

## بررسی تأثیر ساختار سنی جمعیت بر درآمد سرانه (با تأکید بر نقش جمعیت در عرضه نیروی کار و سرمایه انسانی)<sup>۱</sup>

مسعود نیکوقدم<sup>\*۱</sup>

محمود هوشمند<sup>۲</sup>

مسعود همایونی فر<sup>۳</sup>

مصطفی سلیمی فر<sup>۴</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۲/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۰۲/۲۱

### چکیده

در بررسی عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی و تولید سرانه، در کنار عواملی چون سرمایه‌گذاری در سرمایه‌های مادی و انسانی، ثبات جوامع، نقش دولت، نوع نظام سیاسی کشور و نیز رشد جمعیت، یکی از عوامل مهم و اثرگذار که کمتر به آن پرداخته شده، "ساختار سنی جمعیت" است. از این رو در مقاله حاضر تأثیر ساختار سنی جمعیت بر تولید سرانه را با تأکید بر نقش جمعیت در عرضه نیروی کار و سرمایه انسانی مورد مطالعه قرار می‌دهیم. در این راستا، ابتدا با توجه به ادبیات رشد نئوکلاسیک، به طراحی و استخراج یک مدل تجربی پرداختیم که نشان‌دهنده رابطه ساختار سنی جمعیت با درآمد سرانه باشد، سپس در مرحله بعد، این مدل مورد آزمون تجربی قرار گرفت. برای آزمون تجربی مدل، اطلاعات در دسترس ۸۲ کشور دنیا را برای دوره زمانی ۱۹۸۲ تا ۲۰۰۸ مورد استفاده قرار دادیم. نتایج بیانگر این است که افزایش یک درصد در سهم جمعیت زیر ۱۵ سال از کل جمعیت، باعث کاهش ۱/۰۸ درصد در درآمد سرانه می‌شود. همچنین افزایش یک درصد در سهم جمعیت ۱۵ تا ۶۴ سال و یک درصد در سهم جمعیت بالای ۶۵ سال از کل جمعیت، به ترتیب باعث افزایش ۳/۳۹ درصد و ۰/۳۴ درصد در درآمد سرانه می‌شود.

**کلید واژه‌ها:** ساختار سنی جمعیت، درآمد سرانه، روش پانل دیتا

طبقه‌بندی JEL:

۱. این مقاله برگرفته از رساله دکتری نویسنده اول مقاله در دانشکده علوم اداری و اقتصادی دانشگاه فردوسی مشهد می‌باشد.

**Email:** Masoudnikooghdam@gmail.com

۱. دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه فردوسی مشهد

**Email:** M\_hoshmand@ferdowsi.um.ac.ir

۲. استاد گروه اقتصاد دانشگاه فردوسی مشهد

**Email:** homayounifar@um.ac.ir

۳. دانشیار گروه اقتصاد دانشگاه فردوسی مشهد

**Email:** mostafa@um.ac.ir

۴. استاد گروه اقتصاد دانشگاه فردوسی مشهد

## ۱. مقدمه

همان‌طور که می‌دانیم رسیدن به رشد اقتصادی بالاتر، از جمله اهداف مهمی است که همه اقتصادها در پی دستیابی به آن هستند. اما دستیابی به نرخ بالای رشد اقتصادی، نیازمند شناخت عوامل و امکانات بالقوه و بکارگیری مناسب آنهاست. در بررسی عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی، عوامل فراوانی همچون سرمایه‌گذاری در سرمایه‌های مادی و انسانی، ثبات جوامع، نقش دولت، نوع نظام سیاسی کشور و نیز رشد جمعیت مورد بحث و بررسی قرار گرفته است. اما در این میان یکی از عوامل مهم و اثرگذار بر رشد اقتصادی که کمتر به آن پرداخته شده، "ساختار سنی جمعیت" است. تغییر ساختار سنی جمعیت که در نتیجه‌ی تغییر نرخ رشد جمعیت به وجود می‌آید، می‌تواند اثرات مهم و تعیین‌کننده‌ای بر رشد اقتصادی جوامع داشته باشد. در واقع، به نظر می‌رسد رشد جمعیت به تنهایی بازگوکننده بسیاری از حقایق موجود در زمینه تأثیر جمعیت بر رشد اقتصادی نباشد. از این رو برای دستیابی به حقایق بیشتر و نتایج مفیدتر در این زمینه، توجه به ترکیب سنی جمعیت و تحولات آن از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. تغییر ساختار سنی جمعیت از راه‌های مختلفی بر رشد اقتصادی تأثیر می‌گذارد. از یک طرف با تغییر سهم جمعیت در سن کار از کل جمعیت، بازار نیروی کار را متأثر می‌کند و از طرف دیگر، با تغییر سهم جمعیت آموزش‌دیده و متخصص از کل جمعیت، بر میزان سرمایه انسانی جوامع تأثیر می‌گذارد. بنابراین، هدف اصلی این پژوهش، بررسی تأثیر تغییرات ساختار سنی جمعیت بر درآمد سرانه با تأکید بر نقش جمعیت در عرضه نیروی کار و سرمایه انسانی می‌باشد. نکته‌ای که در اینجا باید به آن توجه داشت این است که در بررسی تأثیر جمعیت بر رشد اقتصادی، اگر تنها به تغییرات موجود آمده در "رشد اقتصادی" توجه نموده و تغییرات موجود آمده در "درآمد سرانه" را در نظر نگیریم، ممکن است به نتایج گمراه‌کننده‌ای دست پیدا کنیم. همان‌طور که می‌دانیم درآمد سرانه از تقسیم درآمدملی بر تعداد جمعیت یک کشور به دست می‌آید. حال اگر افزایش جمعیت منجر به رشد اقتصادی بالاتر شود اما درصد افزایش در درآمد ملی کمتر از درصد افزایش جمعیت باشد، در اینصورت درآمد سرانه با کاهش روبرو خواهد شد. از این رو تمرکز اصلی در تحقیق حاضر، درآمد سرانه خواهد بود.

