

نامه انجمن جمعیت‌شناسی ایران / سال دوازدهم، شماره
23، بهار و تابستان 96، 115-138

تأثیر میزان زاد و ولد بر رشد اقتصادی ایران با استفاده از رگرسیون
فازی

امیرعلی فرهنگ^۱

صابر خداوردیزاده^۲

چکیده

جمعیت هر کشوری، نقش مهم و اساسی در رشد و توسعه اقتصادی آن کشور ایفا می‌کند. تغییر در میزان زاد و ولد، به عنوان یکی از عوامل مؤثر بر تغییرات جمعیتی و نقش آن در عرضه نیروی کار و در نتیجه رشد تولید، عنصر مهم رشد و توسعه اقتصادی - اجتماعی هر کشور تلقی می‌شود. هدف مطالعه حاضر بررسی و تجزیه و تحلیل تأثیر میزان زاد و ولد بر نرخ رشد تولید ناخالص داخلی کشور ایران در بازه زمانی 1360-1394 است. در این مطالعه از روش رگرسیون فازی برای تخمین نوع ارتباط بین متغیرها استفاده شده است. در این راستا رگرسیون فازی بازه‌ای از مقادیر ممکن را برای پارامتر متغیرها تخمین می‌زند، در حالی که رگرسیون کلاسیک تنها یک مقدار مشخص را برای پارامترها محاسبه می‌کند. نتایج پژوهش حاکی از آن است که میزان زاد و ولد تأثیر مثبتی بر رشد اقتصادی داشته است. همچنین سایر

1 استادیار گروه اقتصاد، دانشگاه پیام نور، s_farhang@pnu.ac.ir

2 دکترای اقتصاد بین‌الملل دانشگاه تبریز، saber_khodaverdizadeh@yahoo.com

نتایج حاکی از آن است که متغیرهای امید زندگی، مصرف سرانه انرژی و تشکیل سرمایه ناخالص سرانه بر رشد اقتصادی اثر مثبتی دارند.

واژگان کلیدی: میزان زاد و ولد، رشد اقتصادی، امید زندگی، رگرسیون فازی،

رگرسیون کلاسیک

مقدمه و بیان مسأله

رشد اقتصادی یا افزایش متغیرهای کمی اقتصادی مانند تولید ناخالص داخلی سرانه از نشانه‌های مهم رفاه هر جامعه‌ای می‌باشند. برای دستیابی به رشد اقتصادی بالاتر، نخست باید عوامل تأثیرگذار بر رشد اقتصادی و موانع موجود در راه رسیدن به آن را مورد شناسایی و ارزیابی قرار داد. در این راستا، رشد جمعیت به عنوان یکی از فاکتورهای مهم و اثرگذار بر رشد اقتصادی کشورهای مختلف، همواره مورد توجه اقتصاددانان و جامعه‌شناسان بوده است. امروزه جمعیت و ویژگی‌های مرتبط با آن، پایه و زیربنای هرگونه برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری می‌باشد. در واقع جمعیت از جمله مؤلفه‌های مهم اقتصادی و اجتماعی در هر جامعه‌ای می‌باشد که بر عملکرد اقتصادی و اجتماعی جامعه اثر می‌گذارد و در عین حال از سیاست‌های اقتصادی و اجتماعی نیز تأثیر می‌پذیرد.

هر کشوری برای رسیدن به رفاه و توسعه همه جانبه ناچار به پیش بینی نیازها و امکانات خود در دوره‌های کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت و سپس طراحی و اجرای برنامه‌های اقتصادی و اجتماعی در جهت تأمین آن نیازها می‌باشد. در این راستا پدیده رشد جمعیت از عوامل تأثیرگذار بر رفاه اقتصادی می‌باشد که در برخی کشورها برای بالا بردن میزان آن، سیاست‌های تشویقی اعمال می‌شود و در جامعه یا کشور دیگری به سبب بالا رفتن آن سیاست‌های بازدارنده اعمال می‌گردد. در این مورد می‌توان از کشور چین که سیاست تک فرزندی و اروپای غربی که سیاست تشویقی را اعمال می‌کنند، نام برد (ضیایی بیگدلی و همکاران، 1385).

تاکنون مطالعات زیادی در زمینه تأثیر رشد جمعیت بر رشد اقتصادی در جوامع مختلف صورت گرفته است. این مطالعات گاهی به نتایج متناقضی نیز دست یافته‌اند. برخی همچون

مالتوسی‌ها معتقدند جمعیت مانع رشد و توسعه اقتصادی است. آن‌ها براین باورند که سرانجام رشد اقتصادی به واسطه رشد جمعیت محدود شده و بالاخره متوقف خواهد شد. در مقابل برخی دیگر از اندیشمندان نیز وجود دارند که موافق سیاست‌های تشویقی جمعیت هستند. معمولاً کشورهای توسعه‌نیافته یا درحال توسعه، پر جمعیت و جوان هستند و بعد از دستیابی به مرزهای توسعه، به بحران کاهش جمعیت فعال و سالمندی گرفتار می‌شوند، در واقع کارشناسان معتقدند که آنچه در کشورهای در حال توسعه به لحاظ جمعیتی معضل محسوب می‌شود، کاهش رشد جمعیت نیست بلکه دغدغه و ضرورت مهم، تحول در باروری کل است که با کاهش جمعیت مواجه هستیم. و چنانچه سرعت رشد جمعیت کم باشد، جامعه با تهدید روبه رو خواهد شد بدین معنا که اگر چه جامعه از سلامت، رفاه و آموزش خوبی برخوردار است اما از نیروی انسانی کافی بهره‌مند نیست و قدرت ملی تضعیف می‌شود.

اهمیت و طرح این موضوع برای ایران، علاوه بر ساختارهای سنی در حال تغییر، فرصت‌ها و چالش‌های پیش رو، برخاسته از این نکته می‌باشد که اگر روندهای جدید گذارهای ساختار سنی¹ به درستی مدیریت شود و سیاست‌های مناسب و مؤثر اتخاذ شود، می‌تواند زمینه بهره‌برداری از پنجره فرصت جمعیتی² را فراهم آورده و ابعاد مختلف رفاه اقتصادی را بهبود بخشد. اما در مقابل اگر ضعیف مدیریت شود نه تنها این فرصت از دست خواهد رفت، بلکه با روی دیگر سکه یعنی تهدیدها و چالش‌ها روبرو خواهد شد. با در نظر گرفتن دیدگاه‌های مختلف در مورد اثر باروری بر رفاه اقتصادی از یکسو و متفاوت بودن نتایج مطالعات اقتصادی در این زمینه اهمیت بررسی تأثیرات باروری بر رفاه اقتصادی به وضوح مشخص می‌شود که بایستی بررسی شود.

