مأخذ: نتایج تحقیق

برای بررسی اینکه آیا برآورد انجام شده به خوبی صورت گرفته است یا خیر، می توان نظیر رگرسیون های خطی برآورد شده معمول، از معیارهایی همچون ضریب تعیین  $R^2$  و  $\bar{R}^2$ ، آماره دوربین واتسون و چارک برا و شاپیرو ویلک برای بررسی نرمال بودن توزیع جمله اخلال استفاده نمود. در بسته نرم افزاری میداس، آزمونی طراحی شده است که کفایت و کارایی قیود وزن دهی را بررسی می نماید. فرض صفر در این آزمون، عدم کفایت قیود تحمیل شده است. لذا رد فرض صفر، به معنی این است که قیود اعمال شده، کارا بوده و از کفایت لازم برخوردار اند. این آزمون،  $hAh\_test$  می باشد.

ضریب تعیین الگو معادل  $R^2 = 0/9988$  برآورد گردیده که حاکی از قدرت توضیح دهندگی بسیار بالای الگو است. کمیت آماره آزمون  $hAhtest$  برابر  $0/15$  به دست آمده که نشان می دهد قیده‌های تحمیل شده به ضرایب الگوی میداس تصریح شده به لحاظ آماری کاملاً معنی دار و از کفایت لازم برخوردارند. با توجه به کمیت آماره آزمون دوربین-واتسون و آزمون نرمال بودن شاپیرو-ویلک، جملات اخلال الگو، دارای همبستگی پیاپی نبوده و از توزیع نرمال برخوردارند.

#### ۷. پیش بینی

براساس رابطه برآورد شده ۱۲، اولین پیش بینی برون نمونه ای برای سال ۱۳۹۳، به وسیله داده های فصلی موجود تا انتهای فصل آخر سال ۱۳۹۲ به شرح زیر صورت گرفته است.<sup>۱</sup>

$$\hat{g}_{t+1, MIDAS} = 1308619 \quad \text{مقدار پیش‌بینی شده}$$

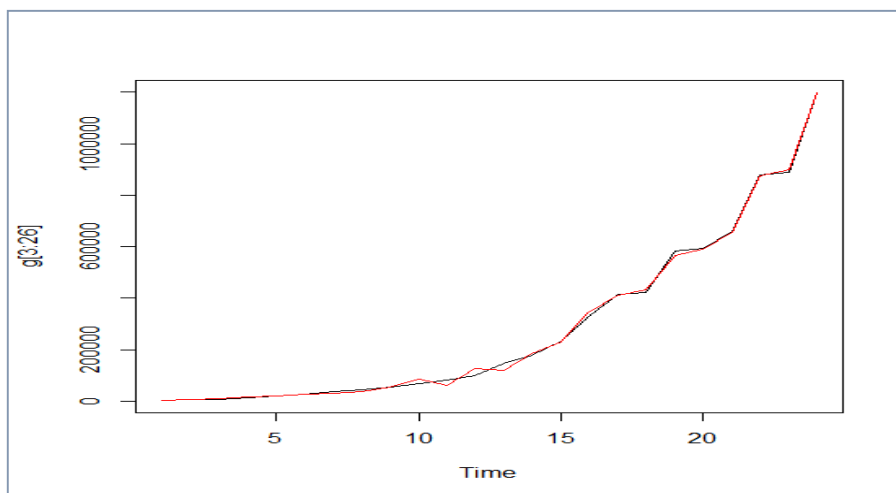
$$g_{t+1} = 1438316 \quad \text{مقدار مخارج مصرفی محقق شده سال ۱۳۹۳ (نسبت به سال ۱۳۹۲)}$$

در زیر، نحوه انجام این پیش بینی نمایش داده شده است. نحوه انجام پیش بینی اولیه، بدون در اختیار داشتن داده های فصلی متغیرهای مور نظر، یعنی هیچ داده فصلی ای از فصل اول سال ۱۳۹۳ در اختیار نیست، لذا می توان از سه عبارت NA در  $newdata$  که قسمت معرفی داده های جدید فصلی است، استفاده نمود.

$$g. = forecast(equation, newdata = list(g = NA, age_{\infty+} = NA, gdp = c(NA, \infty), y = c(NA, \infty)))$$

۱. با توجه به اینکه سال ۱۳۹۳ آخرین سالی است که اطلاعات آن منتشر شده است، بنابراین این، سال پیش بینی می شود.