در این تحقیق، اثر تغییر در ساختار سنی جمعیت بر درآمد سرانه را در هریک از گروه‌های سنی سه‌گانه جمعیت (زیر ۱۵ سال، ۱۵ تا ۶۴ سال، و بالاتر از ۶۵ سال)، برای ۸۲ کشور توسعه یافته و در حال توسعه و برای دوره زمانی ۱۹۸۲ تا ۲۰۰۸ مورد بررسی قرار خواهیم داد.

این مقاله شامل ۵ بخش کلی می‌باشد. پس از مقدمه، در بخش دوم ضمن نگاهی گذرا به نظریات مختلف جمعیتی و نیز پدیده "گذار سنی"، چارچوب نظری اثرگذاری جمعیت بر رشد اقتصادی مورد بحث قرار می‌گیرد. در بخش سوم، به مروری بر مطالعات انجام شده در این زمینه می‌پردازیم. روش‌شناسی و معرفی مدل تجربی تحقیق در بخش چهارم ارائه شده است. بخش پنجم

به نتایج تجربی پژوهش اختصاص دارد و در انتها در بخش ششم، به جمع‌بندی و نتیجه‌گیری می‌پردازیم.

## ۲. رشد جمعیت و رشد اقتصادی

ادبیات جمعیت و رشد اقتصادی تقریباً به قدمت خود علم اقتصاد است. در ادبیات اقتصادی مباحثات ادامه‌داری در مورد اثرات جمعیت بر رشد اقتصادی وجود دارد. همچنان‌که در تحقیق بلوم و دیگران<sup>۱</sup> (۲۰۰۳) بحث شده است، مباحثات در مورد رابطه‌ی بین جمعیت و رشد اقتصادی، سه جنبه را شامل می‌شود به این ترتیب که رشد جمعیت، رشد اقتصادی را محدود می‌کند، آنرا بهبود می‌دهد و یا اینکه مستقل از رشد اقتصادباست، که به ترتیب بیانگر نظریه‌های "بدبینانه"، "خوش‌بینانه"، و "بی‌طرفانه" است.

نظریه‌های بدبینانه<sup>۲</sup> را می‌توان در پایان قرن هجدهم ردیابی کرد هنگامیکه توماس مالتوس کتاب مشهورش "مقاله‌ای در باب اصول جمعیت" را در سال ۱۷۹۸ منتشر کرد.<sup>۳</sup> مالتوس ادعا کرد که جمعیت در یک نرخ هندسی<sup>۴</sup> افزایش می‌یابد مادامیکه تولید در یک نرخ حسابی<sup>۵</sup> افزایش پیدا می‌کند، بنابراین با منابع داده شده‌ی محدود، رشد جمعیت، رشد اقتصادی را مختل می‌کند. بطور کلی بدبینان جمعیتی<sup>۶</sup> عقیده دارند که رشد سریع جمعیت بدبخت‌کننده است چرا که آن گرایش دارد به اینکه هر واکنشی که توسط پیشرفت‌های تکنولوژیکی و انباشت سرمایه تحریک شده است را پایمال (مضمحل) کند (بلوم و ویلیامسون<sup>۷</sup>، ۱۹۹۸).

محققان با بسط کار مالتوس مدلی را که مدل "کلاسیکی" نامیده می‌شود توسعه دادند (مارک بلاگ<sup>۸</sup>، ۱۹۶۲). آنها دیدگاهی را ارائه کردند که در آن رشد اقتصادی بصورت برون‌زا تعیین شده است و رشد جمعیت باید در دوره بلندمدت با آن تعدیل شود. اما با این حال آنها بحث می‌کنند که در کوتاهمدت یک رابطه مثبت وجود دارد بین انحرافات درآمد سرانه و رشد اقتصادی از ارزش‌های بلندمدت آنها. بسط مدل "کلاسیکی"، ظهور و توسعه‌ی "مدل رشد نئوکلاسیکی" است (سولو<sup>۹</sup>، ۱۹۵۶). در نظریه‌ی سولو، وجود یک نرخ رشد مثبت برای جمعیت به منظور توضیح فرآیند رشد اقتصادی ضروری است، اما یک بار که سیستم اقتصادی براساس یک نرخ برون‌زای رشد جمعیت