در مقاله حاضر تلاش شده است تا با استفاده از روش رگرسیون فازی تأثیر میزان زاد و ولد بر رشد اقتصادی ایران طی سال‌های 1360-1394 مورد بررسی قرار گیرد. مزیت مطالعه حاضر در آن است که این تحقیق به بررسی اثر میزان زاد و ولد بر رشد اقتصادی ایران با

1 Age Structure Transitions

2 Demographic Windows of Opportunity

رویکرد فازی می‌پردازد. با توجه به مطالب مذکور، سؤال اصلی که تحقیق حاضر به دنبال آن است این می‌باشد که رشد جمعیتی چه اثراتی بر رشد تولید ناخالص داخلی ایران با استفاده از برآورد ضرایب رگرسیون فازی دارد؟

در این راستا ادامه تحقیق به این شرح سازماندهی شده است: پس از مقدمه، در بخش دوم مبانی نظری و پژوهش‌های انجام شده مورد بررسی قرار گرفته و در بخش سوم مدل و داده مورد استفاده و روش‌شناسی تحقیق معرفی می‌شود. بخش چهارم به تبیین مدل و تحلیل نتایج اختصاص دارد. نهایتاً در بخش پنجم، جمع‌بندی و نتیجه‌گیری ارائه می‌گردد.

مبانی نظری

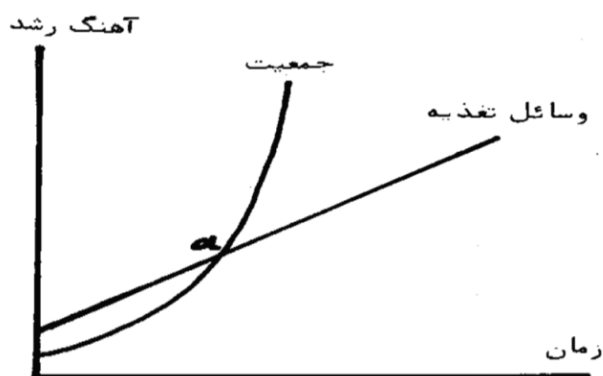
دیدگاه‌های گسترده‌ای در مورد چگونگی ارتباط بین جمعیت و رشد اقتصادی وجود دارد. گروهی از اقتصاددانان براین باورند که جمعیت بیش‌تر لازمه رشد اقتصادی بالاتر است و برخی دیگر، جمعیت بیش‌تر را مانع دستیابی به اهداف بلندمدت رشد می‌دانند.

اثرات رشد جمعیت بر روند رشد اقتصادی از دیرباز توجه بسیاری از اقتصاددانان را به خود جلب کرده است. تغییرات جمعیت اثرات بالقوه وسیعی در بسیاری از جنبه‌های زندگی بشری نظیر ساختارهای اقتصادی، اجتماعی، آموزشی و نظایر آن داشته است. گروهی از محققان به تأثیر مثبت و گروهی دیگر به تأثیر منفی رشد جمعیت بر رشد تولید ناخالص داخلی یک کشور پرداخته‌اند که در این قسمت سعی بر آن است به‌صورت مختصر به نظریات مهم این دو گروه پرداخته شود.

الف) دیدگاه مخالفان افزایش جمعیت: مالتوس از اقتصاددان بدبین مکتب کلاسیک اواخر قرن 18 و اوایل قرن 19 نسبت به رشد جمعیت دیدگاه بدبینانه‌ای داشت. وی زمانی در ردیف اقتصاددانان قرار گرفت که سرمایه‌داری بازرگانی به سرعت به‌وسیله رقابت آزاد به‌عنوان یک شعار و روش عمل‌گرایانه در حال اوج گرفتن بود. رقابت آزاد بین کارفرمایان به این معنا بود که آن‌هایی که توانایی تولید کالاهای بهتر را داشتند، می‌توانستند دست دیگران را از بازار کوتاه کنند. در مواجهه با چنین اقتصادی است که مالتوس (1992) می‌گوید: جمعیت در همه کشورها در مقایسه با رشد غلات کشاورزی در دسترس، از رشد بیشتری برخوردار است. بنابراین رقابت سختی میان

مردم در دستیابی به منابع محدود وجود دارد. در نتیجه، چرا باید به جمعیت اضافی فقیران اجازه داده شود تا مواد غذایی را که افراد طبقه مالک می‌توانند از آن منتفع شده و از زندگی بهتری برخوردار شوند، بدست آورند؟ وی از هم‌وطنانش می‌خواهد که جنگ، قحطی، گرسنگی، طاعون، قتل‌عام و غیره را به عنوان راه‌های منصفانه الهی برای کنترل رشد جمعیت و تنبیه فقرا، به خاطر عدم خودداری از تولیدمثل بیولوژیکی تلقی کنند. با این دیدگاه او با هر نوع اصلاحات اجتماعی همانند قانون حمایت از فقیران در انگلستان مخالفت می‌نمود. بر این اساس او می‌گوید: از آن‌جایی که میزان جمعیت به‌طور دائم در صدد آن است تا از وسائل معیشت سبقت بگیرد، حمایت از فقرا احمقانه است و این موضوع به نوعی تشویق‌کننده عمومی فقر است. بنابراین دولت کاری به‌جز رهاکردن فقرا به‌دست سرنوشت خویش ندارد و حداکثر می‌تواند مرگ را برای آن‌ها راحت‌تر سازد. (بخشی دست‌نویس و همکاران، 1390)

او به‌خاطر این‌که نظریه تجربی‌اش دارای وجه علمی باشد، از ریاضیات کمک گرفت و به جمع‌آوری ارقام مربوط به اندازه جمعیت و تولید مواد غذایی برای تعدادی از کشورها روی آورد. او در نهایت ادعا کرد که جمعیت انسانی به‌صورت تصاعد هندسی رشد می‌کند، درحالی‌که تولید مواد غذایی به‌صورت تصاعد حسابی رشد می‌نماید. بنابراین پس از مدت کوتاهی رشد تولید از رشد جمعیت عقب می‌ماند و تعداد زیادی از جمعیت فقیر خواهند شد که در نمودار (1) نشان داده شده است:



نمودار (1): تئوری مالتوس

همان‌طور که در نمودار فوق مشاهده می‌شود تولید مواد غذایی با نسبتی ثابت افزایش می‌یابد اما به تعداد جمعیت به نسبتی فزاینده افزوده می‌گردد تا جایی که از سطح تولید مواد غذایی پیشی می‌گیرد و از نقطه α می‌گذرد. در اینجا به نظر مالتوس عواملی مثل جنگ، فقر و بیماری از تعداد انسان‌ها می‌کاهند و بدین ترتیب مشکل افزایش جمعیت حل می‌شود.

مالتوس (1992) جمعیت را به عنوان عامل تأثیرپذیر از تولید غذا می‌داند. لذا با رشد جمعیت به عنوان یک عامل درون‌زا برخورد می‌کند (رایلی^۱، 1986). در واقع وی معتقد بود گرایش مردم به داشتن فرزند، ناگزیر موجب محدودیت عرضه مواد غذایی، کاهش دسترسی به منابع طبیعی و در نهایت، کاهش سطح رفاه قابل دسترس برای مردم می‌شود (زنجانی، 1378). مالتوس سه اثر منفی را برای افزایش جمعیت مطرح می‌کند:

1- گسترش فقر از نظر کمی و کیفی

2- محدودیت منابع طبیعی و تخریب محیط زیست

3- عدم بهبود در کیفیت محیط زندگی

همچنین لازم به ذکر است که مارشال^۲ (1930) نیز به تقلید از مالتوس موافق جلوگیری از رشد جمعیت بود. وی باور داشت جهت دستیابی به رشد اقتصادی و ترقی، بایستی از طریق قانون، رشد جمعیت را به تأخیر انداخت (ارلیش و لیو^۳، 1999).

