Archive of SID

فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران/ سال بیست‌ودوم/ شماره ۷۲/ پاییز ۱۳۹۶/ صفحات ۱۵۰-۱۲۷

اثر ساختار سنی جمعیت بر روی مخارج تأمین اجتماعی دولت: روش الگوی داده‌های ترکیبی با تواتر متفاوت (میداس)

سحر دشتبان فاروجی[۱]

مجید دشتبان فاروجی[۲]

تاریخ ارسال: ۱۳۹۵/۸/۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۲/۱۶

چکیده

در مقاله حاضر تأثیر تغییر ساختار سنی جمعیت بر مخارج تأمین اجتماعی دولت بررسی می شود. در راستای نیل به این هدف، با استفاده از داده‌های اشاره‌شده در بازه زمانی فصل اول سال ۱۳۶۷ تا فصل چهارم سال ۱۳۹۲، رابطه موردنظر برآورد می‌شود. نتایج حاصل از برآورد نشان می‌دهد متغیرهای تولید ناخالص داخلی، کل درآمدهای دولت و ساختار سنی جمعیت، تأثیر مثبت و معناداری بر مخارج تأمین اجتماعی دولت دارد؛ به‌طوری‌که با افزایش تعداد بازنشسته‌ها مخارج دولت افزایش می‌یابد. اطلاعات مربوط به سال ۱۳۹۳ در برآورد اولیه رابطه استفاده نشده است تا بتوان بر اساس آن قدرت پیش‌بینی الگو را خارج از محدوده برآورد محک زد. درنهایت مخارج تأمین اجتماعی دولت پیش‌بینی‌شده معادل ۳۱۲۲۰۰/۴ میلیارد ریال محاسبه شد که با مقایسه مقدار واقعی آن، ۳۱۲۲۰۶/۵ میلیارد ریال حاکی از پیش‌بینی خوب الگو بوده است.

واژگان کلیدی: الگوی داده‌های ترکیبی با تواتر متفاوت، میداس، ساختار سنی جمعیت، تأمین اجتماعی، تولید ناخالص داخلی.

طبقه‌بندی JEL: *C53، E27، J10، E22، F14.*

۱- کارشناس ارشد علوم اقتصادی، دانشگاه شهید بهشتی (نویسنده مسئول)، پست الکترونیکی: Dashtban.sahar@yahoo.com

۲- استادیار گروه اقتصاد دانشگاه بجنورد، پست الکترونیکی: Majiddashtbanf@gmail.com

www.SID.ir

Archive of SID

۱- مقدمه

شاید کمتر موضوعی را در علوم اجتماعی بتوان یافت که دلالت‌ها و پیامدهای اقتصادی، اجتماعی و جمعیتی را داشته باشد. گذار جمعیتی با فرایند انتقال ساختار سنی مفهوم‌سازی و تشریح می‌شود (کالدول[1]، ۲۰۰۶). فرایند انتقال ساختار سنی با تمرکز موج جمعیت ایجادشده از انتقال جمعیتی در گروه سنی کودکان آغاز، و با گذر زمان و ورود این موج جمعیتی، وارد سن کسب‌وکار و فعالیت می‌شود و درنهایت به سن بازنشستگی و سالمندی می‌رسد.

ساختار سنی جمعیت دلالت‌های اجتماعی و اقتصادی زیادی دارد (آدیتومو،[2] ۲۰۰۶). یک جمعیت با ساختار سنی در مرحله کودکی شاهد فشار بر منابع آموزشی و تفریحی خود است. از دلالت‌های اجتماعی و اقتصادی یک جمعیت با ساختار سنی جمعیت فعال می‌توان به چالش‌های اشتغال و بیکاری و پیامدهای خاص آن اشاره کرد و درنهایت یک جمعیت با ساختار سنی سالمند نیز دلالت‌های اقتصادی و اجتماعی خاص خود را دارد. افزایش شمار افراد سالمند فشار مضاعفی به سیستم‌های ارائه خدمات بهداشتی، درمان و پزشکی و نظام تأمین اجتماعی یک جامعه وارد کند.

برای مطالعه دلالت‌های اقتصادی انتقال ساختار سنی، جمعیت‌شناسان اقتصادی از دو نوع سود جمعیتی[3] نام می‌برند (بلوم و همکاران،[4] ۲۰۰۷). سود جمعیتی اول، از افزایش سهم جمعیت فعال اقتصادی به جمعیت کودک و سالمند حاصل می‌شود. انبوه جمعیت در سنین فعالیت سبب افزایش سرانه تولید و سرانه مصرف (رشد اقتصادی) برای چندین دهه می‌گردد. سود جمعیتی اول پدیده‌ای گذراست و با افزایش سن جمعیت و ورود موج جمعیتی به سنین بازنشستگی رشد اقتصادی حاصل از این سود جمعیتی متوقف می‌شود. سود جمعیتی دوم در ادامه انتقال ساختار سنی به مرحله سالمندی و پس از پایان سود اول جمعیتی حاصل می‌شود. با پیر شدن جمعیت به‌دلیل بهبود در امید به زندگی، تقاضا برای

1- Caldwell
2- Adietomo
3- The Demographic Dividend
4- Bloom et al.

www.SID.ir

Archive of SID

ثروت بالا می‌رود. افراد سالمند به‌منظور تأمین مالی سال‌های بازنشستگی به ثروت زیاد نیاز دارند. این نیاز به ثروت را سالمندان از دو طریق می‌توانند پاسخ دهند:

۱. برنامه‌های عمومی دولت، مانند حقوق بازنشستگی یا بیمه درمانی سالمندان؛

۲. پس‌انداز و انباشت سرمایه و سرمایه‌گذاری در بخش‌های مختلف توسط جمعیت سالمند در طول سال‌های فعالیت و قبل از بازنشستگی.

اگر منبع اصلی تأمین هزینه‌های سالمندان برنامه‌های عمومی دولت باشد، نه‌تنها هیچ سودی از سالمندی جمعیت حاصل نمی‌شود، به دلیل بالا رفتن سهم جمعیت سالمند فشار مضاعفی بر اقتصاد جامعه وارد می‌شود. درصورتی‌که بخش عظیمی از هزینه‌های سالمندی از طریق انباشت سرمایه و سرمایه‌گذاری در بخش‌های مختلف اقتصادی تأمین گردد، پیری جمعیت عاملی برای بهبود استانداردهای زندگی و رشد و توسعه اقتصادی است. این همان سود جمعیتی دوم نام دارد که برخلاف سود جمعیتی اول با ماهیتی گذرا، پایدار است و برای رسیدن یک کشور به توسعه پایدار کمک مهمی می‌کند (میسن و لی[1]، ۲۰۱۱). بهره بردن از سودهای جمعیتی اول و دوم به اتخاذ سیاست‌های اقتصادی مناسب، مانند اشتغال و کارآفرینی، پس‌انداز و سرمایه‌گذاری، بازارهای مالی مناسب و مطمئن و سیستم‌های کارآمد تأمین اجتماعی مشروط است.

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؛ اما بررسی اینکه انفجار جمعیتی نظیر انفجار جمعیتی دهه ۶۰ ایران، تمایلات جامعه را به چه سمت و سویی سوق خواهد داد و این امر چه تأثیری بر متغیرهای کلان اقتصادی همچون مخارج اجتماعی دولت خواهد داشت، ضروری است؛ زیرا از این طریق سیاست‌گذاران اقتصادی می‌توانند نیازهای جامعه را بشناسند و نحوه حرکت آن را برای سال‌های آتی پیش‌بینی کنند، همچنین با توجه به آنچه رخ می‌دهد سیاست‌های مناسب را ارائه کنند؛ بدین ترتیب، تأثیر تغییر ساختار سنی جمعیت بر مخارج تأمین اجتماعی دولت بررسی می‌شود.