1. D. Bloom, D. Canning and J. Sevilla.

2. Pessimistic theories.

3. T. R. Malthus, (1798), "An Essay on the Principle of Population", London: W. Pickering (1986).

4. Geometrical rate.

5. Arithmetic rate.

6. Population pessimists.

7. D. Bloom and J. Williamson.

8. Mark Blaug.

9. Robert M Solow.

مسیر رشد خود را مشخص کرد، هر افزایشی در نرخ رشد جمعیت (نسبت به نرخ قبلی)، ذخیره سرمایه‌ی سرانه و تولید سرانه‌ی کمتری را برای اقتصاد رقم خواهد زد. بنابراین مطابق این مدل، رشد اقتصادی یک متغیر درون‌زا است که به رشد جمعیت بستگی دارد. در مدل رشد اقتصادی سولو و رمزی، موجودی سرمایه سرانه‌ی تعادلی با نرخ رشد جمعیت کاهش می‌یابد، بنابراین تولید سرانه نیز با رشد جمعیت کاهش می‌یابد، که فرض شده است که ثابت و برون‌زا باشد. در مدل رشد نئوکلاسیکی، رشد جمعیت رشد اقتصادی را به دلیل رقیق‌سازی سرمایه کاهش می‌دهد (ساواش<sup>۱</sup>، ۲۰۰۸). بطور کلی می‌توان گفت که تقریباً در تمامی مدل‌های رشد اقتصادی، متغیر نرخ رشد جمعیت وارد می‌شود. به عنوان مثال در الگوهای رشد نئوکینزی نیز اثر جمعیت بر رشد اقتصادی مورد تأکید قرار گرفته است. در نظریه رشد هارود<sup>۲</sup>، نرخ رشد طبیعی سیستم اقتصادی، کاملاً تابعی از رشد جمعیت می‌باشد. در نظریه رشد درون‌زانیز رشد جمعیت، عاملی حیاتی محسوب می‌شود، البته با این تفاوت که فرض برون‌زا بودن که اصلی‌ترین پیش‌فرض در نظریه‌های کلاسیکی، کینزی و نئوکلاسیک تلقی می‌شود، به طور کلی در نظریه رشد درون‌زا کنار گذاشته شده می‌شود. در نظریه رشد درون‌زا، جمعیت نیز می‌تواند نسبت به تحولات درونی سیستم اقتصادی واکنش نشان دهد. مطالعات تجربی نشان می‌دهد که چنانچه در مدل‌سازی رشد، جمعیت را بصورت برون‌زا در نظر بگیریم، قسمت عمده‌ای از رشد واقعی اتفاق افتاده را نمی‌توانیم توضیح دهیم. در گونه‌های مختلفی از مدل‌های رشد درون‌زا، با وارد کردن سرمایه انسانی، تحقیق و توسعه، تکنولوژی درون‌زا و ایده‌پردازی (مدل‌های رشد ایده محور)، می‌توان قسمت باقیمانده رشد اقتصادی را نیز توضیح داد (محمدپور، ۱۳۸۹). اما نکته مهم در این مدل‌ها این است که رشد تکنولوژی، رشد سرمایه انسانی و یا رشد ایده، تابعی مستقیم از رشد جمعیت ملاحظه شده‌اند. به عبارت دیگر در این مدل‌ها، افزایش جمعیت از دو طریق زمینه‌ساز رشد اقتصادی می‌شود: یکی از طریق افزایش عرضه فیزیکی نیروی کار ساده و دیگری از طریق افزایش نیروی کار متخصص در قالب ایده، سرمایه انسانی، و تحقیق و توسعه (بخشی دست‌جردی و خاکی، ۱۳۹۰: ۶).

"خوشبینان جمعیتی"<sup>۳</sup> در طرف مقابل "بدبینان جمعیتی" رشد جمعیت را به عنوان یک جزء ضروری برای تحریک رشد اقتصادی می‌بینند. مطابق دیدگاه آنها، جمعیت‌های بزرگ‌تر، تقاضای مصرفی مورد نیاز برای ایجاد مقیاس اقتصادی مناسب در تولید را فراهم می‌آورد. هزینه‌های تولید را پایین آورده و یک عرضه نیروی کار کافی و کم‌هزینه برای دستیابی به سطوح بالاتر تولید فراهم می‌کند. به علاوه رشد جمعیت، رقابت را تشویق می‌کند، که باعث تحریک پیشرفت‌های تکنولوژیکی و ابداعات می‌شود (ساواش، ۲۰۰۸). خوش‌بینان جمعیتی عقیده دارند که رشد سریع جمعیت به کشورها

1. Bilal Savaş.  
2. R.F. Harrod.  
3. Population optimists.

اجازه می‌دهد که از مقیاس اقتصادی بهره بگیرند و ابداعات نهادی و تکنولوژیکی را ترفیع بدهند (بلوم و ویلیامسون، ۱۹۹۸).

اما هنوز مباحثات ادامه‌داری در مورد اثرات جمعیت بر رشد اقتصادی میان اقتصاددانان، جمعیت‌شناسان، سیاست‌گذاران و محققین وجود دارد و مباحثات بین طرف‌های مثبت و منفی رشد جمعیت در حال تداوم است. به تبع آن مطالعات تجربی فراوانی نیز در مورد جمعیت و رشد اقتصادی وجود دارد. در واقع مباحثات در مورد رابطه بین رشد جمعیت و رشد اقتصادی در دهه ۱۹۸۰ به اوج خود رسید و روی هر دو دیدگاه تردید افکند. محققین نشان دادند که رشد جمعیت نه یک اثر معنی‌دار مثبت و نه یک اثر معنی‌دار منفی بر روی رشد اقتصادی دارد (بلوم و فری من<sup>۱</sup>، ۱۹۸۶؛ کلی<sup>۲</sup>، ۱۹۸۸). کلی در مطالعه خود در سال ۱۹۸۸ بیان می‌کند که نتیجه صریح (قطعی) از مجموعه‌ی آزمون‌های تجربی وجود ندارد. اگرچه موجی از ادبیات تجربی رشد در دهه ۱۹۹۰ وجود داشت، بیشتر آنها در مورد اثر رشد جمعیت روی رشد اقتصادی محتاط هستند، به جز در استفاده‌ی رشد جمعیت به عنوان یک متغیر کنترل. فقدان یک نتیجه‌گیری به دلیل دشواری تشخیص اثر علیت رشد جمعیت روی رشد اقتصادی است. یک رگرسیون ساده رشد نمی‌تواند علیت را اثبات کند، چرا که رشد جمعیت در رگرسیون رشد ممکن است درون‌زا باشد. یک منبع درون‌زایی، همزمانی یا اثرات بازخورد است. نظریه بی‌طرفانه (خنثی)<sup>۳</sup>، از میانه دهه ۱۹۸۰ دیدگاه مسلط بوده است (بلوم و فری من، ۱۹۸۶). مکتب "بی‌طرفی جمعیتی"<sup>۴</sup> مطابق مدل‌های تجربی، بحث می‌کند که هنگامی که همه عوامل دیگر کنترل شده باشند، نرخ رشد جمعیت هیچگونه اثر معنی‌داری بر دورنمای اقتصادی یک کشور ندارد.