ب) دیدگاه موافقان افزایش جمعیت: بکر^۴ (1999) معتقد است که در اقتصادهای دانش-

محور مدرن، رشد متوازن جمعیت بیشتر از این‌که به رفاه عمومی صدمه بزند به آن کمک می‌کند. جمعیت بیشتر ممکن است که درآمد را در کشورهای دارای کشاورزی سنتی، آن هم به علت بازده نزولی نسبت به کارگر کاهش دهد، اما این موضوع اثر متضادی در کشورهای مدرن دارد. به‌طور کلی دلیل این برگشت از ترس و نگرانی مورد نظر پیروان مالتوس نسبت به جمعیت، به علت تولید دانش است. با توجه به افزایشی و نه کاهشی بودن بازده در کشورهای دانش‌محور،

1 Wrigley, E. A

2 Marshal

3 Ehrlich & Lui

4 Becker

جمعیت بیشتر باعث تحریک برای سرمایه‌گذاری بیشتر که در نهایت منجر به افزایش رفاه سرانه است، می‌شود. وی هم‌چنین بیان می‌کند که مشکل اساسی در واقع جمعیت نیست، بلکه مدیریت اقتصاد است (مک‌نیکول^۱، 2003).

تجربه هند به صراحت نشان داده که آنچه جلوی رشد اقتصاد را می‌گیرد رشد جمعیت نیست، بلکه سیاست‌های بد اقتصادی است. بعد از دهه 92 میلادی که هند شروع به یک سری اصلاحات اساسی در نحوه مدیریت اقتصادی خود کرد، رشد عظیمی در اقتصاد هند به وجود آمد. این در حالی است که هم‌زمان هند دارای رشد سریع جمعیت و نرخ تولد بود. باید گفت که در یک اقتصاد توسعه‌یافته، جمعیت یک نوع دارایی اصیل برای کشور، منطقه و همه جهان به شمار می‌رود. اگرچه رشد جمعیت آثار جانبی منفی نظیر افزایش جرم و جنایت به‌خصوص در مراکز شهری را دارد ولی انسان‌ها برای هزاران سال است که به سمت مراکز پرجمعیت شهری در حرکت هستند و این مسأله آشکارا نشان می‌دهد که آثار مثبت جمعیت از آثار منفی آن بیشتر می‌باشد (دلالی اصفهانی و اسمعیل‌زاده، 1386).

در الگوهای رشد کینزی، اثر جمعیت بر رشد اقتصادی مورد تأکید قرار گرفته است. از نظر کینز، بهتر است به جای آن‌که بیکاری را به بالا بودن نرخ رشد جمعیت نسبت دهیم، سیاست‌های اقتصادی را درست تنظیم کنیم. از نظر وی، علت بیکاری را باید در خصوصیات مشخصه‌های پول و بهره آن جست و جو کرد (کینز^۲، 1937).

در نظریه رشد نئوکلاسیک نیز تأثیر رشد جمعیت بر رشد اقتصادی تأیید می‌گردد. در این نظریه، رشد جمعیت به صورت برونزا رشد سیستم را تعیین می‌کند. در نظریه سولو^۳ (1956) وجود یک نرخ رشد مثبت برای جمعیت به منظور توضیح فرآیند رشد اقتصاد ضروری است، اما اگر سیستم اقتصادی براساس یک نرخ برونزای رشد جمعیت مسیر رشد خود را مشخص کند، هر افزایشی در نرخ رشد جمعیت (نسبت به نرخ قبلی) ذخیره سرمایه سرانه و تولید سرانه کمتری را برای اقتصاد رقم خواهد زد. البته این نتیجه مذکور در نظریه نئوکلاسیک، ناشی از

1 McNicolls

2 Keynes, J. M

3 Solow

نحوه برقرار کردن روابط ریاضی مدل است. هم‌چنین نتیجه فوق تحت تأثیر فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس، شکل هندسی فرم سرانه تابع تولید، نسبت به مبدأ مختصات، محدب خواهد شد، که نتیجه آن مضر بودن افزایش نرخ رشد جمعیت است.

تنظیم روابط ریاضی در مدل رشد نئوکلاسیک به نحوی است که برای محاسبه تابع تولید سرانه و بنابراین ذخیره سرمایه سرانه، نیروی کار در مخرج کسر قرار می‌گیرد. نتیجه این نحوه تشکیل معادلات این است که با افزایش جمعیت (فقط به این دلیل که در مخرج کسر قرار دارد) مقادیر سرانه کاهش می‌یابد. چنان‌چه به جای نیروی کار، ذخیره سرمایه را در مخرج کسر قرار دهیم و معاملات را دوباره مرتب کنیم این بار متوجه خواهیم شد که افزایش ذخیره سرمایه، تولید سرانه را کاهش خواهد داد (خاکی نجف‌آبادی، 1388).

گروهی از اقتصاددانان از جمله بازراب¹ (1981)، سیمون² (1998)، گری بکر³ (1990)، فلپس⁴ (1968) و... رشد جمعیت را موتور رشد اقتصادی می‌دانند. برای مثال از دیدگاه بکر، افزایش سطح زندگی در جهان، مسأله‌ای است که بیش از هر چیز دیگر به رشد جمعیت مربوط می‌باشد.

پیشینه تحقیق

در زمینه تأثیر میزان زاد و ولد بر رشد اقتصادی پژوهش‌ها و تحقیقات گسترده‌ای صورت گرفته است. در این راستا برخی مطالعات خارجی و داخلی صورت گرفته در این زمینه اشاره می‌شود.

دارات و ال یوسف⁵ (1999)، با استفاده از داده‌های سالانه طی دوره 1950-1996 برای 20 کشور در حال توسعه به رابطه‌ای بلندمدت میان جمعیت و رشد اقتصادی دست یافتند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان می‌دهد که در بیش از نیمی از کشورهای بررسی شده، جمعیت باعث تحریک رشد اقتصادی می‌شود.

1Boserup

2 Simon, J

3 Becker

4 Phelps

5Darrat and Al-Yousif

تورنتون¹ (2001)، در مطالعه‌ای به بررسی ارتباط بلندمدت میان جمعیت و تولید ناخالص داخلی سرانه در هفت کشور آمریکای لاتین با استفاده از مدل تصحیح خطا و آزمون علیت گرنجر پرداخت. نتایج نشان می‌دهد که هیچ رابطه بلندمدت بین جمعیت و تولید ناخالص داخلی سرانه وجود ندارد.

کلایمنت و منو² (2003)، به مطالعه ارتباط بین جمعیت و رشد اقتصادی در اسپانیا طی دوره زمانی 1960-2000 با استفاده از آزمون علیت گرنجر پرداخته‌اند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که رابطه بلندمدت بین میزان زاد و ولد و تولید ناخالص داخلی سرانه وجود دارد و همچنین زاد و ولد تأثیر مثبت بر رشد اقتصادی دارد.

سائوس³ (2008)، ارتباط بین تولید ناخالص داخلی سرانه و جمعیت را در کشورهای آسیای مرکزی طی سال‌های 1989-2007 مورد بررسی قرار داد. روش تخمین مدل خود توضیح با وقفه‌های توزیعی⁴ می‌باشد. همچنین برای تعیین رابطه همجمعی بین متغیرها از آزمون هم‌انباشتگی یوهانسن استفاده شده است. وی از مطالعه خود به این نتیجه رسید که ارتباط مثبت و قوی بین متغیرها وجود دارد.

