

## اثر سالخوردگی جمعیت بر رشد اقتصادی (مطالعه کشورهای عضو مناپ)

محمد حسن زاده<sup>۱</sup>، امیرعلی فرهنگ<sup>۲</sup>، علی محمدپور<sup>۳</sup>

### چکیده

پدیده سالخوردگی جمعیت یکی از مهم‌ترین چالش‌های اقتصادی، اجتماعی و بهداشتی در قرن حاضر به شمار می‌رود. تغییرات جمعیتی می‌تواند تأثیر عمیق و مهمی بر رشد اقتصادی داشته باشد. هدف مطالعه حاضر بررسی و تحلیل، اثر سالخوردگی جمعیت بر رشد اقتصادی در ۲۰ کشور عضو منا و پاکستان (مناپ) در بازه زمانی ۱۹۶۰-۲۰۱۹ با بهره‌گیری از دو مدل اقتصادسنجی گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM) و خودرگرسیون برداری داده‌های تابلویی (PVAR) می‌باشد. نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که افزایش یک درصد رشد جمعیت موجب افزایش ۰/۰۰۲۱٪ رشد اقتصادی شده است. در حالی که افزایش یک درصدی متغیرهای سهم جمعیت سالمند (۶۵ سال و بیشتر) و نسبت وابستگی جمعیت سالمند به جمعیت در سن کار به ترتیب موجب کاهش ۰/۲۸۰۴٪ و ۰/۰۸۱۴٪ رشد اقتصادی می‌گردد. با توجه به نتایج تحقیق پیشنهاد می‌گردد؛ دولت سیاست‌های تشویقی برای رشد جمعیت از جمله اختصاص مرخصی زایمان برای زنان، اختصاص منابع مالی به خانوارها برای فرزندآوری و سایر کمک‌های مالی به والدین را به همراه سیاست‌هایی در جهت کاهش اثرات سالمندی جمعیت، از جمله افزایش انباشت سرمایه و استفاده از روش‌های سرمایه‌بر در تولید و افزایش بهره‌وری نیروی کار از طریق آموزش و مهارت‌افزایی به کار گیرد.

واژگان کلیدی: سالخوردگی جمعیت، خودرگرسیون برداری داده‌های تابلویی، مدل پانل پویا گشتاورهای تعمیم‌یافته، رشد اقتصادی، ایران.

طبقه‌بندی JEL: o01,c33,c52,z13

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۹/۱۰

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۲/۲۶

۱ دانشیار گروه اقتصاد، دانشگاه محقق اردبیلی، ایران (نویسنده مسئول)، [m.hassanzadeh@uma.ac.ir](mailto:m.hassanzadeh@uma.ac.ir)

۲ استادیار گروه اقتصاد، دانشگاه پیام نور، ایران [S\\_farhang@pnu.ac.ir](mailto:S_farhang@pnu.ac.ir)

۳ دانش‌آموخته کارشناسی ارشد علوم اقتصادی از دانشگاه ارومیه، [a.m1367@yahoo.com](mailto:a.m1367@yahoo.com)

DOI: <https://dx.doi.org/10.22034/jpai.2022.526835.1178>

## مقدمه و بیان مسأله

نیروی فعال جامعه، پس از رسیدن به دوران بازنشستگی از چرخه نیروی تولید خارج و وارد چرخه مصرف می‌شود و این امر می‌تواند فشار زیادی را بر روی بخش فعال جامعه وارد کند. کاهش نیروی فعال اقتصادی مولد، سرانجام به افزایش جمعیت مصرف‌کننده منجر می‌شود. سالمندی، هرچند بیماری نیست اما بار بیماری در آن بسیار چشم‌گیر است (مک‌کلار<sup>۱</sup>، ۲۰۰۳). جمعیت سالمند (افراد ۶۵ سال به بالا)، پیامدهای زیادی برای هزینه‌های دولتی و خصوصی از قبیل؛ حقوق بازنشستگی، بهداشت و درمان و به‌طور کلی، برای رشد اقتصادی و رفاه کشورها ایجاد می‌کند (وانگ<sup>۲</sup>، ۲۰۲۰). سالخورده‌گی جمعیت به دلیل افزایش خروج نیروی کار از بازار کار و کاهش بهره‌وری برای اقتصاد کشورها مضر خواهد بود. اغلب کشورهای جهان در حال پیر شدن هستند، زیرا امید زندگی طولانی‌تر همراه با کاهش نرخ باروری باعث افزایش سهم افراد مسن می‌شود، این تغییرات در ترکیب سنی جمعیت، باعث پیر شدن نیروی کار می‌شود و اثرات منفی بر رشد اقتصادی دارد (سیلوس و التایارا<sup>۳</sup>، ۲۰۲۱). جمعیت جهان با سرعت در حال پیر شدن است و کشورها برای اجتناب از این شرایط لازم است که پدیده سالخورده‌گی جمعیت را مورد توجه قرار دهند (ابراهیم‌زاده، ۱۳۹۴).

تغییرات جمعیتی می‌تواند تأثیر عمیق و مثبتی بر رشد اقتصادی داشته باشد. در طی دوره‌ای که سهم جمعیت در سن کار افزایش می‌یابد، رشد اقتصادی و درآمد سرانه نیز افزایش پیدا می‌کند که به دوره سود جمعیتی<sup>۴</sup> معروف است (جلی و ویل<sup>۵</sup>، ۲۰۱۵). در تبیین روابط رشد جمعیت و رشد اقتصادی باید گفت که رشد جمعیت، نقشی متضاد در فرایند توسعه ایفا می‌کند، به‌طوری‌که می‌تواند هم به عنوان عامل انگیزشی و هم عامل بازدارنده رشد و توسعه عمل کند. در شرایط مناسب اقتصادی، رشد جمعیت، محرک مهمی برای رشد اقتصادی و افزایش سطح

1 Mac kellar

2 Wang

3 Cylus & Al Tayara

4 Demographic dividend

5 Golley & Wei

زندگی افراد است، چرا که با افزایش جمعیت، نیروی کار لازم برای استفاده مطلوب از منابع اقتصادی فراهم می‌آید و از سوی دیگر بازارهای ضروری برای جذب کالا و نیز امکان سودآوری تولید در سطح وسیع به وجود می‌آید. به عبارت دیگر، افزایش جمعیت می‌تواند هم از جهت تقاضا و از جهت عرضه عوامل اقتصادی نقش اساسی در توسعه اقتصادی ایفا کند (نافزیگر<sup>۱</sup>، ۱۹۹۵).

براساس گزارش بانک جهانی سال ۲۰۱۹، در طول نیم قرن گذشته، کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا بالاترین نرخ رشد جمعیت را نسبت به سایر مناطق در سراسر جهان تجربه کرده‌اند. نرخ باروری در سراسر جهان در طول نیم قرن گذشته کاهش یافته است، اما شروع کاهش باروری در خاورمیانه و شمال آفریقا از بقیه جهان دیرتر است و یک روند نسبتاً جدیدی است که پیامدهای قابل توجهی برای ارائه مراقبت‌های بهداشتی در آینده نه چندان دور خواهد داشت. پیش‌بینی می‌شود که طی ۳۵ تا ۴۰ سال، توده‌های جوان به سمت هرم جمعیت حرکت کنند و جمعیت سالمندان در خاورمیانه و شمال آفریقا افزایش یابد (هاجر و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۲۰). سالخوردگی جمعیت و رشد جمعیت از عوامل مهم تأثیرگذار بر رشد اقتصادی می‌باشد و تحقیقات جدید از جمله مطالعه لی و شین<sup>۳</sup> (۲۰۱۹) و همچنین پژوهش خان و همکاران<sup>۴</sup> (۲۰۲۱) نیز این قضیه را تأیید می‌کنند. بر اساس برآورد بانک جهانی در سال ۲۰۲۰ کشور پاکستان به دلیل رشد جمعیتی زیاد با بیش از ۲۲۵ میلیون نفر جمعیت، پنجمین کشور پرجمعیت دنیا است که به نمونه کشورهای مورد بررسی اضافه گردید.

این مطالعه با رویکرد اقتصادسنجی و با بهره‌گیری از دو روش گشتاورهای تعمیم‌یافته و روش خود رگرسیون برداری داده‌های تابلویی به صورت تجربی اثر متغیرهای سالخوردگی جمعیت و رشد جمعیت بر رشد اقتصادی کشورهای خاورمیانه، شمال آفریقا و پاکستان (مناب)

---

1 Nafzeiger

2 Hajjar et al

3 Lee & Shin

4 Khan et al

در بازه زمانی ۱۹۶۰-۲۰۱۹ را مورد بررسی قرار می‌دهد. داده‌های پژوهش حاضر از سایت شاخص‌های توسعه بانک جهانی<sup>۱</sup> استخراج گردیده است. با توجه به اهداف این پژوهش، فرضیه‌های تحقیق عبارتند از:

الف- بین رشد جمعیت و رشد اقتصادی رابطه مثبت وجود دارد. ب- بین سالخوردگی جمعیت و رشد اقتصادی رابطه منفی وجود دارد. ج- بین نسبت وابستگی جمعیت سالمند به جمعیت در سن کار و رشد اقتصادی رابطه منفی وجود دارد.

محتوای مقاله حاضر در شش بخش مشخص سازماندهی شده است: بعد از بخش اول (مقدمه و بیان مسئله)، مروری بر مبانی نظری خواهیم داشت. سپس، پیشینه مطالعات داخلی و خارجی و خلاصه آن ارائه می‌گردد. در بخش چهارم این پژوهش روش‌شناسی بیان شده است و تحلیل توصیفی داده‌ها، توضیحات مربوط به متغیرها؛ مدل تحقیق؛ روش گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM) و روش خودرگرسیون برداری داده‌های تابلویی (PVAR) تشریح شده است. در بخش پنجم تخمین الگو و یافته‌های تجربی را شامل می‌شود. بخش پایانی هم به نتیجه‌گیری تحقیق و پیشنهادات اختصاص یافته است.