### ۳. ساختار سنی جمعیت و رشد اقتصادی

بطور کلی طرفداران هر کدام از نظریه‌های بدبینانه، خوش‌بینانه، و بی‌طرفانه می‌توانند شواهدی برای حمایت از مورد خود پیدا کنند. اما باید توجه داشت که همه‌ی این نظریه‌ها بر اندازه جمعیت و رشد جمعیت تمرکز می‌کنند و از یک بُعد بسیار مهم پویایی‌های جمعیت غفلت می‌کنند که آن عبارتست از "ساختار سنی جمعیت"<sup>۵</sup>. به عبارت دیگر تمرکز سنتی بر نرخ رشد جمعیت، مهمترین مکانیسمی که از طریق آن تحول جمعیتی می‌تواند بر رشد اقتصادی اثر بگذارد را از دست می‌دهد، که آن پویایی‌های ساختار سنی جمعیت است. این تغییرات در ساختار سنی جمعیت که "گذار سنی"<sup>۶</sup> نامیده می‌شود، اساساً به دلیل وجود نوسانات در نرخ رشد جمعیت جوامع مختلف در دوره‌های گذشته اتفاق

1. D. Bloom and R. Freeman.  
2. Kelley, Allen C.  
3. Neutralist theory.  
4. Population neutralism.  
5. Population Age Structure.  
6. Age Structure Transition.

می‌افتد. به طور کلی افزایش مقطعی نرخ رشد جمعیت و کاهش مجدد آن بعد از یک دوره مشخص (که معمولاً در پی گذار جمعیتی<sup>۱</sup> اتفاق می‌افتد)، موجب پیدایش حالت برآمدگی و شکم<sup>۲</sup> در ساختار سنی جمعیت جوامعی شود، که این برآمدگی و تحدب به وجود آمده در هرم سنی، بطور پیوسته با گذشت زمان در کلساختار سنی حرکت کرده و مراحل مختلف گذار سنی را رقم می‌زند. مالمبرگ و سومستد<sup>۳</sup> در سال ۲۰۰۰، گذار سنی را به چهار مرحله تقسیم‌بندی کرده‌اند که هر مرحله با افزایش تعداد جمعیت در یک رده سنی خاص مشخص می‌شود:

الف) مرحله کودکی<sup>۴</sup>: افزایش درصد جمعیت زیر ۱۵ سال نسبت به سایر گروه‌های سنی.

ب) مرحله جوانی<sup>۵</sup>: افزایش درصد جمعیت بین ۱۵-۲۹ سال نسبت به سایر گروه‌های سنی.

ج) مرحله میان سالی<sup>۶</sup>: افزایش درصد جمعیت بین ۳۰-۶۴ سال نسبت به سایر گروه‌های سنی.

د) مرحله سالمندی<sup>۷</sup>: افزایش درصد جمعیت بالای ۶۵ سال نسبت به سایر گروه‌های سنی.

از آنجایی که رفتار اقتصادی و نیازهای مردم در مراحل مختلف زندگی تفاوت می‌کند، تغییرات در ساختار سنی یک کشور می‌تواند اثرات معنی‌داری بر عملکرد اقتصادی آن کشور داشته باشد (بلوم و دیگران، ۲۰۰۳). کودکان نیاز به سرمایه‌گذاری‌های زیادی در سلامتی و آموزش دارند، جوانان و میانسالان نیروی کار را عرضه کرده و پس‌انداز می‌کنند، و سالخورده‌گان به مراقبت‌های سلامتی و درآمد بازنشستگی نیاز دارند. از سوی دیگر، با شروع مراحل یک گذار سنی، هنگامیکه درصد زیادی از جمعیت یک کشور در سنین کودکی قرار دارند، ابتدا نسبت جمعیت در سن فعالیت<sup>۸</sup> به کل جمعیت، کاهش می‌یابد، سپس هنگامیکه این کودکان به سنین فعالیت می‌رسند، این نسبت افزایش می‌یابد، و نهایتاً هنگامیکه این موج جمعیتی به سنین سالخوردگی وارد می‌شوند، دوباره نسبت جمعیت در سن فعالیت به کل جمعیت کاهش می‌یابد. بنابراین گذار سنی یک اثر توأم با گذار روی رشد اقتصادی و درآمد سرانه خواهد داشت. بطور کلی ادبیات اقتصادی حکایت از این دارد که اگر اکثریت جمعیت یک کشور در سنین عدم فعالیت نظیر سنین کودکی یا سنین سالخوردگی قرار داشته باشند، فشار اقتصادی بر روی جمعیت فعال و شاغل جامعه افزایش می‌یابد، چرا که جمعیت کودکان و سالخورده‌گان عمدتاً جمعیت غیرفعال و مصرف‌کننده بوده و افزایش جمعیت در این گروه‌های سنی نسبت به گروه‌های

1. Demographic transition.

2. Bulge.

3. B. Malmberg and L. Somme stad.

4. Child phase.

5. Young adult phase.

6. Population maturity.

7. Phase of ageing.

8. Working age population.

سنی فعال و در سن کار، موجب افزایش نسبت وابستگی<sup>۱</sup> (بار تکفل) جمعیت فعال می‌شود.<sup>۲</sup> بالا بودن بودن بار تکفل به این معنی است که تعداد جمعیت فعال نسبت به تعداد جمعیت غیرفعال در جامعه اندک است.<sup>۳</sup> به عبارت دیگر، افراد کمی در جامعه به فعالیت اقتصادی پرداخته و افراد زیادی از درآمد آنها ارتزاق می‌نمایند. در این شرایط، بخش عمده‌ی درآمد افراد شاغل، به مخارج مصرفی اختصاص پیدا کرده و بخش کمتری از درآمدها به پس‌انداز و در نتیجه به سرمایه‌گذاری اختصاص پیدا می‌کند، و این مسئله می‌تواند اثرات منفی بر رشد اقتصادی داشته باشد.