1- Mason & Lee

www.SID.ir

Archive of SID

در مقاله حاضر تلاش شده است اثر تغییر ساختار سنی جمعیت بر مخارج تأمین اجتماعی دولت و پیش‌بینی تحولات آن به روش الگوی داده‌های ترکیبی با تواتر متفاوت ارزیابی شود. این مطالعه در شش بخش ارائه می‌شود. بعد از مقدمه، بخش دوم به ادبیات موضوع و مرور مطالعات انجام‌شده در این زمینه خواهد پرداخت. در بخش سوم و چهارم به‌ترتیب به ارائه مبانی نظری و تصریح الگوی مورد نظر پرداخته و بخش پنجم به یافته‌های تحقیق اختصاص دارد که شامل برآورد و پیش‌بینی الگوی ساخته‌شده بر اساس اطلاعات اقتصاد ایران است و درنهایت بخش ششم به جمع‌بندی و نتیجه‌گیری می‌پردازد.

۲- ادبیات موضوع

۲-۱- مبانی نظری مخارج دولت

اولین بررسی انجام‌شده در مورد مخارج دولت به آدلف واگنر[1] (۱۹۱۷-۱۸۳۵) اقتصاددان سیاسی آلمان مربوط است. وی متوجه شد با فرایند صنعتی شدن سیستم اقتصادی و پیچیده شدن عملکرد عوامل تشکیل‌دهنده بازار، گسترش شهرنشینی، افزایش جمعیت در مناطق شهری، وجود قراردادها و قوانین تجاری و در نتیجه تشکیلات اداری و قضایی برای رسیدگی و نظارت به موارد فوق ضرورت یافته است؛ بنابراین دخالت دولت در مسائل اقتصادی لازم است و همین امر موجب افزایش رشد هزینه‌های 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 استخدام‌شده در بخش صنعت، نسبت مشارکت زنان در بازار کار، رشد جمعیت و هرم سنی آن و درجه شهرنشینی، معیارهای ارزیابی قانون واگنر هستند.

ماسگریو[2] (۱۹۶۹) همانند واگنر بر نقش متغیر دولت در فرایند توسعه اقتصادی تأکید داشت. او برخلاف واگنر، درآمد سرانه را ملاک توسعه اقتصادی قلمداد می‌کرد. به نظر

1- Adolph Wagner
2- Masgrave

www.SID.ir

Archive of SID

ماسگریو در مراحل توسعه اقتصادی، ترکیب مخارج دولتی (سرمایه‌ای، مصرفی و انتقالی) از نظر نوع هزینه فوق تفاوت می‌کند. او با طبقه‌بندی مخارج دولتی در سه گروه مخارج مصرفی، مخارج سرمایه‌گذاری و مخارج انتقالی، معتقد است نیروهایی که سبب صنعتی شدن یا توسعه اقتصاد می‌گردند، ممکن است سبب گسترش یا تجدید این مخارج شوند. ماسگریو تغییرات عوامل اقتصادی، دموکراسی، فنّاوری، فرهنگی، اجتماعی و سیاسی را از عوامل مؤثر برافزایش مخارج دولتی بیان می‌کند. بر اساس دیدگاه کلی[1] (۱۹۷۶) پیامدهای تغییرات جمعیتی بر بودجه دولت از طریق دو کانال عمده موردتوجه محققان قرار گرفته است: کانال سیستم تأمین اجتماعی و کانال بودجه دولت مرکزی.

نقطه شروع در بحث سیستم تأمین اجتماعی آن است که مصرف کالاهای عمومی بین نسل‌ها یکنواخت نیست و بین دو نسل پیر و جوان حداکثر مصرف کالاهای عمومی رخ می‌دهد. به‌ویژه این مسئله برای نسل پیر چشمگیر است (کینگ و جکسون،[2] ۲۰۰۰)، البته افزایش تعداد افراد در طبقات بالای سنی ممکن است برخی برنامه‌های حمایتی دولت، مانند مخارج آموزش را کاهش دهد تا از این محل مقداری از افزایش مخارج سایر برنامه‌های حمایتی جبران شود.

کاسپر و همکاران[3] (۲۰۰۶) بیان می‌کنند یکی از مهم‌ترین کانال‌های اثرگذار بر تغییرات جمعیتی پایداری وضعیت مالی دولت‌هاست؛ زیرا بسیاری از نهادهای تأمین اجتماعی بر مبنای نظام پرداخت جاری تأمین مالی می‌شوند، اما زمانی که سن جمعیت افزایش یابد و بازنشستگان چند برابر شوند، این روش دچار آسیب خواهد شد.

در همین راستا ای‌هوری و همکاران[4] (۲۰۱۱) با تمرکز بر روی پیامدهای افزایش ساختار سنی جمعیت بر روی تراز مالی (شامل سیستم‌های بازنشستگی عمومی و بیمه درمان) و پایداری بدهی بیان کردند که اگر کسری مالی این سیستم‌ها تا حدی از طریق مالیات‌های تحریفی دولت تأمین شود، تغییرات جمعیتی به‌شدت عملکرد اقتصادی بخش

1- Kelly
2- King & Jackson
3- Casper et al.
4- Ihori et al.

www.SID.ir

Archive of SID

خصوصی را کاهش می‌دهد.

اوئرباخ[1] (۲۰۱۲) در خصوص فشار افزایش ساختار سنی جمعیت بر بودجه دولت بیان می‌دارد که دولت با پیش‌بینی‌هایی از آینده تغییرات سنی جمعیت می‌تواند پس‌اندازهایی را برای مواجهه با آن ذخیره کند؛ یعنی در برنامه‌های رفاه اجتماعی خود، منافعی را که قرار است در آینده به افراد شاغل در زمان کنونی تخصیص دهد از همان مالیات‌های کنونی آن‌ها تأمین و برنامه‌ریزی می‌کند.

۲-۲- مطالعات انجام‌شده در خارج

در تبیین ادبیات موضوع یکی از مواردی که به فهم دقیق آن کمک می‌کند، بررسی مطالعات و پژوهش‌های انجام‌شده مربوط است؛ به همین دلیل ابتدا به مطالعات خارجی سپس به مطالعات داخلی خواهیم پرداخت.

بولدرین[2] و همکاران (۲۰۰۵) با استفاده از دو مدل زاد و ولدی که بارو و بکر (۱۹۸۹) مطرح کردند نشان دادند که پرداخت‌های بازنشستگی دولتی با کاهش زاد و ولد ارتباط بسیاری دارد. به اعتقاد آن‌ها مهم‌ترین عامل کلیدی مؤثر بر روی زاد و ولد دسترسی به بازارهای سرمایه در ۷۰ سال گذشته بوده است.

هافمن[3] و همکاران (۲۰۰۸) پیامدهای تغییر جمعیت را بر روی درآمدها و مخارج دولت بررسی کردند. نتایج مطالعات آن‌ها نشان می‌دهد که تغییرات جمعیتی، بی‌تعادل‌های عمودی معنی‌داری را در میان لایه‌های مختلف بودجه دولت ایجاد می‌کند.

گونزالز و نایپلت[4] (۲۰۱۱) با استفاده از مدل OLG نتایج کوتاه‌مدت و بلندمدت پیر شدن جمعیت (افزایش طول عمر و کاهش زاد و ولد) را بر روی رشد سرانه تحلیل کردند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد انباشت سرمایه و سرمایه‌گذاری‌های دولتی به ترتیب موجب رشد و بهره‌وری بیشتر می‌شود. پیش‌بینی مدل حاکی از آن است که رشد سرانه اقتصادهای

1- Auerbach
2- Boldrin
3- Hofmann
4- Gonzalez & Niepelt

www.SID.ir

Archive of SID

OECD در واکنش به پیر شدن جمعیت حتی با افزایش مالیات و سن بازنشستگی تسریع می‌یابد. همچنین این مطالعه افزایش ناگهانی پرداخت‌های تأمین اجتماعی ناشی از پیر شدن جمعیت و جانشینی آن با سرمایه‌گذاری‌های دولتی را از پیامدهای غیرمستقیم این تغییرات بیان می‌کند.