حسن⁵ (2010)، با استفاده از روش آزمون همجمعی و علیت گرنجر رابطه بین جمعیت و رشد اقتصادی برای کشور چین را مورد مطالعه قرار داد. نتایج این تحقیق نشان داد که یک روند بلندمدت و تصادفی بین جمعیت و محصول ملی وجود دارد. همچنین نتایج مدل رشد برون‌زا در این مطالعه نشان می‌دهد که افزایش جمعیت باعث افزایش درآمد ملی در کشور چین شده است. اما نتایج مدل رشد درون‌زا در کشور چین، یک رابطه منفی را بین این دو متغیر نشان می‌دهد.

پرتنر، بلوم و استرولیک⁶ (2013)، در مطالعه‌ای ارتباط میان باروری و رفاه اقتصادی را طی دوره زمانی 1980-2005 با استفاده از داده‌های پانل و مدل اثرات ثابت برای 118 کشور مورد

1 Thornton, J

2 Climent, F., and Meneu, R.

3 Sauas, B

4 Autoregressive Distributed Lag Model

5 Hasan

6 Prettnner Bloom, D.E. and Strulik

بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که کاهش باروری باعث کاهش سرعت رشد اقتصادی در کشورهای صنعتی از طریق اثر منفی آن بر عرضه نیروی کار می‌شود.

جمنا¹ (2015)، رابطه علیت میان رشد اقتصادی و باروری را در مناطقی از کشور رومانی طی سال‌های 2010-1993 مورد بررسی قرار داد. نتایج حاصل از تحقیق بیانگر آن است که رابطه علیت دوسویه میان دو متغیر باروری و رفاه اقتصادی وجود دارد. از طرفی افزایش در هر یک از این متغیرها اثر بلندمدتی بر دیگری دارد.

سوری و کیهانی‌حکمت (1382)، به بررسی اثر درآمدهای نفتی و تغییرات جمعیتی در شکل‌گیری رابطه مخارج دولت و رشد اقتصادی طی سال‌های 1379-1338 پرداختند. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که در دوره‌هایی که سهم دولت با رشد رابطه منفی داشته، سهم دولت متأثر از فشار جمعیتی بوده و در دوره‌ای که سهم دولت با رشد رابطه مثبت داشته است، متأثر از سهم نفت در اقتصاد بوده است.

محراییان و صدقی‌سیگارچی (1389)، به بررسی تأثیر رشد جمعیت بر رشد اقتصادی در کشورهای چهار گروه درآمدی طی سال‌های 2007-1985 با استفاده از مدل اثرات ثابت پرداختند و به این نتیجه رسیدند که میزان زاد و ولد در کشورهای با گروه درآمدی بالا و پایین اثر منفی و در کشورهای با گروه درآمدی متوسط اثر مثبت بر رشد اقتصادی می‌گذارد.

اشرفی، یحیی‌آبادی و صمدی (1392)، به بررسی تأثیر رشد جمعیت و تورم بر رشد اقتصادی در کشورهای گروه دی هشت طی دوره زمانی 2010-1990 و با استفاده از داده‌های تابلویی پرداختند. نتایج حاکی از این است که رشد جمعیت از لحاظ آماری دارای اثرگذاری منفی و معنی‌دار و توان دوم رشد جمعیت از لحاظ آماری دارای اثرگذاری مثبت و معنادار بر شاخص تولید ناخالص داخلی می‌باشد.

حیدری و اصغری (1393)، به بررسی تأثیر تغییرات باروری بر رفاه اقتصادی در کشورهای منتخب منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا طی دوره زمانی 2010-1970 با استفاده

از روش رگرسیون انتقال ملایم پانلی¹ پرداختند. نتایج حاصل از تخمین با ارائه اثر منفی میزان باروری و نیز اثرات مثبت میزان درآمد و جمعیت کشورها بر نیروی کار موثر، بیانگر این نکته است که؛ در گروه کشورهای مورد مطالعه، تبادل کمیت-کیفیت در جمعیت، به نفع نیروی کار موثر و در جهت افزایش کیفیت آن عمل می‌نماید که خود قادر به افزایش رشد تولید و رفاه در این کشورها می‌باشد.

اسدزاده و همکاران (1394) در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر جمعیت بر تولید ناخالص داخلی سرانه در کشور ایران در بازه زمانی 1360-1390 با استفاده از روش خودتوضیح با وقفه‌های توزیع شونده پرداختند. نتایج پژوهش حاکی از آن است که در بلندمدت نرخ رشد جمعیت اثری مثبت و معنی‌داری بر رفاه کشور دارد.

به طور کلی از مطالعات داخلی و خارجی انجام شده می‌توان به این نتیجه دست یافت که اتفاق نظری میان مطالعات درباره اثرگذاری رشد جمعیت بر رشد اقتصادی وجود ندارد.

مدل و داده‌ها

هدف اصلی این تحقیق بررسی تأثیر رشد جمعیت بر نرخ رشد تولید ناخالص داخلی ایران با استفاده از داده‌های سری زمانی طی دوره زمانی 1360-1394 می‌باشد. الگوی اقتصادسنجی مورد استفاده در این مطالعه برگرفته از مدل مورد استفاده توسط پرتنر و همکاران (2013) می‌باشد که تعدیل یافته مدل مذکور به شکل زیر می‌باشد:

$$GY = f(CBR, LE, EC, K) \quad (1)$$

در رابطه (1) متغیرها به ترتیب عبارتند از:

GY: نرخ رشد تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت سال 1376.

CBR: تعداد کودکان زنده به دنیا آمده به ازای هر هزار نفر جمعیت برآورد شده در وسط

سال یا در یک سال معین.

LE: امید زندگی در بدو تولد متوسط سال‌هایی است که شخص در هنگام تولد انتظار دارد زندگی کند.

EC: مصرف سرانه انرژی است که بر حسب کیلوگرم معادل نفت خام اندازه‌گیری می‌شود.
K: تشکیل سرمایه‌ی ثابت ناخالص عبارت است از هزینه‌ی خریداری (یا ارزش تولید به حساب خود) کالاهای سرمایه‌ای توسط بخش خصوصی، تولیدکنندگان خدمات دولتی و تولیدکنندگان خدمات خصوصی غیرانتفاعی در خدمت خانوارها منهای خالص فروش کالاهای سرمایه‌ای دست دوم و قراضه در طول یک دوره حسابداری (معمولاً یک سال). در تحلیل‌های این پژوهش از نسبت تشکیل سرمایه‌ی ثابت ناخالص به GDP استفاده شده است.
لازم به ذکر است که تمام داده‌های مورد نیاز تحقیق از سایت بانک جهانی استخراج شده‌اند. این تحقیق همچنین سعی دارد اثرات رشد اقتصادی بر رشد جمعیت را نیز در ادامه تحقیق مورد بررسی قرار دهد.