نمودار ۴. مقادیر محقق شده و شبیه سازی شده توسط رابطه مخارج مصرفی دولت برای سال ۱۳۹۳

نمودار رسم شده، مقادیر شبیه سازی شده توسط روابط و مقادیر واقعی مخارج مصرفی دولت را نشان می دهد که خطوط خاکستری، بیانگر مقادیر شبیه سازی شده و خطوط مشکی، بیانگر مقادیر واقعی است که می تواند تصدیقی بر  $R^2$  بالاتر از سطح انتظار در روابط تصریح و برآورد شده باشد. اکنون با استفاده آمار فصلی متغیرهای فصلی به کار رفته در رابطه، ابتدا از فصل اول سال ۱۳۶۷ تا فصل اول ۱۳۹۳ و سپس تا فصل های دوم، سوم و چهارم پیش بینی برای مخارج مصرفی سال ۹۳ انجام شده است که نتایج آن به شرح زیر می باشد:

جدول ۳. نتایج حاصل از پیش بینی مخارج مصرفی دولت برای سال ۱۳۹۳

میزان خطای پیش بینی به درصد	مقادیر پیش بینی شده	مقدار واقعی	پیش بینی مخارج مصرفی سال ۱۳۹۳
۲/۵۷	۱۴۰۲۱۷۷	۱۴۳۸۳۱۶	با استفاده از آمار فصل بهار ۱۳۹۳
۱/۶۴	۱۴۱۴۹۹۷	۱۴۳۸۳۱۶	با استفاده از آمار بهار و تابستان ۱۳۹۳
۱/۴۳	۱۴۱۷۹۵۸	۱۴۳۸۳۱۶	با استفاده از آمار بهار، تابستان و پاییز ۱۳۹۳
۰/۰۸	۱۴۴۷۰۷۹	۱۴۳۸۳۱۶	با استفاده از آمار بهار، تابستان، پاییز و زمستان ۱۳۹۳

مأخذ: نتایج تحقیق

$$E=A-B$$

E: میزان خطا

A: مقدار واقعی مخارج مصرفی

B: میزان پیش بینی شده

$$E = \frac{A - B}{B} \times 100$$

درصد خطای پیش بینی شده:

رابطه تصریح شده فوق، به کمک داده های مربوطه در بازه زمانی فصل اول سال ۱۳۶۷ تا فصل چهارم سال ۱۳۹۲ برآورد شده و سپس با استفاده از برآورد رابطه، اقدام به انجام پیش بینی مخارج مصرفی دولت برای سال ۱۳۹۳ گردیده است. اطلاعات مربوط به سال ۱۳۹۳ در برآورد اولیه رابطه بیان شده، مورد استفاده واقع نشده تا بتوان براساس آن، قدرت پیش بینی الگو را خارج از محدوده برآورد محک زد. در نهایت، مخارج مصرفی پیش بینی شده معادل ۱۴۳۷۰۷۹ میلیارد ریال محاسبه گردید که با مقایسه با مقدار واقعی آن، ۱۴۳۸۳۱۶ میلیارد ریال حاکی از پیش بینی خوب الگو بوده است. همان طور که مشاهده می شود، با وارد کردن داده های فصل چهارم، متغیرهای فصلی به کار رفته در رابطه، مقدار پیش بینی به مقدار واقعی خیلی نزدیک می شود.