### مبانی نظری

سالخوردگی جمعیت موجب کاهش تأمین جمعیت در سن کار می‌شود، مگر این‌که اقدامات متضاد برای جایگزینی کاهش تولید نیروی کار از طریق افزایش بهره‌وری انجام شود. افزایش تشکیل سرمایه ثابت ناخالص داخلی، توسعه سرمایه انسانی و تحقیق و توسعه سه متغیری است که به افزایش بهره‌وری نیروی کار کمک می‌کند. با توجه به کاهش عرضه نیروی کار به دلیل افزایش جمعیت سالمند، بهبود بهره‌وری نیروی کار می‌تواند تأثیر منفی آن را بر رشد اقتصادی ترمیم نماید (مامون و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۲۰).

در مقایسه با سهم جمعیت در سن کار، افراد پیر فعالیت کمتری دارند، پس‌انداز و بهره‌وری آنها کمتر است. همچنین جمعیت سالمند تأثیر منفی بر رشد اقتصادی دارد که مطالعات

1 World Development Indicators (WDI)

2 Mamun et al

سکاربک<sup>۱</sup> (۲۰۰۳)؛ آیار و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۱۶)؛ لیو و وستیلوس<sup>۳</sup> (۲۰۱۶)؛ پارک و شین<sup>۴</sup> (۲۰۱۲)؛ هوریکا و نیلیمی<sup>۵</sup> (۲۰۱۷)؛ بلوم و همکاران<sup>۶</sup> (۲۰۰۸)، لی و همکاران<sup>۷</sup> (۲۰۱۷)؛ ایگرتسون و همکاران<sup>۸</sup> (۲۰۱۷)؛ ماستاس<sup>۹</sup> (۲۰۱۶) و لی و شین<sup>۱۰</sup> (۲۰۱۹) نیز تاییدکننده این امر است.

میزان پس‌انداز افراد سالمند، با توجه به مصرف مداوم، کاهش می‌یابد و با افزایش جمعیت سالمند و کاهش پس‌انداز، مصرف و درآمد سرانه کل کشور کاهش می‌یابد. با کاهش پس‌انداز، سرمایه‌گذاری نیز کاهش می‌یابد. از آن جا که مصرف، پس‌انداز و سرمایه‌گذاری از مولفه‌های مهم تقاضای کل هستند، رشد اقتصادی با افزایش جمعیت سالمند کاهش می‌یابد. الگوی مصرف خانوارها نیز با افزایش سالخوردگی جمعیت تغییر می‌کند. هزینه‌های مراقبت‌های پزشکی افزایش و هزینه‌های آموزش کمتر می‌شود.

رشد اقتصادی ممکن است از طریق هزینه‌های عمومی نیز تحت تأثیر قرار گیرد. با افزایش سالخوردگی جمعیت، دولت مجبور است هزینه‌های بیشتری را در زمینه تأمین اجتماعی و سیستم‌های پزشکی هزینه کند و هزینه بخش‌های تولیدی را به خطر می‌اندازد. علاوه بر این، درآمد دولت با افزایش جمعیت سالمند به دلیل کاهش درآمد مالیاتی تحت تأثیر قرار می‌گیرد. همچنین در کشوری که جمعیت سالمند در آن بالاست، به دلیل کمبود کارگر، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی کمتری وجود دارد (مامون و همکاران، ۲۰۲۰).

سالخوردگی جمعیت بر مشارکت نیروی کار و بهره‌وری اثر منفی دارد. بین سن کارگران و بهره‌وری آن‌ها رابطه معکوسی وجود دارد. رشد بهره‌وری با افزایش نسبت جمعیت در سن کار افزایش و با نسبت جمعیت سالمند، کاهش می‌یابد (ماستاس و همکاران<sup>۱۱</sup>، ۲۰۱۶). تغییرات

- 
- 1 Skirbekk
  - 2 Aiyar et al
  - 3 Liu and Westelius
  - 4 Park and Shin
  - 5 Horioka and Niimi
  - 6 Bloom et al
  - 7 Lee et al
  - 8 Eggertson et al
  - 9 Maestas et al
  - 10 Lee and Shin
  - 11 Maestas et al

جمعیتی از طریق سالخوردگی جمعیت می‌تواند بر رشد اقتصادی تأثیر قابل‌توجهی داشته باشد. به عنوان مثال، وقتی نسبت جمعیت در سن کار به نسبت سنین جمعیت کاهش می‌یابد. کارگران کمتری برای حمایت از تعداد فزاینده‌ای از افراد سالمند در دسترس هستند. فشار بار مالیاتی جمعیت سالمند بر کارگران افزایش می‌یابد و کارگران کمتری برای حمایت از تعداد فزاینده افراد سالمند وجود دارد. سرمایه‌گذاری در سرمایه‌های انسانی کاهش می‌یابد و بر بهره‌وری نیروی کار تأثیر منفی می‌گذارد. پیر شدن جمعیت منجر به کاهش پس‌انداز می‌شود و از این طریق وام‌دهی کاهش می‌یابد و بودجه مورد نیاز برای سرمایه‌گذاری واقعی در تولید، تجهیزات و تحقیق و توسعه کاهش می‌یابد، که بازهم بهره‌وری را مختل می‌کند (قو و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۲۰).

پدیده سالخوردگی جمعیت از عوامل تأثیرگذار در ایجاد فقر و کاهش اقتصادی، به ویژه در مناطق روستایی نیز می‌باشد. افراد پیری که در مناطق روستایی زندگی می‌کنند، با فقر و کمبود درآمد نسبت به مناطق شهری روبه‌رو می‌شوند و باعث شکاف جدی درآمدی بین آنها شده و مشکلات عدالت اجتماعی را سبب می‌گردند. این درحالی است که تعداد کارگران جوانی که از روستاها به شهرهای دیگر منتقل می‌شوند در حال رشد می‌باشند و افراد مسن تحت حمایت آنها در روستاهای مناطق محروم، محکوم به مشقت هستند (چن و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۱۵).

ادبیات وسیعی در مورد چگونگی رابطه بین جمعیت و رشد اقتصادی وجود دارد. برخی از اقتصاددانان معتقدند جمعیت بیشتر لازمه رشد اقتصادی بالاتر است و برخی دیگر، جمعیت بیشتر را مانع دست‌یابی به اهداف بلندمدت رشد می‌دانند. نظر مخالفین رشد جمعیت را می‌توان به مالتوس نسبت داد. برای ما بسیاری از پیش‌فرض‌های مالتوس آشناست. برای نمونه، غذا برای زندگی بشر ضروری است، عرضه مواد غذایی با تصاعد حسابی و جمعیت (در صورت عدم کنترل)، با تصاعد هندسی رشد می‌کند (پارتنر<sup>۳</sup>، ۱۹۹۶).

رشد جمعیت دارای اثر موتسارت<sup>۴</sup> است. بر اساس این نظریه، جمعیت بیشتر موتسارت بیشتری هم دارد. به این معنی که جمعیت بیشتر، نابغه بیشتری دارد. ورود این طرز نگاه در

---

1 Goh et al

2 Chen et al

3 Portner

4 Mozart effect

درون مدل‌های رشد، نقطه عطفی در تاریخ مدل‌های رشد نوین به شمار می‌رود. در مدل‌های رشد نوین بر خلاف مدل‌های قبلی، بازدهی نسبت به مقیاس، فزاینده می‌شود. ایده اصلی برای چنین فرضی، اعتقاد به تأثیر دانش در تعیین مسیر رشد است. همان‌طور که جونز اشاره می‌کند جمعیت بیشتر ایده بیشتری تولید می‌کند (جونز<sup>۱</sup>، ۱۹۹۸). البته این اظهارنظر مختص جونز نیست و بسیاری قبل از او نیز به این مسأله اشاره داشته‌اند. برای نمونه از نظر فردریک انگلس<sup>۲</sup>، رشد دانش بشری، محدودیت‌های فیزیکی مورد فرض در نظریه مالتوس را در هم می‌شکند و بر کمیابی منابع فائق می‌آید. انگلس اشاره می‌کند که رشد دانش تابع مستقیمی از رشد جمعیت است و حداقل به اندازه رشد جمعیت، رشد می‌کند. اظهارنظر انگلس، در واقع اولین تصریح از تابع تولید تکنولوژی است (سیمون<sup>۳</sup>، ۱۹۹۸).

بسیاری از مطالعات (مانند سولو<sup>۴</sup>، ۱۹۵۶؛ کول و هوور<sup>۵</sup>، ۱۹۵۸؛ اریلیخ<sup>۶</sup>، ۱۹۶۸؛ لی و ژانگ<sup>۷</sup>، ۲۰۰۷؛ هرزر و همکاران<sup>۸</sup>، ۲۰۱۲) تأثیر منفی رشد جمعیت بر رشد اقتصادی را تأیید می‌کنند. در مدل‌های رشد برونزا، به عنوان مثال، این نتیجه در نهایت با اصطلاح اثر کاهش سرمایه فیزیکی رشد جمعیت توضیح داده می‌شود. افزایش جمعیت، با کم کردن سهم سرمایه فیزیکی در اختیار هر فرد، سطح بلندمدت (یا حالت ثابت) و نرخ رشد کوتاه‌مدت (یا انتقالی) سرمایه فیزیکی سرانه را کاهش می‌دهد. در مقابل نظریات قبلی، مطالعاتی نظیر (کوزنتس<sup>۹</sup>، ۱۹۶۷؛ بوسراپ<sup>۱۰</sup>، ۱۹۸۱؛ سیمون<sup>۱۱</sup>، ۱۹۸۱؛ رومر<sup>۱۲</sup>، ۱۹۹۰؛ کرمر<sup>۱۳</sup>، ۱۹۹۳؛ جونز، ۱۹۹۵) بیان می‌کنند، چنانچه تغییرات فناوری درون‌زا مورد توجه قرار گیرد، تأثیر رشد جمعیت بر رشد اقتصادی