لطفی‌زاده در سال 1965، نظریه سیستم‌های فازی را معرفی کرد (لطفی‌زاده، 1965). منطق کلاسیک هر چیزی را بر اساس یک سیستم دوتایی نشان می‌دهد (درست یا غلط، 0 یا 1، سیاه یا سفید)، ولی منطق فازی درستی هر چیزی را با یک عدد که بین صفر و یک است نشان می‌دهد. مثلاً اگر رنگ سیاه را با عدد صفر و رنگ سفید را با عدد یک نشان دهیم، آنگاه رنگ خاکستری عددی نزدیک به صفر خواهد بود. منطق فازی، معتقد است که ابهام در ماهیت علم نهفته است. لطفی‌زاده معتقد است که باید به دنبال ساختن مدل‌هایی بود که ابهام را به منزله‌ی بخشی از سیستم بپذیرد برخلاف دیگران که معتقدند باید تقریب‌ها را دقیق‌تر کرد تا بهره‌وری افزایش یابد (خدایی، 1388).

در ادامه برای اولین بار تاناکا و ایشی بوچی (1992) رگرسیون با ضرایب فازی را معرفی کردند¹. بعد از اولین مقاله ایشان، مقالات متعددی در خصوص تئوری فوق‌الذکر به دست دیگران، با تکیه بر گسترش تئوری و مثال‌های کاربردی منتشر شد. به مدل‌های رگرسیون با

1 Tanaka

2 برای مطالعه بیشتر به مقالات تاناکا (1987، 1992) مراجعه شود.

ضرایب فازی، گاهی مدل‌های رگرسیون امکانی هم گفته می‌شود. زیرا که در این مدل‌ها، خطای مدل در قالب توزیع‌های امکانی ضرایب مدل منظور می‌شود (طاهری و ماشین‌چی، 1387). در رگرسیون با ضرایب فازی، فرض می‌شود که مشاهدات و متغیرها دقیق، و ابهام در مدل و ضرایب رگرسیون است. در ادامه مدل رگرسیون امکانی تشریح می‌شود. فرض کنیم Y متغیر وابسته و X_1, X_2, \dots, X_p و متغیرهای مستقل و تعداد مشاهدات n باشد، صورت کلی مدل رگرسیون فازی، به شکل رابطه (2) خواهد بود:

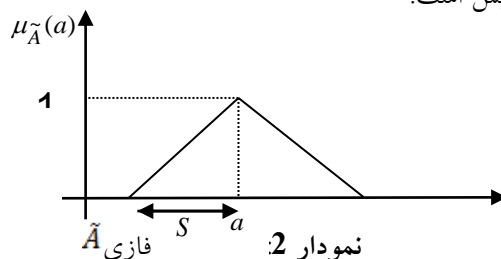
$$\tilde{Y} = f(X, A) = \tilde{A}_0 + \tilde{A}_1 X_1 + \tilde{A}_2 X_2 + \dots + \tilde{A}_p X_p \quad (2)$$

هدف برآورد پارامترهای مدل یعنی $\tilde{A}_0, \tilde{A}_1, \tilde{A}_2, \dots, \tilde{A}_p$ است به صورتی که مدل بهترین برازش را برای داده‌ها به دست آورد. برای یافتن پارامترهای فوق از تابع عضویت مثلثی متقارن رابطه (3) استفاده شده است. البته می‌توان از توابع عضویت دیگر از قبیل نرمال، استفاده کرد، اما در این مقاله فقط تابع عضویت مثلثی متقارن مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد. تابع عضویت مثلثی متقارن به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\tilde{A}(X) = \begin{cases} 1 - \frac{a-x}{s}, & a-s \leq X \leq a \\ 1 - \frac{a-x}{s}, & a < X \leq a+s \end{cases} \quad (3)$$

هر عدد مثلثی را می‌توان به صورت $\tilde{A}(a, s)$ نشان داد. یک عدد مثلثی فازی به صورت

نمودار (2)، قابل نمایش است:



A مقدار میانه و s پهنای \tilde{A} را مشخص می‌کند پارامتر s گستره عددی فازی است که نشان دهنده‌ی میزان فازی بودن عدد است. یعنی هر مقدار که s بیشتر باشد میزان فازی بودن عدد نیز بیشتر است. بنابراین خروجی رگرسیون رابطه (2) را می‌توان به صورت رابطه (4) نشان داد:

$$\tilde{Y} = (a_0, s_0) + (a_1, s_1)X_1 + (a_2, s_2)X_2 + \dots + (a_p, s_p)X_p \quad (4)$$

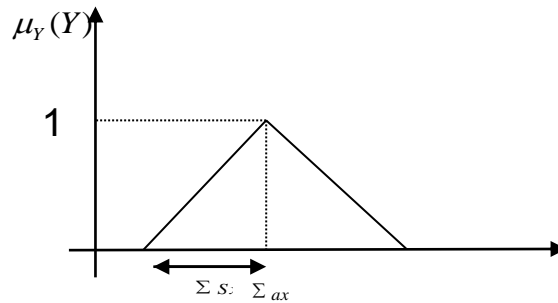
در نتیجه، تابع عضویت متغیر خروجی رگرسیون رابطه (3) به صورت رابطه (5) بدست می‌آید:

$$\mu_Y(Y) = \begin{cases} \max(\min \{\tilde{A}_x\}) \{X/Y = f(X, a)\} = \Phi \\ \text{otherwise} \end{cases} \quad (5)$$

با جایگزینی رابطه (5) در (3)، رابطه (6) بدست می‌آید:

$$\mu_Y(Y) = \begin{cases} 1 - \frac{\left| y - \sum_{i=1}^n a_i X_i \right|}{\sum_{i=1}^n s_i |X_i|}, & X_i \neq 0 \\ 1 & X_i = 0, Y = 0 \\ 1 & X_i = 0, Y = 0 \end{cases} \quad (6)$$

$\mu_Y(Y)$ به صورت نمودار (3)، قابل نمایش است:



نمودار 3: تابع عضویت $\mu_Y(Y)$

حال داده‌های غیرفازی در رگرسیون می‌تواند تبدیل به یک مدل برنامه‌ریزی خطی شود. در این حالت، هدف مدل رگرسیون، تعیین بهینه مقادیر پارامترهای \tilde{A} است، به قسمتی که مجموعه فازی خروجی مدل رگرسیون شامل (Y_i) دارای درجه عضویت بزرگتر یا مساوی h باشد. یعنی:

$$\mu_Y(Y_i) \geq h \quad (7)$$

متغیر h عددی بین صفر و یک می‌باشد. با افزایش مقدار h ، میزان فازی بودن خروجی‌ها نیز افزایش می‌یابد. در این پژوهش $h=0/5$ در نظر گرفته شده است. بنابراین می‌توان با توجه به مطالب مذکور، تابع هدف و قیدهای تابع برنامه‌ریزی خطی فازی را به صورت زیر نشان داد (کوزه پزان دزفولی، 1384):

$$0 = \min \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^n S_i X_{ij} \quad (8)$$

$$Y_i \leq \sum_{i=1}^p a_i X_{ij} + (1-h)p \sum_{i=1}^p S_i X_{ij} \quad (9)$$

$$Y_i \geq \sum_{i=1}^p a_i X_{ij} + (1-h)p \sum_{i=1}^p S_i X_{ij} \quad (10)$$

به گونه‌ای که رابطه (8) تابع هدف و رابطه‌های (9) و (10) قیدهای مدل برنامه‌ریزی فازی می‌باشند. با توجه به مباحث مطرح شده در این بخش شکل رگرسیون فازی معادله (1) به صورت رابطه (11) خواهد بود.

$$\ln Y = \tilde{A}_0 + \tilde{A}_1 LNCBR + \tilde{A}_2 LNLE + \tilde{A}_3 LNE + \tilde{A}_4 LNK \quad (11)$$

بنابر رابطه (4)، رابطه بالا را می‌توان به صورت رابطه (12) نوشت:

$$\ln Y = (a_0, S_0) + (a_1, S_1)LNCBR + (a_2, S_2)LNLE + (a_3, S_3)LNE + (a_4, S_4)LNK$$

تبیین مدل و تحلیل نتایج

قبل از پرداختن به برآورد مدل لازم است مانایی متغیرهای به کار رفته در مدل را بررسی نمود. به این منظور از آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم‌یافته¹ در حالت با عرض از مبدأ و روند زمانی نشان داده شده است.