کلوگه[1] (۲۰۱۳) در بررسی اثر پیر شدن جمعیت بر روی سیستم مالی دولت آلمان نشان می‌دهد که با افزایش تعداد افراد مسن جامعه، مخارج بودجه دولت و تأمین اجتماعی افزایش می‌یابد.

۲-۳- مطالعات انجام‌شده در داخل

سوری و کیهانی حکمت (۱۳۸۳)، تأثیر ساختار سنی جمعیت را بر اندازه دولت و رشد اقتصادی طی دوره ۱۳۳۸-۱۳۷۹ با واردکردن متغیرهای جمعیتی بررسی می‌کنند و نشان می‌دهند متغیرهای جمعیتی نه‌تنها بر رشد اقتصادی تأثیرگذار است، بلکه اندازه دولت را مشخص می‌کند.

محمدزاده و احمدزاده (۱۳۸۵) در مقاله‌ای با عنوان «بررسی اثر ساخت سنی جمعیت بر تابع مصرف بلندمدت» نشان دادند که میل نهایی به مصرف در معادلات مربوط به گروه‌های سنی جمعیت در بلندمدت متفاوت، و با تأیید رابطه بلندمدت تابع مخارج مصرفی بخش خصوصی، سرعت تعدیل به سمت تعادل نیز کند و متغیر است. نتایج بیانگر این است که به‌منظور اتخاذ سیاست‌های اقتصادی، توزیع سنی جمعیت هم در نظر گرفته شود تا بتوان همگام با رشد جمعیت و تحول در ساختار آن، برای تسریع رشد اقتصادی کشور و برنامه‌ریزی در این زمینه اقدام کرد.

مهرگان و رضایی (۱۳۸۸)، برای بررسی تأثیر ساختار سنی جمعیت بر رشد اقتصادی طی سال‌های (۲۰۰۴-۱۹۶۶) با استفاده از داده‌های ۱۷۱ کشور نشان دادند که متغیرهای جمعیتی بر رشد اقتصادی بسیار تأثیرگذار هستند؛ به‌طوری‌که عواملی مانند رشد جمعیت، نسبت جمعیت زیر ۱۵ سال به کل جمعیت و بار تکفل سنین جوان دارای اثر منفی و نسبت

1- Kluge

www.SID.ir

Archive of SID

جمعیت ۱۵ تا ۶۴ سال به کل جمعیت، نسبت جمعیت ۶۵ سال و بالاتر به کل جمعیت و بار تکفل سنین پیر دارای اثر مثبت بر رشد اقتصادی است.

حیدری و اصغری (۱۳۹۳) به مطالعه تأثیر تغییرات باروری بر رفاه اقتصادی در کشورهای منتخب منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا (MENA) طی دوره ۲۰۱۰-۱۹۷۰، پرداختند. نتایج حاصل از تخمین مدل غیرخطی رگرسیونی انتقال ملایم تابلوی (PSTR) به کار گرفته‌شده در این مطالعه نشان می‌دهد در گروه کشورهای مطالعه‌شده، تبادل کمیت-کیفیت در جمعیت به نفع نیروی کار مؤثر و برای افزایش کیفیت آن عمل می‌کند که خود قادر به افزایش رشد تولید و رفاه در این کشورهاست. این موضوع از مثبت بودن اثر میزان جمعیت بر سطح تحصیلات و سلامت (به‌عنوان شاخص‌های تعیین‌کننده رفاه) در این کشورها نتیجه‌گیری می‌شود.

رضایی (۱۳۹۴) به مطالعه پیامدهای تغییرات جمعیتی بر مخارج اجتماعی دولت و مخارج سیکل زندگی در اقتصاد ایران می‌پردازد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد بخش مخارج سلامت در ایران نیز با افزایش طبقات سنی جمعیت، در طول زمان و در بین طبقات سنی، روند صعودی معنی‌داری به خود می‌گیرد. همچنین با استفاده از یک مدل مبتنی بر متغیرهای جمعیتی، اجزای مختلف سیکل زندگی‌بخش خصوصی نشان می‌دهد اجزای مخارج مصرفی خانوارها نخست بر اساس طبقات سنی، الگوی خاص کوهانی شکل به خود می‌گیرند، دوم؛ با افزایش سن گروه‌ها برخی از اجزای مخارج، مانند مخارج سلامت و مراقبت‌های بلندمدت به لحاظ میانگین روند صعودی به خود می‌گیرند.

نیکومقدم و همکاران (۱۳۹۴) به بررسی پیامدهای تغییرات جمعیتی بر درآمد سرانه از کانال‌های مختلف از جمله مخارج دولت برای دوره ۸۹-۱۳۴۷ پرداخته‌اند. نتایج برآورد مدل حاکی از کشش مثبت درآمد سرانه به عرضه نیروی کار (به‌عنوان کانال مستقیم اثرگذاری تغییرات ساختار سنی جمعیت بر درآمد سرانه) است. همچنین بررسی پیامدهای تغییر سهم جمعیت در گروه‌های سنی ۳ گانه از طریق کانال‌های غیرمستقیم اثرگذاری (کانال‌های پس‌انداز، سرمایه انسانی و مخارج دولت)، حاکی از کشش مثبت درآمد سرانه

www.SID.ir

Archive of SID

نسبت به افزایش سهم جمعیت در گروه سنی زیر ۱۵ سال و ۶۵ سال و بالاتر از طریق کانال‌های فوق است.

۳- مبانی نظری الگوی داده‌های ترکیبی با تواتر متفاوت (*MIDAS*)

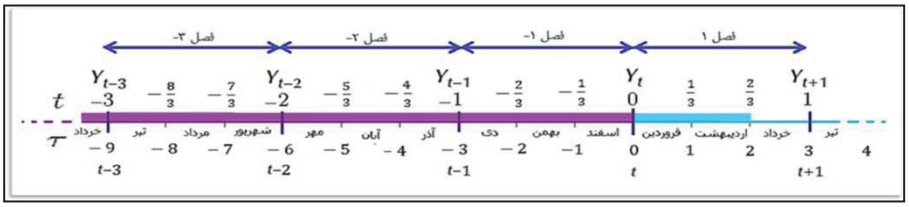
بسیاری از متغیرهای سری زمانی، به‌ویژه متغیرهای حساب‌های ملی، در طول زمان به‌صورت سالانه و در بهترین حالت به‌صورت فصلی ارائه می‌شوند. در روش سنتی الگوسازی سری‌های زمانی برای پیش‌بینی متغیرهای اقتصادی، تمام متغیرهای درگیر در الگو لزوماً تواتر یکسانی دارند؛ برای‌مثال چنانچه متغیر وابسته فصلی باشد، متغیرهای توضیح‌دهنده نیز باید فصلی باشند. حال چنانچه در یک رابطه رگرسیونی متغیرهایی وجود داشته باشد که برخی به‌صورت سالانه و پاره‌ای به‌صورت فصلی یا ماهانه باشند، امکان برآورد ضرایب این رگرسیون وجود ندارد مگر آنکه داده‌های فصلی یا ماهانه به داده‌هایی سالانه تبدیل، سپس ضرایب رگرسیون برآورد شود؛ اما به‌تازگی فنی ابداع شده است که می‌توان متغیرهای با تواتر مختلف را در یک رگرسیون کنار هم قرارداد و ضرایب آن‌ها را برآورد کرد. ساخت الگویی بر این اساس دو مزیت عمده دارد. اول اینکه قرار گرفتن متغیرهای پرتواتر در کنار متغیرهای کم‌تواتر در یک رگرسیون این امکان را فراهم می‌کند تا متغیر وابسته را برای آینده‌ای نزدیک به‌صورت دقیق‌تری پیش‌بینی کند. دومین حسن بارز این نوع الگوها آن است که وقتی اطلاع جدیدی در مورد متغیرهای پرتواتر به دست می‌آید می‌توان در پیش‌بینی قبلی ارائه شده برای متغیر وابسته کم‌تواتر الگو تجدیدنظر کرد. ایده اولیه الگوسازی بر اساس متغیرهای با تواتر زیاد را کلاین و سوجو[1] (۱۹۸۹) ارائه و به‌تازگی گیزلز، سانتاکلارا و والکانو[2] (۲۰۰۴) ابداع کرده‌اند سپس گیزلز، سینکو و والکانو[3] (۲۰۰۶) آن را که معروف به «الگوی داده‌های ترکیبی باتواتر متفاوت» است بسط دادند (بیات و نوفرستی، ۱۳۹۴).