#### ۸. نتیجه گیری

بررسی رابطه بین تغییرات توزیع سنی جمعیت و متغیرهای اقتصاد کلان، مقوله ای است که در سال های اخیر توجه زیادی را به خود جلب کرده است. تأکید این مقاله هم، علاوه بر بررسی اثر تغییر ساختار سنی جمعیت بر مخارج مصرفی دولت که حاکی از وجود ارتباط مستقیم بین ساختار سنی جمعیت ۶۵ سال به بالا به کل جمعیت با مخارج مصرفی دولت است، بیشتر بر روی تکنیک الگوی داده های ترکیبی با تواتر متفاوت می باشد. چون این تکنیک برای پیش بینی متغیرهایی که دارای تواتر بیشتری هستند، مورد استفاده قرار می گیرد و چون بیشترین تواتر متغیرهای درآمد کل و تولید ناخالص داخلی به صورت فصلی در اختیار بوده، به همین دلیل از تواتر فصلی استفاده شده است. اگر این داده ها با تواتر بیشتر مثل ماهانه موجود می بود، قطعاً در برآورد مدل مربوطه، مورد استفاده قرار می گرفت. علت استفاده از این روش، آن است که با انتشار اطلاعات فصلی مربوط به متغیرهای به کار گرفته شده مانند درآمدهای کل دولت در ابتدای هر سال، می توان مقدار مخارج مصرفی دولت برای آن سال را پیش بینی کرد که این پیش بینی، به سیاستگذاران کمک می کند که اگر مخارج دولت برای انتهای سال مورد نظر، با رقمی منفی یا مثبت مواجه شد، از همان ابتدای سال، اقدامات و سیاست های لازم را اتخاذ کنند. همچنین با اطلاعات فصلی جدیدی که منتشر می شود، می توان پیش بینی قبلی نسبت به میزان مخارج مصرفی دولت را براساس آن تعدیل کرد و اگر لازم است، از

هم اکنون اقدامات سیاستی خاصی در جهت حذف آثار منفی آن به انجام رساند. در نتیجه، برای تعدیل مخارج دولت، استفاده از این روش، کمک شایانی می‌کند. به همین دلیل در این مطالعه، با استفاده از روشی که اخیراً توسط گیزلز، سانتاکلارا و الکانو در سال ۲۰۰۴ ابداع شده، تابع مورد نظر برآورد، و به پیش بینی مخارج مصرفی دولت پرداخته شده است.

در رابطه تصریح شده برای مخارج مصرفی دولت، متغیر مخارج مصرفی دولت، به یک وقفه سالانه خودش و یک وقفه سالانه از متغیر ساختار سنی ۶۵ سال به بالا به کل جمعیت، به پنج وقفه از متغیر توضیحی تولید ناخالص داخلی و همچنین سه وقفه از متغیر درآمدهای کل دولت وابسته است.

با توجه به تأثیر مثبت ساختار سنی جمعیت ۶۵ سال به بالا به کل جمعیت، می‌توان بیان کرد که هرچه تعداد بازنشسته‌ها افزایش یابد، باعث افزایش هزینه‌های دولت می‌شود<sup>۱</sup>. این روش، امکان می‌دهد تا متغیرهای با تواتر زمانی مختلف، مثلاً فصلی، ماهانه و سالانه، بتوانند در کنار هم در یک معادله رگرسیونی قرار گیرند. حسن وجود متغیرهای توضیح دهنده با تواتر زیاد برای توضیح متغیر وابسته کم تواتر، در این است که به محض انتشار داده‌های جدیدی برای متغیرهای پرتواتر، می‌توان در مقدار پیش بینی متغیر کم تواتر تجدید نظر کرد. این روش که به استخراج وزنی داده‌ها می‌پردازد، نسبت به روش میان‌گیری ساده در پیش بینی مخارج مصرفی دولت ارجحیت دارد، در نتیجه، این روش انعطاف پذیر که به استخراج صرفه جویانه وزنی داده‌ها می‌پردازد، می‌تواند به عنوان یک روش کاربردی در مطالعات آتی مورد استفاده قرار گیرد.

۱. تغییر در مخارج دولت براساس اثر تغییر ساختار سنی جمعیت تنها منوط به افزایش یا کاهش تعداد بازنشسته‌ها نیست، بلکه ملاحظات دیگری همچون تغییر در تعداد دانش‌آموزان، تغییراتی در تعداد افرادی را دربر می‌گیرد که از خدمات آموزشی، بهداشتی، درمانی و سایر خدمات عمومی دولت استفاده کنند.