جدول 1: نتایج آزمون ایستایی متغیرها

مقدار آماره	سطح احتمال	نام متغیر
8/9	0/011	Y
8/947	0/011	CBR
14/432	0/000	E
3/049	0/021	LE
8/691	0/013	K

مأخذ: محاسبات تحقیق

بر اساس نتایج بدست آمده از جدول بالا و آزمون ایستایی ADF می‌توان گفت که متغیرهای رشد تولید ناخالص داخلی، نرخ خام تولد، مصرف سرانه انرژی، امید زندگی در بدو تولد و تشکیل سرمایه ناخالص سرانه در سطح ایستا بوده لذا انباشته از مرتبه صفر (I(0)) می‌باشند.

1 Augmented Dickey-Fuller test

هدف این قسمت تخمین ضرایب فازی (a_i و s_i) است. در این مقاله از برنامه نرم‌افزاری MATLAB برای برآورد مدل استفاده شده است. نتایج بدست آمده در جدول 2 ارائه شده است.

جدول 2. نتایج برآورد پارامترها

a_0	0	S_0	0/1
a_1	0/373	S_1	0/042
a_2	0/748	S_2	0/026
a_3	0/1	S_3	0/1
a_4	0/531	S_4	0/313

مأخذ: محاسبات تحقیق

در جدول 2، مقدار میانه و S پهنای A را مشخص می‌کند، پارامتر s گستره عددی فازی است که نشان دهنده میزان فازی بودن عدد است. یعنی هر مقدار که بیشتر باشد، میزان فازی بودن عدد نیز بیشتر خواهد بود. مطابق نتایج بدست آمده، تحلیل ضرایب هر یک از متغیرها مذکور به صورت ذیل است:

نرخ خام تولد به ازای هر 1000 نفر با ضریب فازی (0/042، 0/3737) تأثیر مثبتی بر تولید ناخالص داخلی سرانه دارد. بر طبق ضریب فازی به دست آمده حداکثر اثرگذاری متغیر نرخ تولد بر تولید ناخالص داخلی سرانه برابر 0/4157 و حداقل اثرگذاری آن برابر 0/3317 و متوسط اثرگذاری آن برابر 0/3737 می‌باشد. به عبارت دیگر بر طبق ضریب فازی به دست آمده می‌توان بیان کرد که تأثیر نرخ خام تولد بر رشد اقتصادی بیشتر از 0/4157 و کمتر از 0/3317 نخواهد بود و در عددی بین این دو حد قرار می‌گیرد و متوسط اثرگذاری آن نیز 0/3737 می‌باشد. به طور کلی می‌توان دلیل این تأثیر مثبت زاد و ولد بر رشد اقتصادی را بدین گونه خلاصه کرد: گروهی براین باورند که رشد جمعیت محرکی است برای رشد اقتصادی و افزایش درآمد سرانه و نباید با آن مخالفت کرد. درواقع از آنجاکه رشد جمعیت به طور طبیعی موجب افزایش نیروی کار می‌شود، عامل رشد اقتصادی شناخته شده است. درنظریه‌های کلاسیک‌ها جمعیت به سبب ایجاد و گسترش تقاضا عامل پیشرفت و رشد تلقی می‌شود. امروزه

به دلیل وجود مازاد نیروی کار در اقتصادهای توسعه نیافته، در این که رشد جمعیت موجب رشد اقتصادی شود تردید وجود دارد؛ اما قدرت نظام اقتصادی یک کشور در جذب نیروی کار و به کارگیری آنها در مشاغل تولیدی می‌تواند موجب افزایش تولید ملی کشور شود. بنابراین میزان هماهنگی بین رشد امکانات مادی و تراکم سرمایه با رشد جمعیت در نحوه تأثیر رشد جمعیت بر رشد اقتصادی مؤثر است. در واقع برای نیل به توسعه و پیشرفت و اقتدار سیاسی، اقتصادی و اجتماعی یکی از مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده جمعیت آموزش‌دیده و متخصص می‌باشد. این یافته تحقیق با مطالعات اسدزاده و همکاران (1394)، بیلال سائوس (2008) و پرتو و همکاران (2013) همسو و با مطالعه محرابیان و صدقی سیگارچی (1389) ناهمسو می‌باشد.

امید به زندگی در بدو تولد از عوامل دیگری است که با ضریب فازی (0/0261)، اثری مثبت و قابل توجه بر تولید ناخالص داخلی سرانه دارد. بر اساس ضریب فازی به دست آمده حداکثر اثرگذاری متغیر امید زندگی بر رشد اقتصادی برابر 0/7750 و حداقل اثرگذاری آن برابر 0/7220 و متوسط اثرگذاری آن برابر 0/7489 می‌باشد. افزایش امید زندگی می‌تواند از طریق بهبود وضعیت سلامت کارگران، توان تولیدی منابع موجود در کشور را افزایش دهد و با افزایش سرمایه‌گذاری‌های بلندمدت بر روی سرمایه انسانی موجب رشد تولید سرانه در یک کشور شود. به عبارتی سلامت می‌تواند از طریق کانال‌های متفاوتی بر سطح تولید یک جامعه اثر بگذارد. یکی از مهم‌ترین کانال‌ها که در مطالعات زیادی مورد توجه قرار گرفته این است که کارکنان سالم‌تر کار بیشتر و بهتری را در مقایسه با دیگران انجام داده و ذهن خلاق و آماده‌تری دارند. بنابراین می‌توان گفت سلامت مستقیماً بر سطح بهره‌وری نیروی کار مؤثر است. افزایش سلامت و شاخص‌های آن از طریق کاهش نرخ مرگ‌ومیر و افزایش امید زندگی، افراد را نسبت به پس‌انداز بیشتر ترغیب می‌نماید که این افزایش پس‌انداز به نوبه خود با افزایش سرمایه فیزیکی جامعه، به صورت غیرمستقیم بر بهره‌وری و رشد اقتصادی اثر می‌گذارد.

هم‌چنین می‌توان گفت که افراد با متوسط طول عمر بیشتر انگیزه بالاتری برای پس‌انداز دوران پیری دارند و افزایش پس‌انداز تأمین مالی خوبی برای سرمایه‌گذاری و به دنبال آن رشد

اقتصادی بالاتر می باشد. این یافته تحقیق با مطالعات جی‌ژانگ و جانسن ژانگ¹ (2005)، کریوکس² و همکاران (2009)، لطفعلی‌پور و همکاران (1390) سازگار بوده و با مطالعه جعفری صمیمی و همکاران (1392) ناسازگار می‌باشد.