1- Klein & Sojo
2- Ghysels, Santa-Clara &Valkanov
3- Ghysels, Sinko& Valkanov

www.SID.ir

Archive of SID

به‌منظور معرفی الگوهای داده‌های ترکیبی با تواتر متفاوت، ابتدا به نحوه نمادگذاری متغیرهایی که در الگو تواتر متفاوتی دارند، پرداخته می‌شود. فرض کنید $\{y_t\}_t$ و $\{x_\tau\}_\tau$ دو سری زمانی پایا با تواترهای متفاوت باشند، به‌طوری‌که y_t متغیر وابسته و x_τ متغیر توضیح‌دهنده است. t واحد زمان مورد استفاده برای متغیر کم‌تواتر است. برای ایجاد ارتباط بین دو متغیر با تواترهای t و τ[1]، از ضریب s استفاده می‌کنیم. ضریب s کسری از فاصله زمانی بین t و $t-1$ است؛ به‌گونه‌ای که $m=1/s$ مشخص می‌کند متغیرهای سری زمانی پرتواتر x_τ چند بار در این فاصله زمانی مشاهده شده‌اند؛ بنابراین $t=\tau.m$ بوده و در نتیجه x_τ به تعداد m بار بیشتر از داده‌های سری زمانی y_t ظاهر می‌شوند. نماد $x_t^{(m)}$ به مفهوم $x_\tau = x_t^{(m)}$ است؛ به‌عنوان‌مثال برای داده‌های فصلی و ماهانه $m=3$ است؛ یعنی در هر فصل، یک مشاهده از داده‌های فصلی و سه مشاهده از داده‌های ماهانه را خواهیم داشت. در این حالت متغیری که داده‌های فصلی را دارد متغیر کم‌تواتر و متغیری که داده‌های ماهانه را در بردارد متغیر پرتواتر است. نمودار ۱ رابطه بین تواترها و شیوه نمادگذاری را نشان می‌دهد:



نمودار ۱- نمودار زمانی

گیزلز، سینکو و والکانو (۲۰۰۶) رگرسیون ساده میداس را به دنیای علم معرفی کردند، این رگرسیون با توجه به متغیر توضیح‌دهنده پرتواتر x_τ و وقفه‌هایشان به‌صورت زیر تصریح می‌شود:

$$y_t = C_0 + \beta \sum_{j=0}^{j\max} w(j;\theta)\cdot L^{j/m} x_t^{(m)} + u_t \qquad (۱)$$

برای مثال، یک رگرسیون ساده میداس برای متغیر y_t فصلی، x_τ ماهانه با حداکثر پنج وقفه ($j\max=5$) به‌صورت زیر است:

$$y_t = C_0 + \beta \sum_{j=0}^{5} w(j;\theta)\cdot L^{j/m} x_t^{(m)} + u_t \qquad (۲)$$

1- Tau

www.SID.ir

Archive of SID

با بسط این رابطه خواهیم داشت:

$$y_t = C_0 + \beta w_0 x_{t-0/3}^{(3)} + \beta w_1 x_{t-1/3}^{(3)} + \cdots + \beta w_5 x_{t-5/3}^{(3)} + u_t \qquad (3)$$

تابع وزن‌دهی $w(j;\theta)$ مبین یک چندجمله‌ای برای اعمال وزن‌هایی خاص به وقفه‌های گسترده x_τ است. گیزلز و همکاران[1] (۲۰۱۴) توابع وزن‌دهی میداس را به ترتیب توابعی همچون تابع وزن‌دهی آلمون،[2] تابع وزن‌دهی آلمون نمایی[3] و تابع وزن‌دهی بتا[4] معرفی، و فرم کلی توابع وزن‌دهی را به‌صورت زیر بیان کرده است:

$$w(j;\theta) = \varphi(j;\theta) \Big/ \sum_{j=1}^{j\max} \varphi(j;\theta) \qquad (4)$$

بسته به نوع تابع $\varphi(j;\theta)$ استفاده شده در رابطه بالا و حداکثر تعداد وقفه‌ها ($j\max$)، تابع وزن‌دهی از تواتری به تواتر دیگر و از متغیری به متغیری دیگر می‌تواند متفاوت باشد. این تابع بر اساس پارامترهای j و θ که به ترتیب شمارنده وقفه‌ها و برداری حاوی یک تا چند θ است شکل می‌گیرد. توابع وزن‌دهی به‌صورت رابطه بالا، وزن‌هایی مثبت ایجاد می‌کند و برای تعیین مقدار ضریب متغیر پرتواتر و وقفه‌هایش (یعنی β)، از فرض برابر واحد بودن مجموع وزن‌های ایجادشده با این تابع استفاده می‌کنند.

$$\sum_{j=0}^{j\max} w(j;\theta) \cdot L^{j/m}(\alpha) = 1 \qquad (5)$$

یکی از توابع وزن‌دهی استفاده‌شده در میداس را تابع آلمون معرفی کرده است که در آن ضریب β و وزن‌ها w به‌صورت یک پارامتر مشترک $\beta.w_t(j;\theta)$ برآورد می‌شود. با توجه به رابطه آلمون، تابع وزن‌دهی این رابطه به‌صورت زیر است:

$$\beta \cdot w(j;\theta) = \sum_{j=0}^{j\max} \sum_{p=1}^{P} \theta_p \cdot j^p \qquad (6)$$

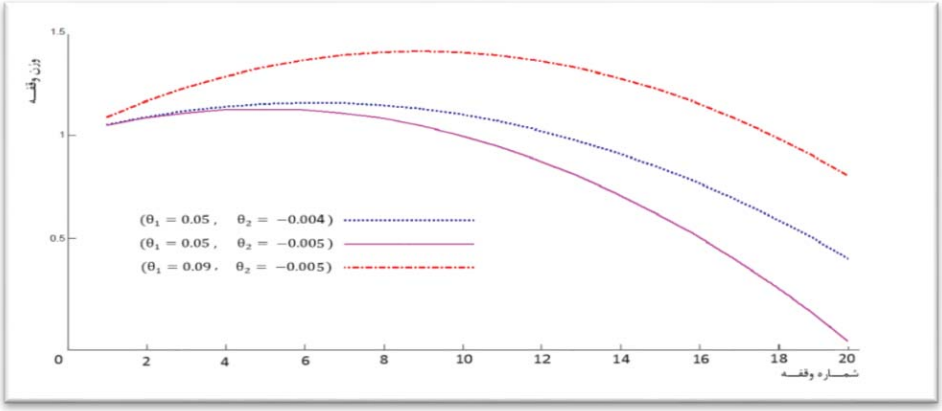
این تابع بر اساس مقادیر متفاوت پارامترهای θ و p که مرتبه چندجمله‌ای آلمون

1- Eric Ghysels et al.
2- Almon lag Polynomial Specifcation
3- Normalized Exponential Almon Lag Polynomial
4- Normalized Beta Probability Density Function

www.SID.ir

Archive of SID

است ضرایبی متفاوت ایجاد می‌کند. در نمودار ۲ وزن‌های ایجادشده با تابع وزن‌دهی آلمون با مقادیر متفاوت پارامترهای θ نمایش داده شده است. برای به دست آوردن شیب‌خط یا β (با فرض صفر نبودن مجموع وزن‌های تولیدشده) یک‌بار تمامی ضرایب از طریق حداقل مربعات معمولی برآورد می‌شود یا پیروی از این خاصیت کلی، توابع وزن‌دهی $\sum_{j=0}^{j\max} w(j;\theta)\cdot L^{j/m}(\alpha)=1$ هر یک از ضرایب به‌دست آمده را بر حاصل جمع کلیه ضرایب تقسیم می‌کنند و وزن‌های خالص را برای هر وقفه متغیر پرتواتر به دست می‌آورند.