اما اگر اکثریت جمعیت یک کشور در سنین فعالیت قرار داشته باشند، پدیده‌ای به نام "پنجره جمعیتی"<sup>۴</sup> یا دوران درخشان و طلایی جمعیت اتفاق می‌افتد (رز،<sup>۵</sup> ۲۰۰۴). پنجره جمعیتی فرصت‌های بالقوه بسیاری را برای رسیدن به رشد اقتصادی بالاتر فراهم می‌کند که اگر از این فرصت‌ها به درستی بهره بردای شود، "پنجره جمعیتی" به "موهبت جمعیتی"<sup>۶</sup> تبدیل می‌شود. فرصت‌های بالقوه‌ای که پنجره جمعیتی برای رسیدن به رشد اقتصادی بالاتر فراهم می‌کند عبارتند از: (۱) بروز پنجره جمعیتی، باعث می‌شود که با کاهش جمعیت در گروه‌های سنی کودک و نوجوان، سرمایه‌گذاری‌های کمتری برای تأمین نیازهای این گروه‌های سنی (مانند نیازهای بهداشتی، آموزشی و ...) لازم بوده و بنابراین منابع سرمایه‌گذاری برای سرمایه‌گذاری در سرمایه‌های فیزیکی (مانند ایجاد زیربنای اقتصادی)، سرمایه‌گذاری در سرمایه‌های انسانی (مانند آموزش عالی و تربیت متخصصان و آموزش‌های ضمن کار)، سرمایه‌گذاری جهت ایجاد شغل، سرمایه‌گذاری جهت پیشرفت‌های تکنولوژیکی و در یک کلام رشد و توسعه اقتصادی آزاد می‌شود.

(۲) بروز پنجره جمعیتی، باعث می‌شود که با افزایش جمعیت در گروه‌های سنی فعال و در سن کار، عرضه نیروی کار افزایش پیدا کند (هم بصورت مطلق و هم نسبت به جمعیت وابسته) که این کارگران اضافی پتانسیل این را دارند که به عنوان یک موتور برای رشد اقتصادی عمل کنند و

#### 1. Dependency ratio.

۲. نسبت وابستگی یا بار تکفل در یک جامعه عبارت است از ایجاد ارتباط بین یک فرد فعال و تعداد افراد غیرفعالیکه به او وابسته هستند. بار تکفل تکفل بیانگر وابستگی فرد یا افرادی به جامعه است، زیرا برای تداوم زیست خود از جامعه کمک می‌گیرند بدون آنکه به جای آن کالا یا خدمتی ارائه کنند (معزی، ۱۳۷۱، ۵۸). مطابق تعاریف استاندارد بین‌المللی، نسبت وابستگی کل از طریق تقسیم جمعیت افرادی که در سنین فعالیت نمی‌باشند (کودکان و نوجوانان زیر ۱۵ سال + افراد ۶۵ ساله و بیشتر) بر روی جمعیت بالقوه فعال به دست می‌آید. این نسبت حاکی از بار اقتصادی وارد بر جمعیت بالقوه فعال است.

۳. منظور از جمعیت فعال اقتصادی (economically active population)، افرادی است که متقاضی کار هستند و حاضر به عرضه نیروی کار کار خود هستند (اعم از شاغلین و بیکاران در جستجوی کار). به عبارت دیگر، جمعیت فعال اقتصادی برابر است با جمعیت در سن فعالیت (working age population) منهای افرادی که در حال تحصیل هستند، خانه‌دار هستند، معلول و ناتوان هستند و ...

#### 4. Demographic window.

#### 5. J. Ross.

#### 6. Demographic dividend.

همانطور که می‌دانیم، عرضه نیروی کار همواره یکی از عوامل مؤثر در تمامی مدل‌های رشد اقتصادی می‌باشد.

۳) بروز پنجره جمعیتی، باعث می‌شود که با کاهش جمعیت در گروه‌های سنی کودک و نوجوان، زنان جامعه فرصت بیشتری برای اشتغال داشته باشند و به این ترتیب نرخ مشارکت زنان در نیروی کار افزایش می‌یابد. بلوم و دیگران<sup>۱</sup> در مطالعه‌ای بین کشوری در سال ۲۰۰۹، به این نتیجه رسیدند که کاهش باروری باعث افزایش نرخ مشارکت زنان شده و بنابراین نسبت جمعیت در سن کاری که در نیروی کار هستند افزایش می‌یابد.

۴) بروز پنجره جمعیتی، باعث افزایش سرمایه انسانی در جامعه می‌شود. در واقع با کاهش جمعیت در گروه‌های سنی کودک و نوجوان، والدین از ناحیه‌ی هزینه‌های مربوط به نیازهای فرزندان، تحت فشار کمتری قرار خواهند داشت و می‌توانند به ابعاد کیفی پرورش فرزندان از جمله آموزش بهتر توجه بیشتری نشان دهند (زُر، ۲۰۰۴). و این همان چیزی است که بکر<sup>۲</sup> آنرا مبادله کمیت\_کیفیت<sup>۳</sup> می‌نامد. ضمن اینکه بروز پنجره جمعیتی، باعث می‌شود که با کاهش جمعیت در گروه‌های سنی کودک و نوجوان، والدین فرصت بیشتری برای ادامه تحصیل و افزایش میزان سرمایه انسانی خود نیز داشته باشند.

۵) بروز پنجره جمعیتی، باعث کاهش نسبت وابستگی (بار تکفل) خانواده‌ها می‌شود. در شرایط بروز پنجره جمعیتی، جمعیت در گروه‌های سنی کودک و نوجوان کاهش یافته و در عوض جمعیت در گروه‌های سنی فعال و در سن کار افزایش می‌یابد و این امر باعث کاهش بار تکفل جمعیت فعال شده و همانطور که پیش‌تر گفته شد، با کاهش بار تکفل بخش کمتری از درآمد افراد شاغل، به مخارج مصرفی اختصاص پیدا کرده و بنابراین زمینه برای افزایش پس‌انداز و در نتیجه افزایش سرمایه‌گذاری در جامعه فراهم می‌شود.

در سال‌های اخیر بسیاری از مطالعات خصوصاً در کشورهای توسعه‌یافته، موضوع موهبت جمعیتی را مورد بررسی قرار داده‌اند. به عنوان مثال بلوم و همکاران<sup>۴</sup> در مطالعه خود در سال ۲۰۰۰ ادعا کردند کردند که موهبت جمعیتی عامل تقریباً یک سوم از رشد شگفت‌آور در آسیای شرقی در طول سالهای ۱۹۶۵ تا ۱۹۹۰ به حساب می‌آید. همچنین بلوم و دیگران<sup>۵</sup> (۲۰۰۶) بیان می‌کنند که جهش‌های اقتصادی در هند و چین بطور قابل توجهی از تغییرات در ساختار جمعیتی‌شان در طول گذار سنی بهره برده است.