مصرف سرانه انرژی عامل دیگری است که وارد مدل شده است. این متغیر با ضریب فازی (0/01/1) اثر مثبتی بر تولید ناخالص داخلی سرانه دارد. بر طبق ضریب فازی به دست آمده می‌توان بیان کرد که تأثیر مصرف سرانه انرژی بر رشد اقتصادی بیشتر از 0/2 و کمتر از صفر نخواهد بود و در عددی بین این دو حد قرار می‌گیرد. و متوسط اثرگذاری آن نیز 0/1 می‌باشد. در واقع انرژی به عنوان یک نهاده تولیدی مهم است و هرگونه محدودیت در مصرف آن محدودیت تولید را به همراه خواهد داشت. و به عنوان نیروی محرکه بیشتر فعالیت‌های تولیدی و خدماتی، جایگاه ویژه‌ای در رشد و توسعه اقتصادی داراست. از نظر تئوریک در مدل‌های بیولوژیکی رشد، انرژی تنها و مهم‌ترین عامل رشد است و از آنجا که هر فرآیند تولیدی به انرژی نیاز دارد، بنابراین انرژی همیشه یک عامل مهم در فرآیند تولید است.

تشکیل سرمایه ناخالص با ضریب فازی (0/313 و 0/0531) اثری مثبت بر تولید ناخالص داخلی سرانه دارد. طبق ضریب فازی به دست آمده حداکثر اثرگذاری تشکیل سرمایه ناخالص بر رشد اقتصادی برابر 0/8457 و حداقل اثرگذاری آن برابر 0/2181 و متوسط اثرگذاری آن برابر 0/5319 می‌باشد. سرمایه یکی از نهاده‌های مهم جهت تولید کالاها و خدمات به شمار می‌رود. به همین دلیل می‌توان سرمایه را به عنوان نیروی محرکه رشد و توسعه اقتصادی جوامع تلقی کرد. برای سرمایه‌گذاری بیشتر باید مصرف فعلی کاهش یافته و پس‌انداز افزایش یابد. سرمایه‌گذاری می‌تواند از کانال توسعه بازارهای مالی اثر مثبتی بر رشد اقتصادی داشته باشد.

در یک نگاه کلی اگر در این برآورد اثرات رشد اقتصادی بر رشد جمعیت را مورد بررسی قرار دهیم خواهیم داشت:

1 Zhang and Zhang

2 Croix

جدول 3: نتایج برآورد پارامترها

a_0	0	S_0	0/1
a_1	0/121	S_1	0/001

مأخذ: محاسبات تحقیق

در جدول 3 نیز، a مقدار میانه و S پهنای A را مشخص می‌کند، پارامتر s گستره عددی فازی است که نشان دهنده میزان فازی بودن عدد است.

نتایج بدست آمده، تحلیل ضرایب هر یک از متغیرها مذکور به صورت ذیل است: رشد اقتصادی با ضریب فازی (0/001, 0/121) تأثیر مثبتی بر رشد جمعیت دارد. بر طبق ضریب فازی به دست آمده حداکثر اثر گذاری متغیر رشد اقتصادی بر نرخ خام تولد برابر 0/122 و حداقل اثرگذاری آن برابر 0/12 و متوسط اثرگذاری آن برابر 0/121 می‌باشد. به عبارت دیگر بر طبق ضریب فازی به دست آمده می‌توان بیان کرد که تأثیر رشد اقتصادی بر نرخ خام تولد بیشتر از 0/122 و کمتر از 0/12 نخواهد بود و در عددی بین این دو حد قرار می‌گیرد. و متوسط اثرگذاری آن نیز 0/121 می‌باشد. به طور کلی می‌توان دلیل این تأثیر مثبت رشد اقتصادی بر نرخ خام تولد را بدین گونه تحلیل کرد که با افزایش در رشد اقتصادی رفاه اقتصادی و اجتماعی در یک جامعه افزایش یافته و در این راستا می‌توان انتظار داشت که رشد جمعیت نیز افزایش یابد.

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

تعیین رابطه بین رشد جمعیت و رشد اقتصادی هم به لحاظ نظری و هم به لحاظ عملی و سیاست‌گذاری حائز اهمیت می‌باشد. باتوجه به اهمیت بحث اثرگذاری رشد جمعیت بر نرخ رشد اقتصادی و مناقشات نظری و تجربی موجود، مطالعه حاضر تلاش کرده است که با استفاده از روش رگرسیون فازی و داده‌های بازه زمانی 1360-1394 اثرگذاری میزان زاد و ولد را بر رشد اقتصادی ایران مورد بررسی قرار دهد. نتایج حاصل از پژوهش نشان داد که میزان زاد و ولد تأثیر مثبت بر رشد اقتصادی دارد. هم‌چنین متغیرهای امید زندگی در بدو تولد، مصرف

سرايه انرژي و تشکيل سرمايه ناخالص سرايه تأثير مثبت و معني‌داري بر رشد اقتصادي ايران گذاشته‌اند. با توجه به مباني نظري و يافته‌هاي مطالعه مي‌توان عنوان کرد که در بلندمدت جمعيت داراي اثر مثبتی بر رشد اقتصاد است. از طرفي براساس نظريه رشد درون‌زا، جمعيت از طريق تأثير مستقيم بر توليد دانش و تابع توليد تکنولوژی، باعث تحريك اقتصاد مي‌گردد. هرچند افزايش جمعيت در کوتاه‌مدت هزينه‌اي بر دوش جامعه خواهد داشت و از اين جهت موجب بالا رفتن هزينه‌هاي اجتماعي مي‌شود. اما در بلندمدت با بسترسازي مناسب اقتصادي مي‌تواند باعث افزايش درآمد ملي سرايه شود. بنابراین چنين تقبل هزينه از سوی جامعه، نوعی پس‌انداز ملي قلمداد شده و مي‌تواند در آينده بازدهی مثبت برای کشور داشته باشد. نکته‌اي مهم که در اين مورد بايد بدان توجه کرد اين است که برای کاهش شکاف رشد بايد با اتخاذ سياست‌هاي اقتصادي صحيح که منجر به کاهش بيکاري منابع شود، رشد واقعي را افزايش داد.

با توجه به نتايج حاصل از تحقيق پيشنهادهات سياستي زير ارائه مي‌شود:

- دولتمردان و سياستمداران بايد به گونه‌اي برنامه‌ريزي کنند که آهنگ رشد جمعيت را تثبيت کرده و از کاهش آن جلوگيري نمايند. البته در صورت افزايش، بايد به تناسب آن فرصت‌هاي جديد شغلي نيز جهت افزايش سطح رفاه اين جمعيت افزايش يابد.
- با توجه به تأثير مثبت اميد زندگي بر رشد اقتصادي لازم است که خدمات بهداشتي و درماني که يکي از عوامل موثر بر اميد زندگي محسوب مي‌شود در اولويت اصلي دولتمردان قرار بگيرد. هر چه کميت و کيفيت اين خدمات بهتر شود، متوسط سال‌هايي که افراد جامعه انتظار زندگي دارند نيز افزايش مي‌يابد.