نمودار ۲- شکل‌های تابع آلمون با پارامترهای مختلف

تابع وزن‌دهی آلمون نمایی که انعطاف‌پذیری زیادی دارد به‌صورت زیر نوشته می‌شود:

$$w(j;\theta)=\frac{\exp(\theta_1\cdot j+\theta_2\cdot j^2)}{\sum_{j=1}^{j\max}\exp(\theta_1\cdot j+\theta_2\cdot j^2)} \qquad (۷)$$

این تابع‌وزن‌دهی ممکن است شکلی صعودی، نزولی یا به‌صورت U معکوس برای وزن‌ها ایجاد کند. در این تابع چنانچه $\theta_1=\theta_2=0$ در نظر گرفته شود، فرم تابع وزن‌دهی آلمون نمایی به‌صورت تابع میانگین‌گیری ساده تبدیل می‌شود و وزن‌هایی ثابت و برابر را بر همه وقفه‌ها اعمال می‌کند. تابع دیگری که می‌توان از آن برای وزن‌دهی استفاده کرد و

www.SID.ir

Archive of SID

به دلیل استخراج از تابع توزیع احتمال بتا، نام تابع وقفه‌های بتا را به خود گرفته است، به‌صورت زیر مشاهده می‌شود:

$$w(\frac{j}{m},\theta_1;\theta_2)=\frac{F(\frac{j}{m},\theta_1;\theta_2)}{\sum_{j=1}^{j\max}F(\frac{j}{m},\theta_1;\theta_2)} \qquad (۸)$$

که در آن

$$F(\frac{j}{m},\theta_1;\theta_2)=\frac{x^{\alpha-1}(1-x)^{b-1}\Gamma(a+b)}{\Gamma(a)\cdot\Gamma(b)} \qquad (۹)$$

در این توابع، $\Gamma(a+b)$، $\Gamma(a)$ و $\Gamma(b)$ تابع گاما هستند. اگر رابطه $\theta_1=\theta_2=1$ برقرار باشد، این تابع به میانگین ساده زمانی تبدیل می‌شود و برای تمامی وقفه‌ها وزنی یکسانی را پدید می‌آورد.

در بیان پارامتری می‌توان الگوی میداس را الگویی خطی به حساب آورد، ولی با اعمال وزن‌های مربوط به وقفه‌های گسترده و تحمیل تابع قید پارامتری به الگو، آن را از حالت خطی به حالتی غیرخطی تبدیل کرد؛ بنابراین با توجه به مطالعه گیزلز و همکاران (۲۰۰۴) لازم است از روش‌های برآورد غیرخطی NLS برای برآورد ضرایب الگوی میداس استفاده کرد که به‌صورت رابطه زیر مجموع مربعات جمله اخلال را به حداقل برساند.

$$\hat{\theta}=\arg\min\theta\in R(y_t-\beta\sum_{j=0}^{j\max}w(j;\theta)\cdot L^{j/m}x_t)^2 \qquad (۱۰)$$

در اینجا از یک الگوریتم عددی برای یافتن مقدار $\hat{\theta}$ای که عبارت داخل پرانتز را حداقل یا کمینه کند استفاده می‌شود. این الگوریتم با اعمال یک چرخه تکرار به یافتن پارامتری مناسب برای بردار θ می‌پردازد و سعی دارد رابطه زیر را کمینه کند (بیات و نوفرستی، ۱۳۹۴).

$$(y_t-\beta\sum_{j=0}^{j\max}w(j;\theta)\cdot L^{j/m}x_t)^2$$

www.SID.ir

Archive of SID

۳-۱- پیش‌بینی با الگوی میداس

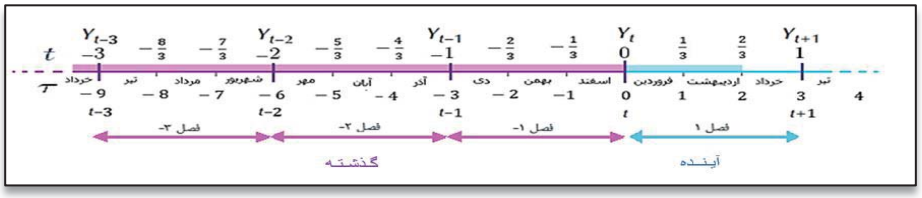
چنان‌که گفته شد یکی از مزایای الگوسازی به روش میداس پیش‌بینی زمان حال متغیر وابسته به‌وسیله جمله حاوی داده‌های جدیدالانتشار است. با در نظر گرفتن $\beta_k = \beta.w(j;\theta)$ ، y_t از رابطه زیر برآورد می‌شود:

$$y_t = C_0 + \sum_{i=1}^{p} \alpha_i y_{t-1} + \sum_{k=1}^{n} \sum_{j=0}^{m-1} \beta_k x_{t-k-j/m}^{(s)} + u_t \qquad (11)$$

و آنگاه رابطه زیر جهت انجام پیش‌بینی‌ها مورداستفاده قرار می‌گیرد:

$$y_{t+1} = C_0 + \sum_{i=1}^{p} \alpha_i y_{t-1} + \sum_{k=1}^{n} \sum_{j=0}^{m-1} \beta_k x_{t-k-j/m}^{(s)} + \sum_{s=m-d+1}^{m} \gamma_s y_{t+1-(s-1)/m} + u_{t+1} \qquad (12)$$

d نشان‌دهنده تعداد دوره‌های پرتواتری است که داده‌های جدید برای آن‌ها منتشر شده است. در رابطه بالا عبارت سوم مربوط به گذشته[1] و عبارت چهارم ناظر آینده[2] است. با استفاده از این روابط می‌توان به پیش‌بینی مقادیر آینده متغیرهای موردنظر اقدام کرد و از داده‌هایی که در تواترهای بالا منتشر می‌شود برای انجام تجدیدنظر در پیش‌بینی‌های خود استفاده کرد. در نمودار ۳ مکان داده‌های مربوط به گذشته و آینده مشخص شده است.



نمودار ۳- نمودار زمانی تفکیک‌شده به دو جزء گذشته و آینده

۴- تصریح الگو

به‌منظور تصریح الگویی برای بررسی اثر تغییرات ساختار سنی جمعیت بر مخارج تأمین اجتماعی دولت و پیش‌بینی روند تحولات آن به روش میداس، از داده‌های مخارج تأمین اجتماعی دولت و ساختار سنی جمعیت در تواتر سالانه، درآمدهای کل دولت و تولید

1- Lag
2- Lead

www.SID.ir

Archive of SID

ناخالص داخلی به قیمت جاری در تواتری فصلی استفاده شده است[1]. رابطه موردنظر به‌صورت زیر است:

$$g_t = C_0 + \sum_{j=1}^{p} \alpha_j g_{t-j} + \sum_{j=1}^{q} \lambda_j age_{65+t-j} + \beta_1 \sum_{j=1}^{j\max} w(j;\theta) \cdot L^{j/m} gdp_t^{(m)}$$

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

در این رابطه متغیرها عبارت‌اند از:

g_t : مخارج تأمین اجتماعی دولت به قیمت جاری برحسب میلیارد ریال؛

age_{65+t}: نسبت جمعیت ۶۵ به بالا به‌کل جمعیت برحسب نفر؛[2]

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

y_t : کل درآمدهای دولت به قیمت جاری برحسب میلیارد ریال.