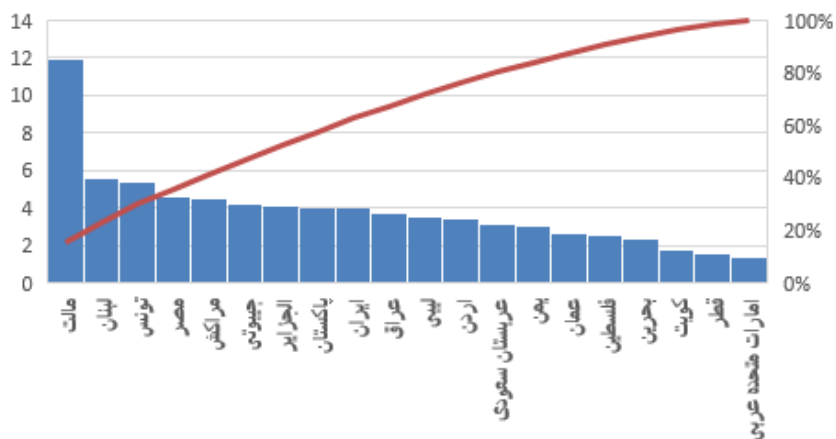
---

1 Jones  
2 Frederick Engels  
4 Simon  
4 solow  
5 Coale and Hoover  
6 Ehrlich  
7 Li and Zhang  
8 Herzer et al  
9 Kuznets  
10 Boserup  
11 Simon  
12 Romer  
13 Kremer

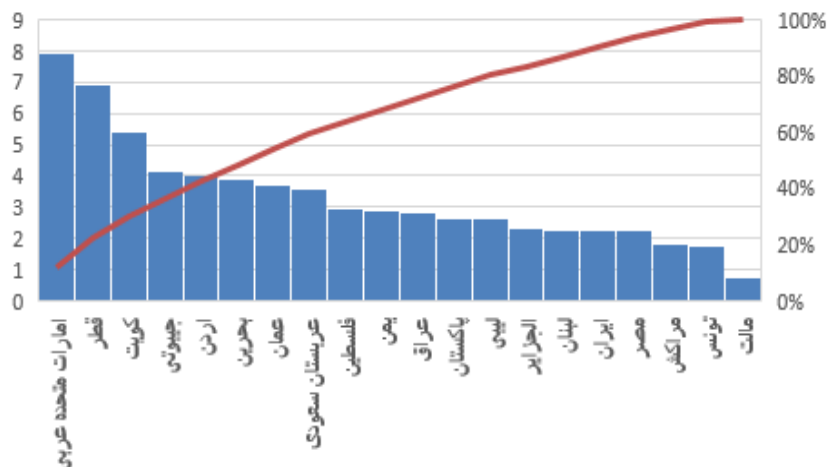
قطعاً مثبت است، زیرا جمعیت بیشتر باعث پیشرفت فنی می‌شوند. سرانجام، استدلال‌های محکمی نیز وجود دارد، از اینکه عملکرد اقتصادی بهتر، یعنی نرخ رشد اقتصادی بالاتر، باعث افزایش نرخ رشد جمعیت می‌شود (بوچی و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۹).

میانگین رشد جمعیت و میانگین سالخوردگی جمعیت در کشورهای منا و پاکستان طی دوره زمانی ۱۹۶۰-۲۰۱۹ با استفاده از داده‌های بانک جهانی به ترتیب در نمودار پارتو ۱ و ۲ آمده است. بدین ترتیب که داده‌های رشد جمعیت و سالخوردگی جمعیت از سال‌های ۱۹۶۰-۲۰۱۹ گردآوری شده و میانگین هر کدام محاسبه شده است. در این نمودار فراوانی هر موضوع روی محور عمودی و نوع آن روی محور افقی قرار می‌گیرد. نمودار پارتو همیشه به ترتیب نزولی فراوانی‌ها ترسیم می‌شود. این نمودار سه محور دارد که محور سوم آن بیانگر فراوانی‌های نسبی تجمعی است و به صورت یک محور عمودی دیگر در انتهای محور افقی رسم می‌شود و با منحنی قرمز رنگ روند آن نشان داده شده است. محور افقی نمونه کشورها و محور عمودی (ستون‌ها) سالخوردگی جمعیت را نشان می‌دهد. بیشترین میانگین سالخوردگی جمعیت مربوط به کشور مالت و کمترین آن امارات متحده عربی را شامل می‌شود. در بیست کشور مورد بررسی ایران در رتبه نهم قرار دارد. همچنین بیشترین میانگین رشد جمعیت در نمونه کشورهای مورد بررسی مربوط به کشور امارات متحده عربی و کمترین آن به کشور مالت تعلق دارد. شانزدهمین رتبه مربوط به کشور ایران است.





نمودار ۱. میانگین سالخوردگی جمعیت (جمعیت ۶۵ سال و بالاتر)



نمودار ۲. میانگین رشد جمعیت (درصد سالانه)

مأخذ: یافته‌های پژوهش

### پیشینه تحقیق

جدول (۱) خلاصه‌ای از مطالعات تجربی داخلی و خارجی انجام شده مرتبط با موضوع پژوهش حاضر را ارائه می‌نماید.

جدول ۱. خلاصه تحقیقات داخلی و خارجی

محققین	موضوع تحقیق	دوره زمانی پژوهش	نمونه	روش تحقیق	خلاصه نتایج
خان و همکاران	ارتباط مصرف انرژی، رشد جمعیت و توسعه مالی	۲۰۱۶-۱۹۹۰	۱۰ کشور منتخب توسعه یافته	FMOLS-GMM	تأثیر منفی رشد جمعیت در بلندمدت و تأثیر مثبت مصرف انرژی و توسعه مالی
سیلوس و التایارا	رابطه ساختار سنی جمعیت و رشد اقتصادی	۱۹۹۰-۲۰۱۷	کشورهای منتخب	panel data	اثر منفی سالخورده‌گی جمعیت بر رشد اقتصادی
مامون و همکاران	ارتباط جمعیت سالمند و رشد اقتصادی	۲۰۱۵-۱۹۷۲	بنگلادش	ARDL	تأثیر منفی تا زمانی که سرمایه ثابت ناخالص سرانه کمتر از سرانه جمعیت پیر باشد
قو و همکاران <sup>۱</sup>	پیامدهای اقتصادی سالخورده‌گی جمعیت	۲۰۱۵-۱۹۶۰	ژاپن	ARDL	منفی و معنی‌دار
پاپاپترو و تسالاپورتا <sup>۲</sup>	سالخورده‌گی جمعیت بر رشد، تورم و نیروی کار	۲۰۱۶-۱۹۶۰	OECD	panel data	اثر منفی بر متغیرهای رشد، تورم و نیروی کار.
لی و شین	تأثیر سالخورده‌گی جمعیت بر رشد اقتصادی	۲۰۱۴-۱۹۶۰	OECD	panel Data	سالخورده‌گی جمعیت، رشد اقتصادی را فقط هنگامی منفی می‌کند که به سطح بالای خاصی برسد.

1 . Goh et al

2 Papapetrou & Tsalaporta,

ادامه جدول ۱. خلاصه تحقیقات داخلی و خارجی

محققین	موضوع تحقیق	دوره زمانی پژوهش	نمونه	روش تحقیق	خلاصه نتایج
بوچی و همکاران <sup>۱</sup>	اثرات رقت، رشد جمعیت و رشد اقتصادی	۲۱۰- ۱۹۷۰	کشورهای منتخب از شرق اروپا و آسیا	GMM	منفی و معنی‌دار بر انباشت سرمایه انسانی و رشد اقتصادی
چن و همکاران	تأثیر سالخوردگی جمعیت بر رشد اقتصادی	۲۰۱۲- ۲۰۰۹	چین	Logit	منفی و معنی‌دار
اسدزاده و همکاران	تأثیر جمعیت بر GDP سرانه	۱۳۹۰- ۱۳۶۰	ایران	ARDL	مثبت و معنی‌دار
مهرگان و رضائی	تأثیر ساختار سنی جمعیت بر رشد اقتصادی	۲۰۰۴- ۱۹۶۶	کشور منتخب	panel Data	نرخ رشد جمعیت زیر ۱۵ سال بیشترین و نرخ رشد جمعیت فعال کمترین اثر بازدارندگی بر رشد اقتصادی

مأخذ: یافته‌های پژوهش

در یک جمع‌بندی از پیشینه مطالعات خارجی و داخلی، تحقیقات سیلوس و التایارا (۲۰۲۱)؛ بوچی و همکاران (۲۰۱۹)؛ مهرگان و رضایی (۱۳۸۸)؛ اسدزاده و همکاران (۱۳۹۴)؛ بوچی و همکاران (۲۰۱۹) و خان و همکاران (۲۰۲۱) به رابطه رشد جمعیت و رشد اقتصادی در پژوهش خود پرداخته‌اند. چهار پژوهش اول، رابطه مثبت بین رشد جمعیت و رشد اقتصادی را مورد تأیید قرار داده‌اند در حالی که تحقیقات خان و همکاران (۲۰۲۱) و بوچی و همکاران (۲۰۱۹) تأثیر رشد جمعیت بر رشد اقتصادی را منفی ارزیابی کرده‌اند. تحقیقات مامون و

همکاران (۲۰۲۰)؛ قو و همکاران (۲۰۲۰)؛ پاپاپترو و تسالاپورتا (۲۰۲۰)؛ لی و شین (۲۰۱۹) و چن و همکاران (۲۰۱۶) در پژوهش خود به تأثیر سالخوردگی جمعیت بر رشد اقتصادی پرداخته‌اند و رابطه منفی و معنی‌دار بین سالخوردگی جمعیت و رشد اقتصادی را مورد تأیید قرار داده‌اند. تحقیق حاضر با به‌کارگیری متغیرهای جدید، به‌کارگیری همزمان دو مدل تکمیلی، دوره زمانی جدید و طولانی، بررسی حوزه مطالعاتی جدید و مهم، به‌دنبال نوآوری و ارتقای مطالعات انجام شده در حوزه جمعیت و رشد اقتصادی می‌باشد. به جز مطالعات لی و شین (۲۰۱۹) هیچ‌کدام از تحقیقات به بررسی تأثیر جمعیت در سن کار و نسبت وابستگی جمعیت سالمند به جمعیت در سن کار بر رشد اقتصادی نپرداخته‌اند، و این پژوهش با بررسی این متغیرهای سعی نموده است یک نوآوری دیگر هم داشته باشد.