1. Bloom, D. E., Canning, D., Fink, G., and Finlay, J. E.

2. Becker, G.

3. Quantity-Quality Trade-off.

4. D. Bloom, D. Canning, and P. Malaney.

5. D. Bloom, D. Canning, L. Hu, Y. Liu, A. Mahal and W. Yip.



اما نکته‌ای که در اینجا باید به آن توجه داشت این است که همچنانکه در بسیاری از مطالعات مختلف در این زمینه نشان داده شده است، تحقق موهبت جمعیتی در فاز میانی گذار سنی، حتمی‌الوقوع نیست. به عبارت دیگر، موهبت جمعیتی در واقع یک پتانسیل رشد را ارائه می‌دهد که تحقق آن بستگی به خصوصیات دیگر اجتماعی، اقتصادی و سیاسی جوامع مختلف دارد. موهبت جمعیتی خودکار نیست و بستگی دارد به نهادها و سیاست‌هایی برای تبدیل تغییرات در ساختار سنی جمعیت به رشد اقتصادی (بلوم و کانینگ<sup>۱</sup>، ۲۰۰۱ و ۲۰۰۴). برای مثال، این ضروری است که بازار کار فرصت‌های کافی برای جمعیت در حال رشدی که به سن کار وارد می‌شوند ایجاد کند، و اینکه یک بازار مالی توسعه یافته وجود داشته باشد برای برآوردن تمایلات افراد برای پس‌انداز (می‌سون<sup>۲</sup>، ۲۰۰۵). بنابراین تعجب‌آور نخواهد بود که برخی از اقتصادهای درحال‌ظهور که اساساً می‌توانند از پدیده موهبت جمعیتی سود ببرند، آنهایی هستند که احتمالاً در امتیاز گرفتن از این فرآیند شکست می‌خورند. ضمناً باید توجه داشت که موهبت جمعیتی محدودیت زمانی دارد و سرانجام از بین می‌رود، هنگامیکه نیروی کار سالخورده شده و کارگران به نسبت کمتری مجبورند که حمایت کنند از تعداد در حال افزایش جمعیت سالخورده.

امروزه اکثر کشورهای جهان به یک الگوی نرخ‌های پایین تولد و مرگ همگرا شده‌اند. اما از آنجایی که این کشورها در سرعت‌های متفاوتی در حال طی مسیر هستند، تصویر در حال ظهور، دنیایی است که با وضعیت‌های جمعیتی گوناگونی روبرو است. در جهان امروز، بخش بزرگی از جمعیت کشورهای کمتر توسعه یافته در گروه‌های سنی جوان‌تر است همچنانکه نرخ‌های باروری بالا هستند و امید به زندگی پایین است. کشورهای بیشتر توسعه یافته نرخ‌های باروری پایین‌تر و امید به زندگی بالاتری دارند و بنابراین سهم بزرگی از جمعیت‌شان در سنین بالاتر هستند (بلوم و دیگران<sup>۳</sup>، ۲۰۰۷). بنابراین از آنجایی که کشورهای مختلف، در مراحل متفاوت گذار جمعیتی قرار دارند، توزیع سنی جمعیت‌شان نیز متفاوت است.

#### ۴. مروری بر مطالعات انجام شده در داخل و خارج از کشور

لیولین<sup>۴</sup> در پژوهشی که در سال ۱۹۹۴ برای ۸۶ کشور و در دوره زمانی ۱۹۸۵-۱۹۶۰ انجام دادند، دریافتند که نسبت جمعیت زیر ۱۵ سال به جمعیت ۱۵-۶۴ سال دارای اثر منفی بر رشد اقتصادی و نسبت جمعیت بالای ۶۵ سال به جمعیت ۱۵-۶۴ سال دارای اثر مثبت بر رشد اقتصادی بوده است.

1. D. Bloom and D. Canning.

2. A. Mason.

3. D. Bloom, D. Canning, R. Mansfield and M. Moore.

4. B.S. Lee and S. Lin.

مالبرگ<sup>۱</sup> در تحقیقی در سال ۱۹۹۴ به این نتیجه می‌رسد که گروه سنی ۴۰-۵۹ سال اثر مثبت بر رشد اقتصادی می‌گذارد، درحالی‌که گروه‌های دیگر سنی، اثر منفی بر رشد اقتصادی می‌گذارند. کرنشاو، انصاریو کریستن‌سون<sup>۲</sup> در مقاله‌ای در سال ۱۹۹۷، ۷۵ کشور در حال توسعه را برای دوره ۱۹۹۰-۱۹۶۵ مورد مطالعه قرار داده و دریافتند که رشد جمعیت بالای ۱۵ سال اثر مثبت بر رشد GDP سرانه‌ی کشورهای مورد مطالعه داشته، درحالی‌که رشد جمعیت زیر ۱۵ سال، اثر منفی بر رشد GDP سرانه‌ی در این کشورها داشته است.

بلوم و ویلیامسون<sup>۳</sup> در پژوهشی که در سال ۱۹۹۸ انجام دادند، به بررسی تأثیرات ساختار سنی بر رشد اقتصادی در آسیای شرقی پرداختند. مطالعات آنها نشان می‌دهد که نقش تغییرات ساختار سنی در جهش اقتصادی آسیای شرقی بسیار قابل توجه بوده است بطوری که بین یک چهارم تا دو پنجم معجزه اقتصادی<sup>۴</sup> آسیای شرقی را به بهره‌گیری از پنجره جمعیتی‌شان نسبت داده‌اند.