در رابطه فوق، تابع وزن‌دهی $w(j;\theta)$، مبین یک چندجمله‌ای برای اعمال وزن‌هایی خاص به وقفه‌های گسترده x_τ است. $L^{j/m}$ نیز عملگر وقفه $L^{j/m} x_t = x_{t-j/m}$ است. بسته به نوع تابع $w(j;\theta)$ استفاده‌شده در رابطه $\varphi(j;\theta)$ همچنین حداکثر تعداد وقفه‌ها ($j\max$)، تابع وزن‌دهی از تواتری به تواتر دیگر و از متغیری به متغیر دیگر، متفاوت است. این تابع براساس پارامترهای j و θ که به ترتیب شمارنده وقفه‌ها و بردار حاوی یک تا چند پارامتر θ است، برآورد می‌شود.

داده‌های آماری استفاده‌شده در این مطالعه به‌صورت سری زمانی و فصلی هستند که

۱- بیشترین تواتر برای داده‌های درآمد کل دولت و تولید ناخالص داخلی به‌صورت فصلی موجود است؛ به همین دلیل از تواتر فصلی این متغیرها استفاده گردیده است.

۲- علت انتخاب گروه‌های سنی ۶۵ سال به بالا به‌کل جمعیت، به خاطر تأکید بر بازنشسته‌ها است. چون طبق آمارهای سازمان ملل متحد و بانک جهانی معمولاً جمعیت را به سه گروه سنی تقسیم می‌کند: ۱- بچه‌های سن صفر تا چهارده سال نسبت به‌کل جمعیت. فرض می‌شود که مخارج آموزشی عمدتاً صرف این گروه می‌شود. ۲- جمعیت فعال که در سنین ۱۵ تا ۶۴ سال هستند. بخش اصلی نیروی کار متعلق به این گروه است و درنتیجه بخش اصلی GNP و یا همه آن توسط این گروه سنی تولید می‌شود. ۳-گروه سالخورده که در سنین ۶۵ سال و بیشتر هستند. این گروه، قسمت عمده خدمات رفاهی و بهداشتی را که توسط دولت ارائه می‌شود، مصرف می‌کنند.

www.SID.ir

Archive of SID

به‌منظور جمع‌آوری آن‌ها از پایگاه داده‌های سری‌های زمانی بانک مرکزی، نماگرهای اقتصادی و مرکز آمار استفاده شده است. متغیرهای مورداستفاده عبارت‌اند از: مخارج تأمین اجتماعی دولت به‌صورت سالانه، تولید ناخالص داخلی و کل درآمدهای دولت به‌صورت فصلی، ساختار سنی جمعیت به‌صورت سالانه.

۵- نتایج حاصل از برآورد الگو

ابتدا لازم است پیش از برآورد ضرایب الگو، متغیرها از نظر پایایی آزمایش شوند. نتایج به‌دست‌آمده بر اساس آزمون دیکی- فولر تعمیم‌یافته در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- نتایج حاصل از پایایی متغیرهای رابطه مخارج تأمین اجتماعی دولت

تابع	نام متغیر	آماره	بحرانی	$p-value$	درجه جمعی
مخارج تأمین اجتماعی دولت	g	-۰/۶۱۲۲	-۳/۵۹۵۰	۰/۹۶۹۵	$I(۱)$
	Dg	-۲/۱۰۳۵	-۱/۹۶۰۱	۰/۰۳۷۱	$I(۰)$
	gdp	۲/۲۷۶۱	-۳/۴۵۴۴	۱/۰۰۰۰	$I(۱)$
	$Dgdp$	-۴/۹۱۸۹	-۳/۴۵۴۴	۰/۰۰۰۶	$I(۰)$
	y	۳/۳۹۰۷	-۳/۴۵۶۳	۱/۰۰۰۰	$I(۱)$
	Dy	-۷/۳۳۷۰	-۳/۴۵۶۳	۰/۰۰۰۰	$I(۰)$
	age_{65+}	-۱۱/۴۱۷۸	-۳/۰۸۱۰	۰/۰۰۰۰	$I(۰)$

مأخذ: نتایج تحقیق.

برای برآورد الگوی مطرح‌شده، از بسته نرم‌افزاری midasr در محیط R استفاده می‌شود. نتایج حاصل از برآورد ضرایب الگو در جدول ۲ گزارش شده است.

$$g_t = (-۱.۰۱۹e+۰۵) + (۸.۲۱۹e-۰۱)\, g_t + (۲.۸۹۹e+۰۶)\, age_{۶۵+t}$$
$$+\sum_{j=۴}^{۱۱} ۰.۰۱۱۳۶\, w\,(۸;(-۱.۰۰۳e-۰۱, ۲.۲۶۱e-۰۲))\cdot L^{j/m}\, gdp_t^{(m)} \qquad (۱۳)$$
$$+\sum_{j=۴}^{۸} ۰.۱۴۰۹۴\, w\,(۵;(۸.۱۹۴e-۰۱, -۲.۶۳۷e-۰۱))\cdot L^{j/m}\, y_t^{(m)} + \varepsilon_t$$

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- نتایج حاصل از برآورد ضرایب رابطه مخارج تأمین اجتماعی دولت با استفاده از بسته نرم‌افزاری midasr

	ضریب	انحراف معیار	آماره t	$\Pr(>\|t\|)$	سطح معناداری
عرض از مبدأ	-۱/۰۵e+۰۱۹	۴/۸۴۳e+۰۴	-۲/۱۰۵	۰/۰۵۰۴	.
g	۸/۲۱۹e-۰۱	۲/۶۴۸e-۰۱	۳/۱۰۴	۰/۰۰۶۴	**
age_{65+}	۲/۸۹۹e+۰۶	۱/۴۰۰e+۰۶	۲/۰۷۱	۰/۰۵۳۹۲۷	.
gdp_1	-۱/۰۰۳e-۰۱	۵/۰۵۲e-۰۲	-۱/۹۸۶	۰/۰۶۳۴	.
gdp_2	۲/۲۶۱e-۰۲	۱/۰۱۵e-۰۲	۲/۲۲۷	۰/۰۳۹۷	*
y_1	۸/۱۹۴e-۰۱	۱/۸۵۲e-۰۱	۴/۴۲۴	۰/۰۰۰۳	***
y_2	-۲/۶۳۷e-۰۱	۷/۱۰۸e-۰۲	-۳/۷۱۰	۰/۰۰۱۷	**
singnif.codes:		"***" ۰/۰۰۱	"**" ۰/۰۱	"*" ۰/۰۵	"." ۰/۱

R^2 =۰/۹۷۶ $D.W$=۱/۹۲

$Shapiro-Wilknormalitytest = ۰/۹۶۶۵ (p = ۰/۵۸۱۷)$

$hAh = ۴/۷۰۱۸ (p = ۰/۲۶۳)$

مأخذ: نتایج تحقیق.