### روش و داده‌ها

این پژوهش برای ۲۰ کشور عضو خاورمیانه؛ شمال آفریقا و پاکستان (مناب) در بازه زمانی سال‌های ۱۹۶۰-۲۰۱۹ انجام گرفته است. داده‌های این مطالعه از سایت بانک جهانی (WDI) استخراج و از دو روش GMM و PVAR استفاده شده است. هدف استفاده از دو روش تحقیق؛ بررسی دقیق‌تر و ابعاد گسترده‌تر موضوع است. با روش PVAR امکان بررسی تکانه‌های متغیرهای مستقل بر رشد اقتصادی نیز ممکن شده است و روش دوم به نوعی تکمیل‌کننده اهداف پژوهشی روش اول است.

به منظور انجام تجزیه و تحلیل‌های آماری و اقتصادسنجی از نرم‌افزارهای ایویوز<sup>۱</sup> (انجام آزمون‌های مانایی، تعیین طول وقفه بهینه؛ تابع واکنش آنی و تجزیه واریانس برای روش PVAR)، استاتا<sup>۲</sup> (تخمین روش GMM، آزمون‌های خود همبستگی و سارگان) استفاده شده است. مدل مطالعه حاضر، برگرفته از مطالعات لی و شین (۲۰۱۹) و به صورت زیر تصریح شده است: رابطه (۱)

$$(GDP)_{it} = B_{0i} + \gamma(GDP)_{i(t-1)} + B1(p1)_{it} + B2(pg)_{it} + B3(p2)_{it} + B4(ado)_{it} + B5(cap)_{it} + U_{it}$$

متغیرهای تحقیق در این پژوهش در جدول (۲) بیان شده است.

جدول ۲: معرفی متغیرها

متغیرها	نماد	توضیحات
سالخوردگی جمعیت	P1	جمعیت سنی ۶۵ و بیشتر (درصدی از کل)
رشد جمعیت	pg	رشد جمعیت (درصد سالانه)
جمعیت در سن کار	P2	جمعیت سنی ۱۵-۶۴ سال (درصدی از کل)
نسبت وابستگی جمعیت سالمند به جمعیت در سن کار	ado	نسبت وابستگی جمعیت سالمند (درصدی از جمعیت در سن کار)
تشکیل سرمایه ثابت ناخالص	cap	درصدی از gdp و به صورت لگاریتم طبیعی
تولید ناخالص داخلی سرانه	gdp	بر حسب برابری قدرت خرید و به صورت لگاریتم طبیعی

در این پژوهش از داده‌های ترکیبی پویا و روش GMM آرلانو و باند<sup>۱</sup> (۱۹۹۱) استفاده شده است. تخمین‌زن GMM که توسط آرلانو و باند (۱۹۹۱) پیشنهاد شد، برای رفع اثرات خاص مربوط به مقاطع و تمامی رگرس‌کننده‌های ثابت نسبت به زمان، اساساً از الگو تفاضل‌گیری می‌کند. این کار همچنین باعث می‌شود که از شر هر درون‌زایی که احتمالاً به همبستگی این اثرات انفرادی و رگرس‌کننده‌های سمت راست منجر می‌شود خلاص شویم. شرایط گشتاوری از شرایط متعامد بودن بین خطاهای تفاضل‌گیری شده و مقادیر وقفه‌دار متغیر وابسته استفاده می‌کند. در این کار فرض می‌شود که اخلاص‌های اصلی، همبستگی سریالی ندارند. برای تخمین مدل توسط این روش لازم است، ابتدا متغیرهای ابزاری به کار رفته در مدل مشخص شوند. سازگاری تخمین‌زننده GMM به معنی بودن فرض عدم همبستگی سریالی جملات خطا و ابزارها بستگی

دارد که می‌تواند به وسیله دو آزمون تصریح شده توسط آرلانو و باند (۱۹۹۱)، آرلانو و باویر<sup>۱</sup> (۱۹۹۵) و بلوندل و باند<sup>۲</sup> (۱۹۹۸) آزمون شود. اولی آزمون سارگان از محدودیت‌های از پیش تعیین شده است که معتبر بودن ابزارها را آزمون می‌کند. آماره آزمون سارگان دارای توزیع  $\chi^2$  با درجات آزادی برابر با تعداد محدودیت‌های بیش از حد است. دومی آزمون همبستگی سریالی است که به وسیله آماره  $M_2$  وجود همبستگی سریالی مرتبه دوم AR(2) در جملات خطای تفاضلی مرتبه اول را آزمون می‌کند. در این آزمون، تخمین‌زننده GMM زمانی دارای سازگاری است که همبستگی سریالی مرتبه دوم در جملات خطا از معادله تفاضلی مرتبه اول وجود نداشته باشد. عدم رد فرضیه صفر هر دو آزمون شواهدی دال بر فرض عدم همبستگی سریالی و معتبر بودن ابزارها فراهم می‌کند (بالتاجی<sup>۳</sup>، ۲۰۰۵).

یک مدل خودرگرسیون برداری VAR مدلی است که در آن هر متغیر بر روی مقادیر با وقفه خودش و مقادیر متغیرهای دیگر در مدل تصریح می‌شود. بنابراین، به دلیل ظهور متغیر با وقفه زمانی، مدل اتورگرسیو است. وجود متغیرهای متعدد، صحبت از بردار به میان می‌آید که در نتیجه، مدل به مدل اتورگرسیو برداری معروف است. به دلیل ارائه پیش‌بینی برای متغیرهای مدل و عدم نیاز به تقسیم متغیرها به درونزا و برونزا و همچنین توانایی الگوی VAR در بیان ساختار پویای مدل، بهتر از معادلات همزمان است که می‌توان به سادگی برآورد این مدل‌ها با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی اشاره کرد (عباسی‌نژاد و گودرزی‌فراهانی، ۱۳۹۷).

## تخمین الگو و یافته‌های تجربی

### ۱- تحلیل توصیفی داده‌ها

برای بررسی رابطه متغیرهای توضیحی با متغیر تولیدناخالص داخلی سرانه از نمودارهای پراکندگی (۳ تا ۷) استفاده شده است.

1 Arellano and Bover

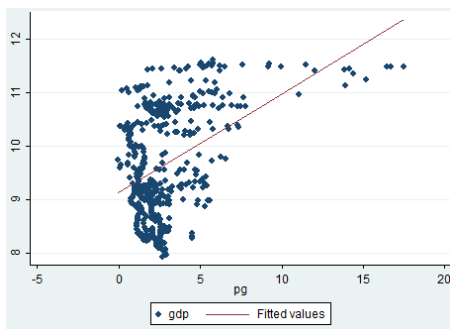
2 Blundell and Bond,

3 Baltagi

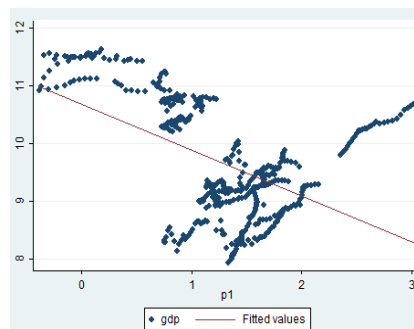
جدول ۳. نتایج نمودارهای پراکنندگی متغیرهای توضیحی با رشد اقتصادی

نمودار	نوع رابطه	متغیرها
۳	تأثیر منفی	سالخوردگی جمعیت (p1)
۴	تأثیر مثبت	رشد جمعیت (pg)
۵	تأثیر منفی	نسبت وابستگی جمعیت سالمند به جمعیت در سن کار (ado)
۶	تأثیر مثبت	جمعیت در سن کار (p2)
۷	تأثیر مثبت	تشکیل سرمایه ثابت ناخالص (cap)

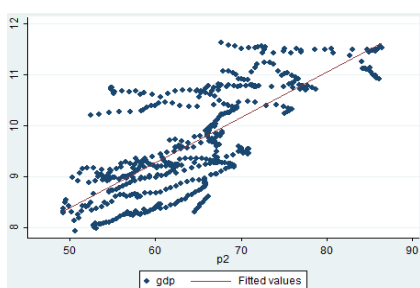
مأخذ: یافته‌های پژوهش



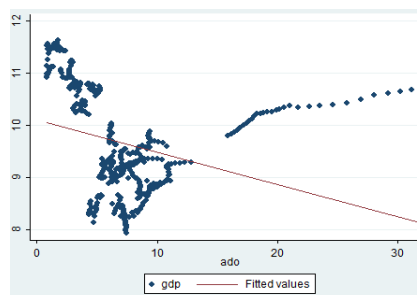
نمودار ۴. رشد جمعیت جمعیت و رشد اقتصادی



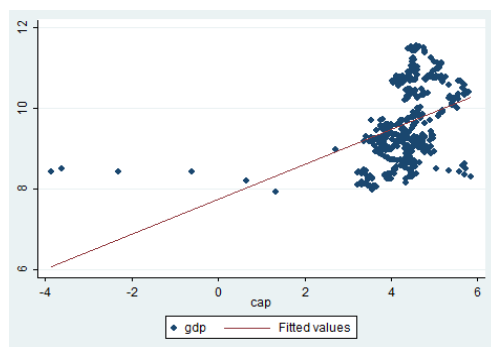
نمودار ۳. سالخوردگی جمعیت و رشد اقتصادی



نمودار ۶. جمعیت در سن کار و رشد اقتصادی



نمودار ۵. نسبت وابستگی جمعیت سالمند به جمعیت در سن کار و رشد اقتصادی



نمودار ۷. تشکیل سرمایه ثابت ناخالص و رشد اقتصادی

مأخذ: یافته‌های پژوهش با استفاده از نرم افزار *stata*

## ۲- نتایج روش GMM

به منظور دستیابی به یک تخمین غیرکاذب بین متغیرهای الگو، بایستی متغیرهای حاضر در رگرسیون ایستا بوده یا ترکیب آن‌ها ایستا باشد، در صورتی که داده‌های مورد استفاده در یک پژوهش غیر ایستا باشند، نتایج حاصل از تخمین‌ها کاذب خواهد بود. در مورد آزمون مانایی داده‌های تابلویی از آزمون لوین، لین و چو (LLC) استفاده شده است. LLC نشان دادند که در داده‌های ترکیبی، استفاده از آزمون ریشه واحد برای ترکیب داده‌ها، دارای قدرت بیشتری نسبت به استفاده از آزمون ریشه واحد برای هر مقطع به صورت جداگانه می‌باشد (لوین و همکاران، ۲۰۰۲).