لینده و مالبرگ<sup>۵</sup> در مطالعه‌ای در سال ۱۹۹۹، به بررسی اثر ساختار سنی بر رشد اقتصادی در ۲۳ کشور عضو OECD در دوره ۱۹۹۰-۱۹۵۰ پرداخته و به این نتیجه رسیدند که رشد جمعیت بالای ۶۵ سال اثری منفی بر متوسط رشد پنج‌ساله GDP داشته درحالی‌که تأثیر سایر گروه‌های سنی بر رشد اقتصادی مثبت بوده است.

بلوم، کانینگ و مالانی<sup>۶</sup> در مطالعه‌ای خود در سال ۲۰۰۰ به بررسی رابطه بین پویایی‌های جمعیتی و رشد اقتصادی در کشورهای آسیای شرقی پرداخته و به این نتیجه رسیدند که موهبت جمعیتی عامل تقریباً یک سوم از رشد شگفت‌آور در آسیای شرقی در طول سالهای ۱۹۶۵ تا ۱۹۹۰ بوده است.

اندرسون<sup>۷</sup> در پژوهشی که در سال ۲۰۰۱ انجام داده است، اثر ساختار سنی جمعیت را بر روی رشد اقتصادی برخی از کشورهای اسکاندیناوی (دانمارک، نروژ، سوئد و فنلاند) در طی دوره ۱۹۹۹-۱۹۵۰ مورد مطالعه قرار داده است. نتایج پژوهش او حاکی از این است که افزایش سهم جمعیت بالای ۶۵ سال از کل جمعیت، اثر منفی بر رشد GDP سرانه‌ی این کشورها داشته است. درحالی‌که در مورد سایر گروه‌های سنی، اثر مثبت مشاهده شده است.

1. B. Malmberg.
2. M.E. Crenshaw, Z.A. Ansari and M. Christenson.
3. D. Bloom and J. Williamson.
4. Economic miracle.
5. T. Lindh and B. Malmberg.
6. D. Bloom, D. Canning, P. Malaney.
7. B. Anderson.

بلوم و دیگران<sup>۱</sup> در مطالعه خود در سال ۲۰۰۶، به بررسی رشد اقتصادی در دو کشور چین و هند پرداخته و بیان می‌کنند که جهش‌های اقتصادی در هند و چین بطور قابل توجهی از تغییرات در ساختار جمعیتی‌شان در طول گذار سنی بهره برده است.

بلوم، کانینگ، فینک و فینلای<sup>۲</sup> در تحقیقی در سال ۲۰۰۷، پارامترهای یک مدل رشد اقتصادی را با استفاده از داده‌های بین کشوری مربوط به دوره ۱۹۸۰-۱۹۶۰ تخمین زده و بررسی کردند که آیا وارد کردن ساختار سنی در مدل، برآوردهای مدل را برای دوره ۱۹۸۰-۲۰۰۰ بهبود می‌دهد یا خیر؟ آنها دریافتند که وارد کردن ساختار سنی به مدل، برآوردها را بهبود می‌دهد. آنها سپس از این مدل برای پیش‌بینی‌های رشد برای دوره ۲۰۲۰-۲۰۰۰ استفاده می‌کنند.

وی و هائو<sup>۳</sup> در مقاله‌ای در سال ۲۰۱۰، دلالت‌های اقتصادی تغییر جمعیتی را در چین مورد مطالعه قرار داده‌اند. آنها در معادله رشد، پویایی‌های ساختار سنی را وارد کرده و مدل را در سطح استانی (ایالتی) و در دوره ۲۰۰۴-۱۹۸۹ مورد استفاده قرار می‌دهند. نتایج تحقیق آنها حاکی از اینست که تغییرات در ساختار سنی خصوصاً اثر کاهش باروری در کوچکتر شدن بار تکفل جوان، به تحریک رشد اقتصادی چین بعد از سال ۱۹۸۹ کمک کرده است. نتایج تحقیق آنها همچنین حاکی از اثر بازخورد معنی‌دار رشد اقتصادی روی رفتارهای جمعیتی از طریق مکانیسم‌های نرخ باروری، سن ازدواج و امید به زندگی می‌باشد.

صفدری، ابویی‌مه‌ریزی و الهی<sup>۴</sup> (۲۰۱۱)، با استفاده از اطلاعات مربوط به دوره ۲۰۰۸-۱۹۷۳ در مورد ایران، به این نتیجه رسیدند که گروه سنی ۶۴-۱۵ سال دارای اثر مثبت بر رشد اقتصادی بوده در صورتی که اثر گروه‌های سنی زیر ۱۵ سال و بالای ۶۵ سال بر رشد اقتصادی، منفی بوده است.

عرب‌مازار و کشوری‌شاد در مقاله‌ای در سال ۱۳۸۴، به بررسی تأثیر ساختار سنی جمعیت بر رشد اقتصادی ایران در دوره ۱۳۸۱-۱۳۳۸ پرداخته و به این نتیجه رسیدند که یک درصد رشد نسبت جمعیت ۶۴-۱۵ سال به کل جمعیت در بلندمدت، باعث ۱/۲۷ درصد رشد GDP سرانه خواهد شد و یک درصد رشد نسبت نیروی کار شاغل به جمعیت ۶۴-۱۵ سال، باعث ۱/۸۹ درصد رشد GDP سرانه در بلندمدت خواهد شد. از طرف دیگر یک درصد رشد نسبت جمعیت ۶۴-۱۵ سال به کل جمعیت، باعث ۰/۸۷ درصد رشد GDP بالقوه سرانه شده و یک درصد رشد نسبت نیروی کار فعال به جمعیت ۶۴-۱۵ ساله، باعث ۱/۷۲ درصد رشد GDP بالقوه سرانه در بلندمدت خواهد شد.