## منابع و مآخذ

- اسدی، عاطفه (۱۳۹۱). بررسی اثرات نامتقارن شوک های درآمد نفتی بر رفتار مخارج مصرفی دولت در ایران. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه الزهرا (س).
- بیات، محبوبه و محمد نوفرستی (۱۳۹۴). اقتصاد سنجی کاربردی سری های زمانی: الگوی های ترکیبی با تواتر متفاوت. تهران: نشر نور علم، چاپ اول.
- سوری، علی و رضاکیهانی حکمت (۱۳۸۲). تأثیر ساختار سنی جمعیت بر مخارج دولت در ایران. *فصلنامه جمعیت*، شماره ۴۹ و ۵۰: ۹۶-۷۳.
- صیادی، فاطمه و رضا مقدسی (۱۳۹۴). اثر قیمت انرژی بر قیمت غلات با استفاده از الگوهای رگرسیونی با داده های مختلط. *فصلنامه علمی-پژوهشی مطالعات اقتصادی کاربردی ایران*، سال چهارم، شماره ۱۵: ۱۶۰-۱۴۹.
- کمیحانی، اکبر و روح اله نظری (۱۳۹۴). تأثیر درآمدهای نفتی بر مخارج دولت در ایران به روش الگوی خودبازگشتی با وقفه های توزیعی. *دوفصلنامه مطالعات تجربی اقتصاد ایران*، شماره ۲: ۹۰-۵۵.
- محنت فر، یوسف (۱۳۸۳). عوامل مؤثر بر هزینه های جاری دولت در ایران (۱۳۳۸-۱۳۸۰). *پژوهشنامه علوم انسانی و اجتماعی*، سال ۴، شماره ۱۵: ۱۰۹-۷۹.
- Aregbeyen, O. and Insah, B. (2013). A Dynamic Analysis of the Link between Public Expenditure and Public Revenue in Nigeria and Ghana. *Journal of Economics and Sustainable Development*, Vol. 4, No. 4.
- Auerbach, Alan J. (2012). Societal Aging: Implications for Fiscal Policy, IMES Discussion Paper Series 2012-E-12, and September.
- Derek H. C. Chen (2004). Population age structure and the budget deficit, Policy Research working paper series; no. WPS 3435. Washington, DC: World Bank
- Ghysels, E.; P. Santa-Clara, and R. Valkanov (2004). The MIDAS Touch: Mixed frequency Data Sampling Regressions, manuscript. University of North Carolina and UCLA.
- Ghysels, E.; V. Kvedaras and V. Zemlys (2014). Mixed Frequency Data Sampling Regression Models: the R Package midasr. *Journal of Statistical Software*, Vol. 72(4), 1-35.
- Hofmann, M.; Kempkes, G., and Helmut Seitz (2008). Demographic Change and Public Sector Budgets in a Federal System. CESifo Working Paper No. 2317: 1-42.
- Kelley, A.C. (1976). Demographic and the Size of the Government Sector. *Southern Economic Journal*, No. 49: 1056-66.
- Kluge, F. A. (2013). The Fiscal Impact of Population Aging in Germany. *Public Finance Review*, 41(1): 37-63.

- Lopreite, Milena & Marianna Mauro (2017). the effects of population ageing on health care Expenditure: A Bayesian VAR analysis using data from Italy, Health Policy <http://dx.doi.org/10.1016/j.healthpol>: 1-26.
- Luski, I., and Weinblatt, J. (1988). A dynamic analysis of fiscal pressure and demographic transition. *Applied economics*. 30: 1431-42.
- Marcellino, M., & C. Schumacher (2007). Factor-MIDAS for now- and forecasting with ragged-edge data: A model comparison for German GDP. Deutsche Bundesbank Discussion Paper, and Series 1: Economic Studies, No. 34/07.
- Mehrara, Mohsen; Hamid Abrishami; Mostafa Boroujli, & Mahan Amin (2013). Government Expenditure and Economic Growth in Iran. *International Letters of Social and Humanistic Sciences*, Vol. 11: 76-83.
- Petanlar, S. K. and Sadeghi, S. (2012). Relationship between Government Spending and Revenue: Evidence from Oil Exporting Countries. *International Journal of Economics and Management Engineering*, 2(2): 95-97.
- Rose, M.R.; Passananti, H.B. and Matos, M. (2004). *Methuselah Flies: A Case Study in the Evolution of Aging*. World Scientific Publishing, Singapore.
- Tsui, A. k.; C. Y. Xu, and Z.Y. Zhang (2013). Forecasting Singapore economic growth with mixed-frequency data. presented at 20th International Congress on Modelling and Simulation, Adelaide, Australia, 1-6 December 2013.
- Van Ewijk, Casper; Nick Draper; Harry ter Rele and Ed Westerhout (2006). Ageing and the Sustainability of Dutch Public Finances, CPB Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis, March.