جدول ۴: آزمون ریشه واحد تابلویی لوین لین چو

متغیرها	ارزش احتمال	آماره t
تولید ناخالص داخلی سرانه	۰,۰۱۲۶	-۲,۲۳۷۵۴
سالخوردگی جمعیت	۰,۰۱۴۷	-۲,۱۷۹۱۶
رشد جمعیت	۰,۰۰۰۱	-۳,۸۴۵۶۲
جمعیت در سن کار	۰,۰۲۱۱	-۲,۰۳۲۴
نسبت وابستگی جمعیت سالمند به جمعیت در سن کار	۰,۰۰۰۰	-۵,۲۶۵۲۴
تشکیل سرمایه ثابت ناخالص	۰,۰۳۱۲	-۱,۸۶۲۸۳

مأخذ: یافته‌های پژوهش با استفاده از نرم افزار *Eviews*



نتایج آزمون لوین و همکاران (۲۰۰۲) در جدول ۴ ارائه شده است. با توجه به مقایسه مقادیر محاسبه شده با مقدار بحرانی، فرضیه صفر مبنی بر وجود ریشه واحد در سطح اطمینان ۹۵ درصد رد می‌شود که نشان می‌دهد، متغیرهای مورد بررسی مانا هستند.

نتایج حاصل از برآورد مدل حالت تخمین‌زن GMM در جدول ۵ نشان داده شده است. براساس جدول ۵ در مدل وقفه اول لگاریتم تولید ناخالص داخلی سرانه ( $gdp(-1)$ ) معنی‌دار بوده که به عنوان متغیر ابزاری در مدل بکار گرفته می‌شود. همچنین تمام متغیرها در سطح کمتر از دو درصد معنی‌دار می‌باشد. نتایج مدل حاکی از آن است که:

- افزایش یک درصدی سالخوردگی جمعیت ( $p1$ ) موجب کاهش ۰/۲۸۰۴ رشد اقتصادی ( $gdp$ ) شده است.

- افزایش یک درصدی جمعیت در سن کار ( $p2$ ) موجب افزایش ۰/۱۷۶۲ رشد اقتصادی ( $gdp$ ) شده است.

- افزایش یک درصدی نسبت وابستگی جمعیت سالمند به جمعیت در سن کار ( $ado$ ) موجب کاهش ۰/۰۸۱۴ رشد اقتصادی ( $gdp$ ) شده است.

- افزایش یک درصدی رشد جمعیت ( $pg$ ) موجب افزایش ۰/۰۰۲۱ رشد اقتصادی ( $gdp$ ) شده است.

- افزایش یک درصدی تشکیل سرمایه ثابت ناخالص ( $cap$ ) موجب افزایش ۰/۰۱۶۷ رشد اقتصادی ( $gdp$ ) شده است.

جدول ۵. نتایج برآورد الگو به روش GMM

مدل		شرح
ضریب	آماره z	
۰/۶۵۸۸*	۱۷/۲۱	تولید ناخالص داخلی سرانه (با یک وقفه)
-۰/۲۸۰۴*	-۲/۲۴	سالخوردگی جمعیت
۰/۰۱۶۷*	۲/۴۰	تشکیل سرمایه ثابت ناخالص
۰/۱۷۶۲*	۲/۹۶	جمعیت در سن کار
-۰/۰۸۱۴*	-۲/۳۰	نسبت وابستگی جمعیت سالمند به جمعیت در سن کار
۰/۰۰۲۱*	۰/۸۶	رشد جمعیت

\* نشانگر معنی‌دار بودن ضرایب در سطح خطای کمتر از ۲٪

مأخذ: یافته‌های پژوهش با استفاده از نرم افزار *stata*

برخی از کینزین‌ها و فرا کینزینی اثر مثبت رشد جمعیت را بر تحریک سرمایه‌گذاری از طریق افزایش تقاضا برای اقلام سرمایه‌بر، نظیر مسکن و خدمات عمومی تایید می‌کنند (هاسن<sup>۱</sup>، ۲۰۱۰). همچنین جمعیت تابع مصرف کوتاه‌مدت و در نتیجه اشتغال را ارتقا می‌دهد. فرا کینزینی‌ها، جمعیت را به عنوان یک عنصر اصلی تشکیل فرایند توسعه، لازم می‌دانند. مطابق با نظریات این گروه، جمعیت‌های بزرگتر، تقاضای مورد نیاز برای ایجاد مقیاس اقتصادی در تشکیلات تولیدی که منجر به بهبود کارایی و کاهش هزینه‌های تولید می‌شود، را فراهم می‌آورند. همچنین عرضه نیروی کار ارزان برای دستیابی به سطوح بالاتر تولید را می‌توان در یک جمعیت در حال رشد و با مقیاس بالا انتظار داشت. این نقطه نظرات توسط سیمون<sup>۲</sup> (۱۹۸۱) و (۱۹۸۲) مطرح شده است.

سالخوردگی جمعیت، باعث افزایش هزینه‌های درمانی و بهداشتی می‌شود، در واقع آن قسمت از ظرفیت‌های جامعه که می‌تواند در بخش‌های تولید عرضه نیروی کار و خدمات مورد استفاده قرار گیرد، صرف مخارج درمانی خواهد شد و به تبع آن هزینه‌های دولت افزایش می‌یابد و سبب کند شدن روند رشد اقتصادی می‌شود. با پیر شدن جمعیت یک جامعه تعداد نیروی فعال و جوان آن جامعه کاسته خواهد شد که این امر به‌طور مستقیم بر بهره‌وری و رشد اقتصادی آن جامعه موثر است. همچنین با پیر شدن جمعیت تعداد افراد سالمند یک جامعه زیاد شده که این قشر همانند نیروی جوان توانایی کار را ندارند و باعث کاهش بهره‌وری آن جامعه خواهد شد (ابراهیم‌زاده، ۱۳۹۴).

تغییر ساختارهای سنی جمعیت (سهم جمعیت در سن کار و نسبت وابستگی) موجب تغییر مسیرهای توسعه در بسیاری از کشورها شده و فرصت‌ها و چالش‌های نوینی را به وجود آورده است. در حالی که افزایش سن برای اقتصادهای با درآمد بالا و متوسط نگران‌کننده است، رشد سریع جمعیت در فقیرترین کشورها در دهه‌های آینده ادامه خواهد یافت. در عین حال، این کشورها شاهد افزایش مستمر در سهم جمعیت در سن کار خواهند بود، و این تغییرات

1 Hasan

2 Simon

پتانسیل افزایش رشد و کاهش فقر را دارند. افزایش سهم جمعیت در سن کار و کاهش نسبت وابستگی با افزایش تولید ناخالص داخلی سرانه همراه است، که به طور مشابه اثرات مثبت بر کاهش فقر دارد. با افزایش نسبت وابستگی افراد مسن به جمعیت در سن کار، سهم جمعیت در سن کار کاهش می‌یابد، در نتیجه، پس‌انداز و سرمایه‌گذاری کاهش یافته و موجب کاهش رشد اقتصادی می‌شود (کروز و احمد<sup>۱</sup>، ۲۰۱۸).

نقش و جایگاه سرمایه‌گذاری، در فرایند رشد و توسعه به حدی است که سرمایه‌گذاری را موتور محرکه رشد اقتصادی نامیده‌اند. از نظر لوکاس<sup>۲</sup> نظر به اینکه سرمایه فیزیکی و سرمایه انسانی انباشت می‌شوند، لذا رشد اقتصادی به انباشت سرمایه فیزیکی و انباشت سرمایه و متوسط مهارت انسانی بستگی خواهد داشت (الماسی و سپهبان، ۱۳۸۸).

برای بررسی امکان استفاده از تخمین داده‌های تابلویی پویا لازم است مشخص بودن معادله، مورد بررسی قرارگیرد. پس از تخمین الگو، برای آزمون مشخص بودن معادله از آماره آزمون سارگان مبتنی بر آزمون J استفاده می‌شود. نتایج آزمون سارگان در جدول (۶) ارائه شده است. براساس نتایج حاصل از این آزمون، متغیرهای ابزاری به کارگرفته شده در تخمین الگو از اعتبار لازم برخوردار هستند (هیچ‌گونه ارتباطی میان اجزاء خطا و ابزارهای به کارگرفته شده وجود ندارد) و فرضیه صفر مبنی بر مشخص بودن معادله رد نمی‌شود.

جدول ۶: نتایج آزمون سارگان

مدل	شرح
۳۳۱/۶۵۲۵	مقدار آماره H آماره $\chi^2$
۳۲۷	درجه آزادی
۰/۴۱۸۰	ارزش احتمال

مأخذ: یافته‌های پژوهش با استفاده از نرم افزار *stata*

آزمون دیگر آزمون خود همبستگی مرتبه دوم در جملات خطای تفاضلی مرتبه اول توسط آماره  $M$  است. همبستگی سریال با یک مرتبه مشخص بدین معنی است که پسماندها از یک فرآیند میانگین متحرک با مرتبه مشابه پیروی می‌کنند، که این به نوبه خود نشان می‌دهد که تنها مشاهدات با وقفه‌های بزرگتر از این مرتبه متغیرهای ابرزاری مناسب می‌باشند. با توجه به اینکه وقفه اول متغیر وابسته در مدل وارد شده است، روش آرلانو و باند در صورتی تخمین زنده‌های سازگار است که مرتبه خودهمبستگی جملات اختلال از مرتبه دوم نباشد. زیرا بر اساس روش تفاضل مرتبه اول، جملات اختلال از فرآیند مرتبه اول تبعیت می‌کنند. بر اساس نتایج به دست آمده از بررسی خودهمبستگی بین جملات اختلال در جدول (۷)، خود همبستگی از مرتبه دو نمی‌باشد و تخمین زنده‌ها دارای ویژگی سازگار می‌باشند.