در رابطه تصریح‌شده فوق، متغیر مخارج تأمین اجتماعی دولت به یک وقفه سالانه خودش و یک وقفه سالانه از متغیر ساختار سنی ۶۵ سال به بالا به‌کل جمعیت، به هشت وقفه از متغیر توضیحی تولید ناخالص داخلی، همچنین پنج وقفه از متغیر کل درآمدهای دولت وابسته است. با توجه به تأثیر مثبت ساختار سنی جمعیت ۶۵ سال به بالا به‌کل جمعیت می‌توان بیان کرد افزایش تعداد بازنشسته‌ها، سبب افزایش مخارج دولت می‌شود.

گفتنی است ضریب تعیین الگو معادل R^2=۰/۹۷۶ برآورد شده که حاکی از قدرت توضیح‌دهندگی بسیار بالای الگوست. کمیت آماره آزمون $hAhtest$ برابر ۰/۲۶ است که نشان می‌دهد قیدهای تحمیل‌شده به ضرایب الگوی میداس تصریح‌شده، از نظر آماری کاملاً معنی‌دار هستند و کفایت لازم را دارند. با توجه به کمیت آماره آزمون دوربین- واتسون و آزمون نرمال بودن شاپیرو- ویلک، جملات اخلال الگو همبستگی پیاپی ندارند

www.SID.ir

Archive of SID

و دارای توزیع نرمال هستند.

۵-۱- پیش‌بینی

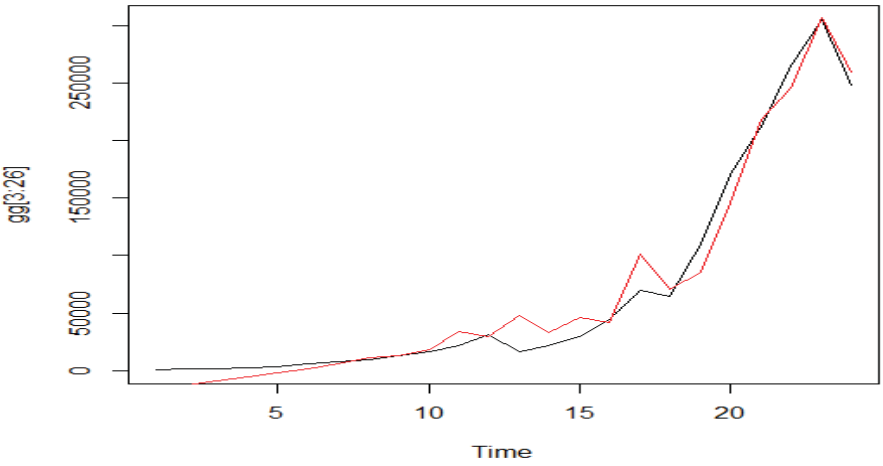
رابطه تصریح‌شده مخارج تأمین اجتماعی دولت با استفاده از داده‌های فصل اول ۱۳۶۷ تا فصل چهارم ۱۳۹۲ برآورد شده است. بر اساس رابطه برآورد شده ۱۷ اولین پیش‌بینی برون نمونه‌ای برای سال ۱۳۹۳، با داده‌های فصلی موجود تا انتهای فصل آخر سال ۱۳۹۲ به شرح زیر صورت گرفته است.

$\hat{g}_{t+1,MIDAS} = ۳۰۹۸۷۳$ مقدار پیش‌بینی‌شده

$g_{t+1} = ۳۱۲۲۰۶.۵$ مقدار مخارج تأمین اجتماعی محقق شده سال ۱۳۹۳ (نسبت به سال ۱۳۹۲)

در زیر نحوه انجام این پیش‌بینی نمایش داده‌شده است.

$$g_{۰} = forecast(equation, newdata = list(g = NA, age_{۶۵+} = NA, gdp = c(NA,۴), y = c(NA,۴))$$



نمودار ۴- مقادیرمحقق‌شده و شبیه‌سازی‌شده با رابطه مخارج تأمین اجتماعی دولت برای سال ۱۳۹۳

خطوط خاکستری بیانگر مقادیر شبیه‌سازی‌شده و خطوط مشکی بیانگر مقادیر واقعی است که تصدیقی بر $R^۲$ بالاتر از سطح انتظار در روابط تصریح و برآوردشده است. اکنون

www.SID.ir

Archive of SID

از داده‌های فصلی از فصل اول سال ۱۳۶۷ تا فصل اول ۱۳۹۳ سپس از فصل‌های دوم، سوم و چهارم استفاده خواهیم کرد و نتایج برای پیش‌بینی مخارج تأمین اجتماعی دولت برای سال ۱۳۹۳ به شرح زیر است:

جدول ۳- نتایج حاصل از پیش‌بینی

پیش‌بینی مخارج تأمین اجتماعی سال ۱۳۹۳	مقادیر واقعی	مقادیر پیش‌بینی شده
با استفاده از آمار فصل بهار	۳۱۲۲۰۶/۵	۳۱۱۹۰۳/۳
با استفاده از آمار فصل‌های بهار و تابستان	۳۱۲۲۰۶/۵	۳۱۱۹۲۸/۲
با استفاده از آمار فصل‌های بهار، تابستان و پاییز	۳۱۲۲۰۶/۵	۳۱۲۱۳۵/۵
با استفاده از آمار فصل‌های بهار، تابستان، پاییز و زمستان	۳۱۲۲۰۶/۵	۳۱۲۲۰۰/۴

مأخذ: نتایج تحقیق.

رابطه تصریح‌شده فوق، به کمک داده‌های مربوط در بازه زمانی فصل اول سال ۱۳۶۷ تا فصل چهارم سال ۱۳۹۲ برآورد شده سپس با استفاده از برآورد رابطه، اقدام به انجام پیش‌بینی مخارج بازنشستگی دولت برای سال ۱۳۹۳ گردیده است. اطلاعات مربوط به سال ۱۳۹۳ در برآورد اولیه رابطه ۱۳، کاربردی نداشت تا بتوان بر اساس آن قدرت پیش‌بینی الگو را خارج از محدوده برآورد محک زد. درنهایت مخارج تأمین اجتماعی دولت پیش‌بینی‌شده معادل ۳۱۲۲۰۰/۴ میلیارد ریال محاسبه شد که با مقایسه مقدار واقعی آن، ۳۱۲۲۰۶/۵ میلیارد ریال حاکی از پیش‌بینی خوب الگو بوده است. همان‌طوری که مشاهده می‌شود با واردکردن داده‌های فصل چهارم متغیرهای فصلی به‌کاررفته در رابطه، مقدار پیش‌بینی به مقدار واقعی خیلی نزدیک می‌شود.

۶- نتیجه‌گیری

در این مقاله، تأثیر تغییرات جمعیتی بر مخارج تأمین اجتماعی دولت بررسی شد. بدین منظور با استفاده از روش مطرح‌شده گیزلز، سانتاکلارا و الکانو در سال ۲۰۰۴، تابع موردنظر برآورد و به پیش‌بینی مخارج تأمین اجتماعی دولت پرداخته شد. در رابطه تصریح‌شده برای مخارج تأمین اجتماعی دولت متغیر مخارج تأمین اجتماعی دولت به وقفه

www.SID.ir

Archive of SID

سالانه خودش و وقفه سالانه از متغیر ساختار سنی ۶۵ سال به بالا به‌کل جمعیت، به هشت وقفه از متغیر توضیحی تولید ناخالص داخلی و پنج وقفه از متغیر درآمدهای کل دولت وابسته است. با توجه به تأثیر مثبت ساختار سنی جمعیت ۶۵ سال به بالا به‌کل جمعیت می‌توان بیان کرد که با افزایش تعداد بازنشسته‌ها، مخارج دولت نیز افزایش می‌یابد؛ به‌عبارت‌دیگر، بر اساس بررسی استنتاجی این نکته روشن شد که افزایش سن عامل بسیار مهمی در روند اجزای مرتبط در ترکیب مخارج دولت است. بر این اساس، در بین مقاطع سنی، گروه‌های مسن‌تر سهم بیشتری از مخارج تأمین اجتماعی دولت را دارند.