منابع

- اسدزاده، احمد، صابر خداورديزاده، کریم بهشتی، و عادل شمالي (1394). "بررسی تأثیر افزايش جمعيت بر توليد ناخالص داخلي سرايه ايران با استفاده از رهيافت ARDL". *فصلنامه مطالعات اقتصاد کاربردي ايران*، شماره 4، دوره 14، صص: 69-87.

- اشرفی، آتنا، ابوالفضل یحیی آبادی، و سعید صمدی (1392). "تحلیل تأثیر رشد جمعیت و تورم بر رشد اقتصادی در کشورهای گروه دی هشت". اولین همایش الکترونیکی ملی چشم انداز اقتصاد ایران با رویکرد حمایت از تولید ملی، 28 آذر ماه 1392.
- حیدری، حسن و رعنا اصغری (1393). "تأثیر تغییرات باروری و میزان جمعیت بر رفاه اقتصادی با تأکید بر سرمایه انسانی". *فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی*، شماره 5، دوره 18، صص: 205-239.
- جعفری صمیمی، احمد، جلال منتظری شورکچالی و موسی تاتار (1392). "امید به زندگی و رشد اقتصادی در ایران، مدل رگرسیون انتقال ملایم". *فصلنامه پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*. دوره 4، شماره 13، صص: 117-128.
- خاکی نجف‌آبادی، ناهید (1388). "بررسی نظری و تجربی تعامل بین رشد جمعیت و رشد اقتصادی کاربردی از الگوی ژنتیک". پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد، مدیریت و حسابداری، دانشگاه یزد.
- خدایی، ابراهیم (1388). "رگرسیون خطی فازی و کاربردهای آن در پژوهش‌های علوم اجتماعی". *مجله مطالعات اجتماعی ایران*، شماره 4، دوره 3، صص: 61-75.
- دلالی اصفهانی، رحیم و رضا اسمعیل‌زاده (1386). "نگرشی نو بر ایده‌های جمعیتی (بازبینی اندیشه‌های مالتوس، کینز و بکر)". *مجله علوم اجتماعی*، شماره 4، دوره 19، صص: 97-120.
- سوری، علی و رضا کیهانی‌حکمت (1382). "متغیرهای جمعیتی، اندازه دولت و رشد اقتصادی در ایران". *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی*، شماره 3، دوره 10، صص: 53-75.
- ضیایی بیگدلی، محمدتقی؛ صمد کلانتری، و محمدباقر علیزاده اقدم (1385). "رابطه بین میزان باروری کل با توسعه اقتصادی و اجتماعی". *فصلنامه رفاه اجتماعی*، شماره 5، دوره 13، صص: 123-140.
- لطفعلی‌پور، محمدرضا، محمدعلی فلاحی، و معصومه برجی (1390). "بررسی تأثیر شاخص‌های سلامت بر رشد اقتصادی ایران". *نشریه مدیریت سلامت*، دوره 14، شماره 46، صص: 57-70.
- طاهری، محمود و ماشاءالله ماشین‌چی (1387). *مقدمه‌ای بر احتمال و آمار فازی*. انتشارات دانشگاه شهید باهنر کرمان، چاپ اول.

- کوره‌پزان دزفولی، امین. (1384). *اصول تئوری مجموعه‌های فازی و کاربردهای آن در مدل‌سازی مسائل مهندسی آب*. انتشارات جهاد دانشگاهی، چاپ دوم.
- محرابیان، آزاده و نازیلا صدقی سیگارچی (1389). "تأثیر رشد جمعیت بر رشد اقتصادی در کشورهای چهار گروه درآمدی". *فصلنامه علوم اقتصادی*، شماره 5، دوره 13، صص: 97-114.
- Banerjee, A., Dolado, J., Galbraith, J.W. and Hendry D. (1993). *Co-Integration, Error-Correction, and the Econometric Analysis of Non-Stationary Data: Advanced Texts in Econometrics*. UK: Oxford University Press.
- Becker, G. (1990). *A Treatise on the Family*. Enlarged Edition. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Becker, G.S; Glaser E.L (1999). "Marphy K.M Population and Economic Growth". *American Economic Review* 89(2): 1-19.
- Boserup, E. (1981). *Population and Technological Change: A Study of Long-Term Trends*. Chicago, University of Chicago Press.
- Climent, F., and Meneu, R. (2003). Demography and Economic Growth in Spain: A time series analysis. Online Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=482222> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.482222>
- Darrat, A. F., & Al-Yousif, Y. K. (1999). "On the long-run relationship between Population and Economic Growth: Some time series evidence for Developing Countries". *Eastern Economic Journal* 25: 301-313.
- Croix, D. and Lindh, T. and Malmberg, B (2009). "Demographic Change and Economic Growth in Sweden: 1750-2010". *Journal of Macroeconomics*, 31(1): 132-148.
- Ehrlich, I. and Lui, F. T. (1999). "Bureaucratic Corruption and Endogenous Economic Growth". *Journal of Economic Dynamics and Control*, 107(6): 205-242.
- Hasan, M. (2010). "The Long Run Relationship between Population and Per Capita Income Growth in China" *Journal of Policy Modeling*, 32: 355-372.
- Jemna DV. (2015). "Causality relationship between economic development and fertility in Romania on regional level" *Procedia Economics Finance*, 20:334-41.
- Keynes, J. M. (1937). "Some Economic Consequences of a Declining Population"; *Eugenics Review*, 29: 13-17.
- Lotfizadeh, A. (1965). "Fuzzy Sets", *Information and Control*, 8(3): 338-353.
- Malthus, T. R. (1992). *An Essay on the Principle of Population*, Cambridge, Cambridge University Press.
- McNicoll, G. (2004). "Causal analysis in the population sciences". *Population and Development Review*, 29(3):443-447.
- Phelps, E. S. (1968). "Population Increase". *Canadian Journal of Economics* 1(3): 497-518.
- Prettnner, K. and Bloom, D.E. and Strulik, H. (2013). Declining Fertility and Economic Well-Belling: Do Education and Health Ride to The Rescue? "; *Labour Economics*, 22: 70-79.
- Sauas, B. (2008). The Relationship Between Population and Economic Growth"; *Central Journal of Asian Economics* , 22(3) : 183-161.
- Simon, J. (1998). *The Economics of Population: Classic Writings*, Transaction Publishers, New Brunswick, New Jersey.

- Solow, R. M. (1956). "A Contribution to the Theory of Economic Growth". *The Quarterly Journal of Economics* 70(1): 65-94.
- Tanaka, H. (1987). "Fuzzy data analysis by possibility linear models". *Fuzzy Sets and Systems*, 24(3): 363- 375.
- Tanaka, H. and Ishibuchi, H. (1992). "Possibility regression analysis based on linear programming", in: J. Kacprzyk, M. Fedrizzi (Eds.), *Fuzzy Regression Analysis*, Omnitech Press
- Thornton, J. (2001). Population Growth and Economic Growth: Long-run evidence from Latin America" *Southern Economic Journal*, 68: 464-468.
- Wrigley, E. A. (1986), "Elegance and Experience: Malthus at the Bar in History", *Journal of Population and Reproductive Health*, 19(86): 46-63.
- Zhang, J. and Zhang, J. (2005). "The Effect of Life Expectancy on Fertility, Saving, Schooling and Economic Growth", *The Scandinavian Journal of Economics*, 107(1): 45-66.