جدول ۷: نتایج آزمون خودهمبستگی مرتبه دوم

مدل	شرح
۰/۴۷۵	مقدار آماره $z$
۰/۶۳	ارزش احتمال

مأخذ: یافته‌های پژوهش با استفاده از نرم افزار *Stata*

### ۳- نتایج روش (PVAR)

#### الف) تعیین طول وقفه بهینه

یکی از نکات مهم که در برآورد یک دستگاه معادلات خودتوضیح برداری قابل توجه است، انتخاب وقفه یا درجه بهینه می‌باشد، به دلیل اینکه اگر تعداد وقفه کمتر از مقدار بهینه انتخاب شود، آنگاه مدل به خوبی تصریح نخواهد شد و ممکن است در جملات اختلال خود همبستگی ایجاد شود. جهت انتخاب وقفه بهینه از معیارهای حنان کوئین، آکائیک و شوارز بیزین استفاده می‌شود. در هر یک از معیارهای فوق، درجه ای که در آن آماره کمترین ارزش را نسبت به سایر درجه‌ها داشته باشد، وقفه بهینه است، زیرا در چنین وقفه ای تصریح مدل مناسب می‌باشد. نتایج

با احتساب ۴ وقفه در جدول زیر منعکس شده است. در نتایج موجود در جدول (۸) زیر، بر وجود وقفه سوم برای الگو دلالت دارد.

جدول ۸: نتایج تعیین وقفه بهینه الگوی PVAR

lag	LOGL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
۰	-۵۶۶۵/۳۱۰	NA	۱۵۴/۳۶۶۶	۲۷/۷۴۲۳۵	۲۷/۸۲۰۸۵	۲۷/۷۷۳۴۱
۱	۱۰۷/۰۸۵۸	۱۱۲۹۰/۷۵	۱/۱۶ e-۱۰	۰/۱۷۱۵۶۹	۰/۵۳۵۰۰۲	۰/۱۰۷۹۹۷
۲	۲۰۷۰/۲۶۱	۳۷۶۳/۱۵۳	۱/۵۸ e-۱۴	-۹/۴۵۸۴۹۰	-۸/۱۲۳۸۵۶	-۸/۹۳۵۴۲۲
۳	۲۷۵۰/۰۷۷۶	۱۲۷۷/۸۳۷	۵/۲۹ e-۱۶	-۱۲/۴۷۳۲۳	-۱۰/۵۱۰۵۴*	-۱۱/۶۹۶۶۶*
۴	۲۸۵۵/۶۰۴	۱۹۲/۷۴۰۲	۴/۳۴ e-۱۶	-۱۲/۶۷۲۸۸*	-۱۰/۰۸۲۱۲	-۱۱/۶۴۷۸۱

مأخذ: یافته‌های پژوهش با استفاده از نرم افزار Eviews

### ب) ثبات الگو

الگوی PVAR دارای مدل VAR روی مقاطع است. لذا همانند هر الگوی VAR باید ثبات<sup>۱</sup> یا پایداری آن وجود داشته باشد، تا امکان نمایش آن به صورت میانگین متحرک برداری از مرتبه بی‌نهایت<sup>۲</sup> قابل طرح باشد و نهایتاً بتوان توابع ضربه-پاسخ و تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی<sup>۳</sup> را حساب کرد. لوتکپول<sup>۴</sup> (۲۰۰۵) و همیلتون<sup>۵</sup> (۱۹۹۴) هر دو نشان دادند که مدل خودرگرسیون برداری در صورتی پایدار است که کلیه ماژول‌های ماتریس همراه اکیداً کوچکتر از یک باشند. برقراری این شرط (شرط پایداری) متضمن معکوس‌پذیر بودن مدل خودرگرسیون برداری پانل است. برای ثبات بدیهی است که نیازمند محاسبه مقادیر ویژه<sup>۶</sup> سیستم تفاضل مدل panel var هستیم و باید ترکیب بخش مختلط حاوی ۲ بخش عدد حقیقی و موهومی ریشه‌های مشخصه که با Modulus مشخص می‌شود، قدر مطلق کوچکتر از یک داشته باشند (شیخی‌هابیل، ۱۳۹۶).

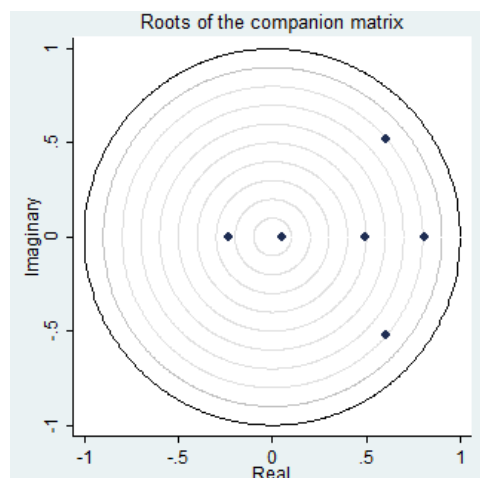
- 1 Stable
- 2 Infinite-order Vector Moving-Average (VMA)
- 3 Forecast-error Variance Decomposition
- 4 Lutkepohl
- 5 Hamilton
- 6 Eigenvalue

با توجه به جدول (۹) و نمودار (۸) مربوط به مقادیر ویژه، شرط پایداری مدل برقرار بوده و بنابراین مدل برآوردی پایدار است، چرا که همه مقادیر ویژه، درون دایره واحد قرار دارند.

جدول ۹: آزمون پایداری مدل

Eigenvalue (مقادیر ویژه)		Modulus (ماژولها)
Real (حقیقی)	Imaginary (موهومی)	
۰/۸۰۸۸۳۵	۰	۰/۸۰۸۸۳۵
۰/۶۰۸۰۴۳۲	۰/۵۲۲۲۵۶۸	۰/۸۰۱۵۴۱۴
۰/۶۰۸۰۴۳۲	-۰/۵۲۲۲۵۶۸	۰/۸۰۱۵۴۱۴
۰/۴۹۴۳۰۲۳	۰	۰/۴۹۴۳۰۲۳
-۰/۲۲۸۴۷۷۲	۰	۰/۲۲۸۴۷۷۲
۰/۰۵۲۸۷۸۶	۰	۰/۰۵۲۸۷۸۶

مأخذ: یافته‌های پژوهش با استفاده از نرم افزار *stata*

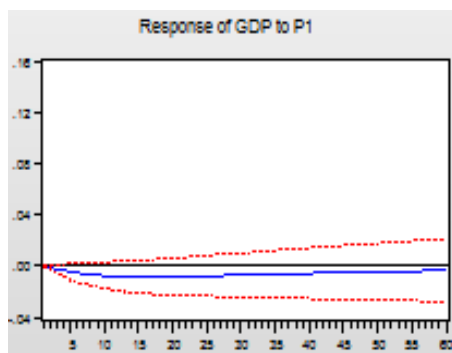


نمودار ۸. تعیین پایداری مدل

مأخذ: یافته‌های پژوهش با استفاده از نرم افزار *stata*

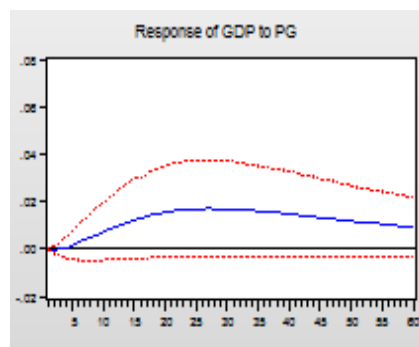
### ج) توابع واکنش آنی

توابع عکس‌العمل تحریک، ابزار مفیدی برای تحلیل رفتار پویای متغیرهای مدل هنگام وقوع شوک‌های غیرقابل پیش‌بینی در دیگر متغیرهای مدل هستند. این توانایی به دلیل این است که این توابع، عکس‌العمل همه متغیرهای موجود در دستگاه را در اثر شوکی به اندازه‌های مختلف در یک متغیر را نشان می‌دهد. بنابراین از این ابزار می‌توان برای تجزیه و تحلیل اثر شوک‌ها بر متغیرهای هدف استفاده نمود. نتایج توابع واکنش آنی در نمودارهای زیر نشان داده شده است. در این نمودارها، محور عمودی میزان انحراف از مقادیر اولیه و محور افقی زمان را اندازه‌گیری می‌کند. فواصل اطمینان به وسیله شبیه‌سازی مونت کارلو بدست آمده است. بر اساس نمودارها: نمودار ۹ - اثر شوک سالخوردگی جمعیت ( $p1$ ) بر رشد اقتصادی ( $gdp$ )، روند کاهشی در تمامی دوره‌ها را نشان می‌دهد و تأثیر منفی بر رشد اقتصادی دارد. نمودار ۱۰ اثر شوک رشد جمعیت ( $pg$ ) بر رشد اقتصادی ( $gdp$ ) را نشان می‌دهد و در کل تأثیر شوک بر رشد اقتصادی مثبت می‌باشد. نمودار ۱۱ نشان می‌دهد اثر شوک جمعیت در سن کار ( $p2$ ) بر رشد اقتصادی ( $gdp$ ) مثبت می‌باشد. نمودار ۱۲ نشان می‌دهد اثر شوک نسبت وابستگی جمعیت سالمند به جمعیت در سن کار ( $ado$ ) بر رشد اقتصادی ( $gdp$ ) دارای سیر نزولی و تأثیر منفی است. نمودار ۱۳ نشان می‌دهد اثر شوک تشکیل سرمایه ثابت ناخالص ( $cap$ ) بر رشد اقتصادی ( $gdp$ ): در قسمت مثبت نمودار شبیه‌ساز مونت کارلو می‌باشد و از دوره اول تا دهم سیر صعودی داشته و از آن دوره به بعد از روند صعودی آن کاسته می‌شود و در کل تأثیر شوک وارده مثبت می‌باشد.