روش به‌کار گرفته‌شده در مقاله به ما امکان می‌دهد تا متغیرهایی با تواتر زمانی مختلف، مثلاً فصلی، ماهانه و سالانه را در کنار هم در یک معادله رگرسیونی قرار دهیم. حسن وجود متغیرهای توضیح‌دهنده با تواتر زیاد برای توضیح متغیر وابسته کم‌تواتر در این است که به‌محض انتشار داده‌های جدیدی برای متغیرهای پرتواتر می‌توان در مقدار پیش‌بینی متغیر کم‌تواتر تجدیدنظر کرد. این روش که به استخراج وزنی داده‌ها می‌پردازد در مقایسه با روش میانگین‌گیری ساده در پیش‌بینی مخارج تأمین اجتماعی دولت ارجحیت دارد؛ بنابراین این روش انعطاف‌پذیر که به استخراج صرفه‌جویانه وزنی داده‌ها می‌پردازد، می‌تواند روشی کاربردی در مطالعات آتی باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

بیات، محبوبه و محمد نوفرستی (۱۳۹۴)، *اقتصادسنجی کاربردی سری‌های زمانی: الگوی‌های ترکیبی با تواتر متفاوت*، تهران، نشر نور علم، چاپ اول.

حیدری، حسن و رعنا اصغری (۱۳۹۳)، «تأثیر تغییرات باروری و میزان جمعیت بر رفاه اقتصادی با تأکید بر سرمایه انسانی»، *فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی*، شماره ۱۸، زمستان، ص ۲۰۵-۲۳۹.

رضایی، ابراهیم (۱۳۹۴)، «اثرات تغییرات جمعیتی بر مخارج اجتماعی دولت و مخارج سیکل زندگی در اقتصاد ایران»، *فصلنامه سیاست‌های مالی و اقتصادی*، سال سوم، شماره ۱۱، پاییز، ص ۶۳-۸۴.

سوری، علی و رضا کیهانی حکمت (۱۳۸۲)، «متغیرهای جمعیتی، اندازه دولت و رشد اقتصادی در ایران»، *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی*، شماره ۹ و ۱۰، ص ۶۰-۸۳.

محمدزاده، پرویز و خالد احمدزاده (۱۳۸۵)، «بررسی اثر ساخت سنی جمعیت بر تابع مصرف بلندمدت»، *پژوهشنامه اقتصادی*، شماره ۶، ص ۴۵-۷۰.

مهرگان، نادر و روح‌الله رضائی (۱۳۸۸)، «اثر ساختار سنی جمعیت بر رشد اقتصادی»، *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، سال سیزدهم، شماره ۳۹، ص ۱۳۷-۱۴۶.

نیکوقدم، مسعود، همایون‌فر، مسعود، هوشمند، محمود و مصطفی سلیمی‌فر (۱۳۹۴)، «بررسی اثرگذاری تغییرات ساختار سنی جمعیت بر درآمد سرانه در ایران به تفکیک کانال‌های اثرگذاری»، *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی*، سال پانزدهم، شماره ۱، بهار، ص ۵۳-۲۳.

Adietomo, S. M. (2006), "Age Structural Transition and Their Implication: The Case of Indonesia over a Century, 1950-2050". In: Age-Structural Transitions, Challenges for Development. Eds: Pool, Ian Laura R. Wong and Éric Vilquin, Committee for International Cooperation in National Research in Demography, pp. 129-157.

Auerbach, Alan J. (2012), "Societal Aging: Implications for Fiscal Policy", IMES Discussion Paper Series 2012-E-12, September, pp. 2-23.

www.SID.ir

Archive of SID

Behrman J. R., Duryea, S. and Miguel Szekey (1999), "Aging and Economic Opportunities: Major World Regions around the Turn of the Century", Working Paper No. 405, Inter-American Development Bank. pp. 2-59.

Bessec, M. and Othman Bouabdallah (2012), "Forecasting Gdp over the Business Cycle in a Multi-frequency and Data-rich Environment", Oxford Bullentin of Economics and Statistics, pp. 2-35.

Bloom, D. E., Canning, D., Fink, G. and Finlay, Jocelyn E (2007), "Does Age Structure Forecast Economic Growth?" National Bureau of Economic Research. Available at: http://www.nber.org/papers/ w13221, pp. 1-42.

Boldrin M., M. De Nardi, and Larry E. Jones (2005), "Fertility and Social Security," NBER Working Paper n. 11146. *Journal of Demographic Economics*, 81, 2015, pp. 261–299.

Caldwell, J.C. (2006), "Demographic Transition Theory", New York: Springer.

Derek H. C. Chen (2004), "Population Age Structure and the Budget Deficit", The World Bank, pp.1-39.

Ewijk, C., Draper, N., Rele, H and Ed Westerhout (2006), "Ageing and the Sustainability of Dutch Public Finances", CPB Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis No. 61, pp. 1-133.

Ghysels, E., P. Santa-Clara, and Rossen Valkanov (2004), "The MIDAS Touch: Mixed Frequency Data Sampling Regressions", Manuscript, University of North Carolina and UCLA, pp. 1-33.

Ghysels, Eric, Arthur Sinko, and R. Valkanov, (2006). MIDAS Regressions: Further Results and New Directions, *Econometric Reviews* 26, 53-90.

Ghysels, E., V. Kvedaras and Vaidotas Zemlys (2014), "Mixed Frequency Data Sampling Regressions Models: the R Package midasr", *Journal of Statistical Software*, pp. 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, pp. 1-42.

Hussain, T., Iqbal, A. and Siddiqi, M.W. (2010), "Growth Population, Exports and Wagner's Law", *International Journal of Human and Social Sciences* 5, pp. 274-279.

Ihori, T., Kato, R., Kawade, M. and Shun-ichiro Bessho (2011), "Health Insurance Reform and Economic Growth: Simulation Analysis in Japan", *Japan and the World Economy*, 23, pp. 227-239.

Kelley, A.C. (1976), "Demographic and the Size of the Government Sector",

www.SID.ir

Archive of SID

Southern Economic Journal, no.49, pp.1056-1066.

King, Ph., and Harriet Jackson (2000), "Public Finance Implication of Population Aging", WP department of Finance Canada, 2000-8.pp. 1-51.

Kluge, F. A. (2013), "The Fiscal Impact of Population Aging in Germany". *Public Finance Review*, 41(1), pp. 37–63.

Klein, L.R. and E. Sojo, (1989); "Combinations of High and Low Frequency Data in Macroeconomic Models", in L.R. Klein and J. Marquez (Eds), Economics in Theory and Practice: An Eclectic Approach. Kluwer Academic Publishers, pp. 3-14.

Luski, I., and Weinblatt, J. (1988), "A Dynamic Analysis of Fiscal Pressure and Demographic Transition", *Applied Economics*. 30. pp.1431-1442.

Marcellino, M., Christian 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.pp. 1-60.

Martin, G.E, and Dirk Niepelt (2011), "Ageing, Government Budgets, Retirement and Growth, University of Bern", Working Paper 11.06, pp. 1-34.

Mason. A. and Ronald Lee (2011), "Population Aging and the Generational Economy: Key Findings". In R. Lee. And A. Mason: Population Aging and the Generational Economy: A Global Perspective. Edward Elgar Publishing Limited. Cheltenham. UK.

Musgrave, R.A. (1969), "Fiscal System", New Haven: Yale University Press, Vol. 80, No. 318 (Jun., 1970), pp. 370-372.

Tsui, A. k., C. Y. Xu, and Zhaoyong 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.pp. 1398-1405.

Wagner, Richard (1977). "Revenue Structure, Fiscal Illusion, and Budgetary Choice". *Public Choice* 29(1): 131-132.

www.SID.ir