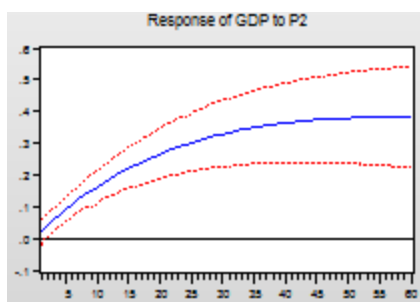
نمودار ۱۰. اثر شوک رشد جمعیت بر

رشد اقتصادی



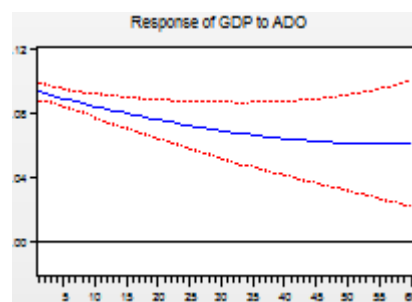
نمودار ۹. اثر شوک سالخوردگی جمعیت بر رشد

اقتصادی



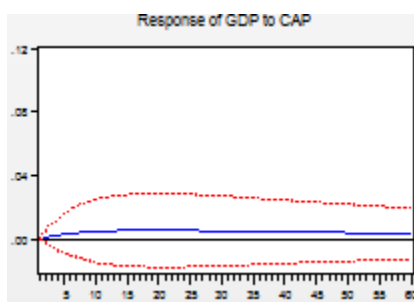
نمودار ۱۲. اثر شوک نسبت وابستگی جمعیت

سالمند به جمعیت در سن کار بر رشد اقتصادی



نمودار ۱۱. اثر شوک جمعیت در سن کار بر

رشد اقتصادی



نمودار ۱۳. اثر شوک تشکیل سرمایه ثابت بر رشد اقتصادی

مأخذ: یافته‌های پژوهش با استفاده از نرم افزار Eviews



#### ۴- مقایسه نتایج روش GMM و PVAR

با توجه به روش تخمین GMM و توابع واکنش آن PVAR نتایج هردو روش، هم‌خوانی دارند و فرضیات مطالعه حاضر را تأیید می‌کنند. هر دو روش تأثیر متغیرهای سالخوردگی جمعیت، نسبت وابستگی جمعیت سالمند به جمعیت در سن کار، را بر رشد اقتصادی منفی؛ جمعیت در سن کار و رشد جمعیت، تشکیل سرمایه ثابت ناخالص بر رشد اقتصادی را مثبت ارزیابی می‌کنند. به عبارت دیگر می‌توان استدلال کرد که نتایج به دست آمده از استحکام کافی برخوردار هستند.

تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی، درصد تغییرات متغیر هدف را در اثر شوک‌های خودش و شوک‌های دیگر متغیرهای موجود دستگاه در طی زمان‌های مختلف نشان می‌دهد. با تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی، سهم نوسانات هر متغیر در واکنش به تکانه وارد شده به متغیرهای مدل تقسیم می‌شود و می‌توانیم، سهم هر متغیر را بر روی تغییرات متغیرهای دیگر، در طول زمان اندازه‌گیری کنیم. در جدول (۱۰)، ستون دوم که با S.E مشخص شده است، خطای پیش‌بینی متغیرهای مربوط را طی دوره‌های مختلف نشان می‌دهد. بنابراین چون این خطا در هر سال براساس خطای سال قبل محاسبه می‌شود، طی دوره زمانی افزایش می‌یابد. منبع این خطا تغییر در مقادیر جاری و تکانه‌های آتی می‌باشد (فلاحتی و همکاران، ۱۳۹۶).

در این بخش، با توجه به الگوی برآورد شده، تجزیه واریانس متغیر رشد اقتصادی انجام گرفته است و برای ۵ دوره آورده شده است. در دوره اول صد درصد تغییرات رشد اقتصادی ناشی از خود متغیر است. ولی در طی زمان این روال تغییر می‌کند. برای مثال براساس جدول (۱۰) در دوره دوم (رشد اقتصادی ۲۴/۰۹۹، نسبت وابستگی جمعیت سالمند به جمعیت در سن کار ۰/۳۲۰، سالخوردگی جمعیت ۰/۰۰۱، تشکیل سرمایه ثابت ناخالص ۲/۲۶۵، جمعیت در سن کار ۲۸/۳۹۳، رشد جمعیت ۰/۰۰۱) از تغییرات رشد اقتصادی را توضیح می‌دهند.

جدول ۱۰: تجزیه واریانس

pe	S.E	gdp	ado	P1	cap	P2	pg
۱	۰/۰۷۷	۱۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
۲	۰/۱۹۰	۲۴/۰۹۹	۰/۳۲۰	۰/۰۰۱	۲/۲۶۵	۲۸/۳۹۳	۰/۰۰۰۱
۳	۰/۲۸۵	۱۴/۰۲۸	۰/۱۶۲	۰/۱۷۹	۴/۳۱۴	۳۸/۱۵۰	۰/۰۲۱
۴	۱/۰۶۳	۱/۱۸۵	۰/۲۵۵	۰/۰۲۷	۳/۶۸۷	۴۱/۳۱۰	۰/۰۲۲
۵	۱/۹۹۵	۰/۴۵۱	۰/۱۲۴	۰/۱۲۳	۳/۷۸۷	۴۳/۷۳۴	۰/۰۳۳

مأخذ: یافته‌های پژوهش با استفاده از نرم افزار *Eviews*

### نتیجه‌گیری و پیشنهادات

سالخوردگی جمعیت دیگر پدیده‌ای جمعیت‌شناختی نیست که در پس زمینه تحقیقات اقتصادی قرار دارد، بلکه یک موضوع مهم با پیامدهای کلان اقتصادی جدی برای کل اقتصاد تبدیل شده است.

نتایج تحقیق حاضر از مدل *GMM* نشان می‌دهد که افزایش یک درصدی رشد جمعیت موجب افزایش ۰/۰۰۲۱ رشد اقتصادی شده است که بیانگر رابطه مثبت و معنی‌دار بین رشد جمعیت و رشد اقتصادی است (تایید فرضیه اول تحقیق). در حالی که افزایش یک درصدی متغیرهای سهم جمعیت سالمند (۶۵ سال و بیشتر) و نسبت وابستگی جمعیت سالمند به جمعیت در سن کار به ترتیب موجب کاهش ۰/۲۸۰۴ و ۰/۰۸۱۴ رشد اقتصادی می‌گردد و بیانگر رابطه منفی و معنی‌دار بین سالخوردگی جمعیت و همچنین نسبت وابستگی جمعیت سالمند به جمعیت در سن کار با رشد اقتصادی دارد (تایید فرضیه دوم و سوم تحقیق).

براساس نتایج حاصل از توابع واکنش آنی در مدل *PVAR*، تأثیر تکانه سالخوردگی جمعیت بر رشد اقتصادی روند کاهشی دارد. همچنین تکانه نسبت وابستگی جمعیت سالمند به جمعیت در سن کار تأثیر منفی را نشان می‌دهد. نتایج هر دو روش با هم سازگار و تاییدکننده فرضیات تحقیق است و می‌توان استدلال کرد که نتایج بدست آمده از استحکام کافی برخوردار هستند.

نتیجه این تحقیق با تحقیقات ذکر شده در این مطالعه از آن جمله (سیلوس و التایار، ۲۰۲۱؛ مامون و همکاران، ۲۰۲۰؛ قو و همکاران ۲۰۲۰؛ پاپاپترو و تسالاپورتا، ۲۰۲۰؛ لی و شین، ۲۰۱۹؛ مایستس و همکاران، ۲۰۱۶؛ چن و همکاران، ۲۰۱۶؛ اسدزاده و همکاران، ۱۳۹۴؛ مهرگان و رضائی، ۱۳۸۸) همسو و با مطالعات بوچی و همکاران، ۲۰۱۹ و خان و همکاران، ۲۰۲۱ در تضاد می‌باشد.

با توجه به نتایج تحقیق مبنی بر تاثیر منفی پیری جمعیت بر رشد اقتصادی، دولت باید سیاست‌هایی در جهت کاهش اثرات سالمندی جمعیت، از جمله افزایش انباشت سرمایه و استفاده از روشهای سرمایه‌بر در تولید و افزایش بهره‌وری نیروی کار از طریق آموزش و مهارت‌افزایی به کار گیرد.

تلاش برای رشد جمعیت بایستی به عنوان بخشی از سیاست‌های توسعه‌ای دولت باشد. افزایش جمعیت موجب می‌شود جامعه به دلیل داشتن توان بالقوه بیشتر در تولید فناوری و کشف ایده‌ها، در بازه زمانی کمتری به سطح مورد نیاز از ایده‌های جدید برسد که برای رشد اقتصادی ضرورت دارد؛ از این رو اگر جامعه‌ای به دنبال توسعه و پیشرفت است لازم است جمعیت به صورت پایدار و به میزان بهینه و متناسب با شرایط اقلیمی رشد کند تا اقتصاد بتواند به مقدار مورد نیاز، نیروی کار را در تولید دانش و فناوری به کار گیرد. اما باید توجه داشت که رشد سریع و کنترل نشده جمعیت در صورت فراهم نبودن زیر ساخت‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی لازم برای زندگی عواقب نامطلوبی به همراه خواهد داشت. بنابراین پیشنهاد می‌شود، دولت‌ها سیاست‌هایی در جهت ایجاد تشکیلات اقتصادی، اجتماعی و سیاسی مناسب برای استفاده از استعداد و دانش جمعیت روبه رشد را مدنظر قرار دهند.

## منابع

- ابراهیم‌زاده، طاهر (۱۳۹۴). "بررسی تاثیر سالخوردگی جمعیت و هزینه‌های سلامت بر روی رشد اقتصادی در کشورهای منتخب". پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه ارومیه.
- اسدزاده، احمد، صابر خداوردی زاده، کریم بهشتی و عادل شمالی (۱۳۹۴). "بررسی تأثیر افزایش جمعیت بر تولید ناخالص داخلی سرانه ایران با استفاده از رهیافت ARDL". *مطالعات اقتصادی کاربردی ایران*، سال چهارم، شماره ۱۴، صص: ۶۹-۸۷.
- الماسی و سپهیان قره بابا (۱۳۸۸). "بررسی رابطه بین سرمایه‌گذاری در سرمایه انسانی و فیزیکی با رشد اقتصادی در طول دوره (۱۳۸۴-۱۳۵۰)". *مجله پژوهش و برنامه ریزی در آموزش عالی*، شماره ۵۳، صص: ۱۵۷-۱۸۶.
- امیری، حسین، محسن صالحی کمرودی و مهناز سپهیان (۱۳۹۹). "ارتباط متغیرهای نرخ تورم، نرخ ارز و نرخ سود بانکی با رشد اقتصادی در قالب مدل pvar؛ شواهدی از کشورهای مسلمان". *پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، سال ۱۰، شماره ۴۰، صص: ۱۰۸-۹۳.
- خاکباز، احسان (۱۳۹۱). "تأثیر درآمد نفت بر رشد اقتصادی کشورهای خلیج فارس"، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه سمنان.
- شیخی‌هابیل، حسین (۱۳۹۶). "تأثیر متغیرهای اقتصاد کلان بر بازده سهام شرکت‌های شیمیایی و پتروشیمی در چارچوب الگوی pvar". پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه علامه طباطبائی
- صادقی، وحید (۱۳۹۱). "ارزیابی تأثیر تغییر ساختار سنی جمعیت بر رشد اقتصادی در ایران". پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه رازی.
- عباسی نژاد، حسین و یزدان گودرزی فراهانی (۱۳۹۷). *اقتصادسنجی کاربردی با کاربرد EViews و Microfit*. تهران: انتشارات نور علم.
- فراهانی، حسن (۱۳۸۱). "بررسی وضعیت اشتغال و جمعیت در ایران". *معرفت*، شماره ۵۸، صص: ۲-۱۱
- فلاحتی، علی، سهیلی کیومرث، صادقی نسب، شبنم (۱۳۹۶). "معرفی پول در ایران و پیامدهای آن"، *مجله جدید اقتصاد پولی، مالی (دانش و توسعه سابق)*، سال ۲۴، شماره ۳، صص: ۲۱-۱

- مهرگان، نادر و روح الله رضایی (۱۳۸۸). "اثر ساختار سنی جمعیت بر رشد اقتصادی". *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، سال ۱۳، شماره ۳۹، صص: ۱۳۷-۱۴۶
- Aiyar, Sh., Ebeke, C., Shao, X., (2016). "The Impact of Workforce Aging on European Productivity". IMF Working Paper, WP/16/238. International Monetary Fund.
- Baltagi, Badi H.(2005). *Econometric Analysis of Panel Data*. Third Edition, John Wiley and Sons
- Bloom, D.E., Canning, D., Finlay, J (2008)."Population Aging and Economic Growth in Asia".PGDA Working Paper No.40. Harvard School of Public Health.
- Boserup, E (1981). *Population and Technological Change: A Study of Long-Term Trends*. University of Chicago Press.
- Bucci, A., Eraydin, L., & Müller, M (2019). "Dilution effects, population growth and economic growth under human capital accumulation and endogenous technological change". *Journal of Macroeconomics*, 62, 103050
- Chen, J., Wang, Y., Wen, J., Fang, F., & Song, M (2016). "The influences of aging population and economic growth on Chinese rural poverty". *Journal of Rural Studies*, 47, 665-676.
- Coale, A. J., Hoover, E. M (1958). *Population Growth and Economic Development in Low-income Countries*. Princeton University Press.
- Cruz, M., & Ahmed, S. A (2018). "On the impact of demographic change on economic growth and poverty". *World Development*, 105, 95-106.
- Cylus, J., & Al Tayara, L (2021)." Health, an ageing labour force, and the economy: Does health moderate the relationship between population age-structure and economic growth?". *Social Science & Medicine*, 287, 114353.
- Eggertson, G., Lancastre, M., Summers, L.H (2017). *Aging, Output Per Capita and Secular Stagnation*. Institute for New Economic Thinking, mimeo.
- Ehrlich, P. R (1968). *The Population Bomb*. New York.
- Goh, S. K., & McNown, R (2020). "Macroeconomic implications of population aging: evidence from Japan". *Journal of Asian Economics*, 101198.China. *China Economic Review*, 35, 15-32.
- Hajjar, R. et al (2020). "Prevalence of aging population in the Middle East and its implications on cancer incidence and care". *Annals of oncology*, 24, vii11-vii24.
- Hamilton, J. D. (1994). *Time series analysis*, (Vol. 2). Princeton: Princeton University Press.
- Hasan, Mohammad S (2010) "The long-run relationship between population and per capita income growth in China". *Journal of Policy Modeling*, 32 (3), 355-372.
- Herzer, D., Strulik, H., Vollmer, S (2012). "The long-run determinants of fertility: One century of demographic change 1900–1999". *Journal of Economic Growth* 17 (4), 357–385.

- Horioka, C.Y., Niimi, Y(2017). "Saving Behavior of Japanese Middle-aged and the Elderly". ESRI International Conference on Empirical Analysis on Population Decline and Aging in the Japanese Economy, ESRI, Tokyo.
- Jones, C. I (1995). "R&D-based models of economic growth". *Journal of Political Economy* 103 (4), 759–784.
- Khan, I., Hou, F., Irfan, M., Zakari, A., & Le, H. P (2021). "Does energy trilemma a driver of economic growth? The roles of energy use, population growth, and financial development". *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 146.
- Kremer, M (1993). "Population growth and technological change: One million BC to 1990". *The Quarterly Journal of Economics* 108 (3), 681–716.
- uznets, S (1967). "Population and economic growth". *Proceedings of the American Philosophical Society* 111 (3), 170–193.
- Lee, H. H., & Shin, K (2019). "Nonlinear effects of population aging on economic growth". *Japan and the World Economy*, 51, 100963.
- Lee, S. H., Mason, A. W., & Park, D (2011). Why does population aging matter so much for Asia? Population aging, economic growth, and economic security in Asia. Asian Development Bank Economics Working Paper Series No. 284.
- Levin, A., Lin, C.F., Chu, C. (2002) "Unit Root Tests in Panel Data:Asymptotic and Finite Sample Properties".*Journal of Econometrics*, 108: 1-24.
- Li, H., Zhang, J. (2007). "Do high birth rates hamper economic growth?" *The Review of Economics and Statistics* 89 (1), 110–117.
- Liu, Y., Westelius, N(2016). "The Impact of Demographics on Productivity and Inflation in Japan". IMF Working Paper WP/16/237, International Monetary Fund.
- Lütkepohl, H (2005). *New introduction to multiple time series analysis*. Springer Science & Business Media.
- Mac Kellar (2003). *Vienna Year Book of Population*. Vienna institute of Demography.
- Maestas, N., Mullen, K. J., & Powell, D. (2016). The effect of population aging on economic growth, the labor force and productivity (No. w22452). National Bureau of Economic Research.
- Mamun, S. A. K., Rahman, M. M., & Khanam, R (2020). "The relation between an ageing population and economic growth in Bangladesh: Evidence from an endogenous growth model". *Economic Analysis and Policy*, 66, 14-25.
- Nafzeiger, E.W. (1995). *The Economics of Developing Countries*, Prentice- Hall International.
- Papapetrou, E., & Tsalaporta, P (2020). The impact of population aging in rich countries: What's the future?. *Journal of Policy Modeling*. 42(1).
- Park, D., Shin, K(2012). "Impact of Population Aging on Asia's Future Growth". In: Park, D., Lee, S.-H., Mason, A. (Eds.). *Aging, Economic Growth, and Old-Age Security in Asia*. Edward Elgar.
- Portner, C. (1996, June). "Population and Economic Growth". Dissertation. University of Washington.
- Prettnner, K. (2013). "Population aging and endogenous economic growth". *Journal of Population Economics*, 26(2), 811-834.
- Romer, P. M (1987). "Growth based on increasing returns due to specialization". *The American Economic Review* 77 (2), 56–62.

- Romer, P. M.( 1990). "Endogenous technological change". *Journal of Political Economy* 98 (5, Part 2), S71–S102.
- Simon, J. (1998). *The Economics of Population: Classic Writings*, Princeton, Princeton.
- Simon, J. (1981). *The Ultimate Resource*. Princeton: Princeton University Press.
- Skirbekk, V(2003). "Age and Individual Productivity: A Literature Survey". MPIDR Working Paper WP 2003-028. Max-Planck Institute for Demographic Research.
- Solow, R M(1956). "A contribution to the theory of economic growth". *The Quarterly Journal of Economics* 70 (1), 65–94.
- Wang, S (2020). "Spatial patterns and social-economic influential factors of aging indexes: A global assessment from 1990 to 2010 using spatial regressive modeling". *Social Science & Medicine*, 112963

Original Research Article ■

---

## The Effect of Population Aging on Economic Growth (Study of MENAP Member Countries)

Muhammad Hassanzadeh<sup>\*1</sup>, Amirali Farhang<sup>2</sup>, Ali Mohammadpour<sup>3</sup>

**Abstract** The phenomenon of population aging is one of the most important economic, social and health challenges in the present century. Population changes can have a profound and important impact on economic growth. The aim of this study was to investigate and analyze the effect of population aging on economic growth in 20 member countries of MENA and Pakistan (MANAP) in the period 1960-2019 using two models of generalized method of moments (GMM) and panel vector autoregressive (PVAR). The results of the present study show that a one percent increase in population growth has led to an increase of 0.0021 in economic growth, while a one percent increase in the variables of the share of the elderly population (65 years and older) and the dependency ratio of the elderly population to the working age population decreases the economic growth by 0.2804 and 0.014, respectively. According to the research results, it is recommended that the government introduces incentive policies for population growth, including maternity leave for women, allocating financial resources to households to bear children and other financial supports to parents, as well as policies to reduce the effects of population aging, including increased capital accumulation and using capitalist methods in production and increased labor productivity through training and skills development.

**Keywords** Population aging, PVAR, GMM, economic growth, Iran

**JEL Classification:** z13,c52,c33,o0

---

Received: 2021.03.17

Accepted: 2022.02.07

1 Associate Professor, Department of Economics, Mohaghegh Ardabili University, (Corresponding Author), m.hassanzadeh@uma.ac.ir

2 Assistant Professor, Department of Economics, Payame Noor University, S\_farhang@pnu.ac.ir

3 M.A. in Economics, Urmia University, a.m1367@yahoo.com

DOI: <https://dx.doi.org/10.22034/jpai.2022.526835.1178>