مهرگان و رضائی در مقاله خود در سال ۱۳۸۸، به بررسی اثر ساختار سنی جمعیت بر رشد اقتصادی پرداخته‌اند. آنها با استفاده از داده‌های ۱۷۱ کشور در دوره‌ای ۳۹ ساله (۲۰۰۴-۱۹۶۶) به این نتیجه

1. D. Bloom, D. Canning, L. Hu, Y. Liu, A. Mahal and W. Yip.

2. D. Bloom, D. Canning, G. Fink and J. Finlay.

3. Z. Wei and R. Hao.

4. M. Safdari, M. Abouie Mehrizi and M. Elahi.

رسیدند که رشد جمعیت، نسبت جمعیت زیر ۱۵ سال به کل جمعیت و همچنین بار تکفل سنین جوان، دارای اثر منفی بر رشد اقتصادی و نسبت جمعیت ۱۵ تا ۶۴ سال به کل جمعیت، نسبت جمعیت بالای ۶۵ سال به کل جمعیت و همچنین بار تکفل سنین پیر، دارای اثر مثبت بر رشد اقتصادی است. همچنین یافته‌های پژوهش آنها حاکی از این است که نرخ‌های رشد گروه‌های مختلف سنی، دارای اثرات متفاوتی بر رشد اقتصادی است به طوری که نرخ رشد جمعیت زیر ۱۵ سال بیشترین و نرخ رشد جمعیت فعال (۶۴-۱۵ سال) کمترین اثر بازدارندگی را بر رشد اقتصادی دارا می‌باشند.

بخشی دست‌جمعی و حاکی‌نصف‌آبادی در مقاله خود در سال ۱۳۹۰، تأثیر جمعیت بر رشد اقتصادی در ایران را در چارچوب یک الگوی رشد بهینه و با استفاده از الگوریتم ژنتیک مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار داده و به این نتیجه رسیدند که رشد جمعیت در سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۵۰، سهم عمده‌ای از رشد سرمایه سرانه و تولید سرانه را در اقتصاد ایران توضیح می‌دهد. همچنین پیش‌بینی‌های مدل آنها حاکی از اینست که در صورت افزایش یک درصدی نرخ رشد جمعیت، مصرف سرانه، سرمایه سرانه، درآمد سرانه و پس‌انداز به ترتیب رشدی معادل ۴/۳۳ درصد، ۱۸ درصد، ۸/۲ درصد و ۹/۷ درصد خواهند داشت.

##### ۵. مدل تجربی تحقیق، روش و داده‌ها

در این بخش تلاش می‌شود با توجه به ادبیات رشد نئوکلاسیک که با مقالات ۱۹۵۶ و ۱۹۵۷ سولو<sup>۱</sup> شروع شد، مدلی که نشان‌دهنده رابطه متغیرهای ساختار جمعیتی با تولید (درآمد) سرانه باشد، استخراج شود. این مدل در بخش بعد مورد آزمون تجربی قرار خواهد گرفت. در این مدل‌سازی تلاش می‌شود که به هر دو نقش مستقیم و غیرمستقیم ساختار جمعیت بر تولید سرانه توجه شود (مستقیم از طریق اثر بر عرضه نیروی کار و غیرمستقیم از طریق انباشت سرمایه انسانی در قالب ایده‌پردازی، تحقیق و توسعه و رشد تکنولوژی).

به منظور بررسی کلی، از این پس اندیس  $t$  نشان‌دهنده زمان و اندیس  $i$  نشان‌دهنده کشور خواهد بود. تولید (یا درآمد) سرانه که با  $y_{it}$  نشان داده می‌شود، بر اساس مطالعه‌ی بلوم و ویلیامسون<sup>۲</sup> (۱۹۹۸) و همچنین بلوم و دیگران<sup>۳</sup> (۲۰۰۷) به صورت زیر تفکیک می‌شود:

$$\frac{Y_{it}}{N_{it}} = \frac{Y_{it}}{L_{it}} \cdot \frac{L_{it}}{N_{it}} \Rightarrow y_{it} = \tilde{y}_{it} \cdot \frac{L_{it}}{N_{it}} \quad (1)$$

که در آن  $Y_{it}$  تولید کل اقتصاد،  $L_{it}$  نیروی کار،  $N_{it}$  جمعیت،  $y_{it}$  تولید سرانه و  $\tilde{y}_{it}$  تولید سرانه هر کارگر است. در واقع این عبارت نشان می‌دهد که تولید سرانه هر کشور، بر اساس حاصلضرب تولید

1R. Solow.

2 D.E. Bloom and J.G. Williamson.

3 D.E. Bloom, D. Canning, G. Fink and J.E. Finlay.

سرانه هر کارگر در نسبت نیروی کار به کل جمعیت‌اش تعیین می‌شود. با لگاریتم‌گیری، معادله (۱) به صورت معادله لگاریتمی-خطی زیر بدست می‌آید:

$$\ln y_{it} = \ln \tilde{y}_{it} + \ln (L_{it}/N_{it}) \quad (2)$$

بنابراین برای بررسی تولید سرانه، ابتدا به تشریح بخش اول معادله بالا  $[\ln \tilde{y}_{it}]$  و سپس بررسی بخش دوم معادله بالا  $[\ln (L_{it}/N_{it})]$  پرداخته می‌شود.

براساس مطالعه‌ی بارو<sup>۱</sup> (۱۹۹۱) مخارج دولتی در تابع تولید وارد می‌شود، همچنین براساس مطالعه‌ی منکیو و رومر و ویل<sup>۲</sup> (۱۹۹۲)، انباشت سرمایه انسانی (مهارت‌ها و توانایی‌های نیروی انسانی) نیز به عنوان یک عامل موثر بر تولید، در تابع تولید در نظر گرفته می‌شود. منکیو و رومر و ویل در مطالعه خود بیان می‌کنند که کشورهای با سطوح متفاوت مهارت نیروی کار (با فرض ثابت بودن سایر شرایط)، رشد اقتصادی بسیار متفاوتی خواهند داشت. به نظر آن‌ها جمعیت در سطح کلی می‌تواند عامل مهمی در تعیین سرمایه انسانی باشد. بر این اساس، تابع تولید سرانه هر کارگر به صورت زیر ارائه می‌شود:

$$\tilde{y}_{it} = A_{it} k_{it}^{\alpha} g_{it}^{\beta} h_{it}^{\gamma} \quad 0 < \alpha, \beta, \gamma < 1 \quad (3)$$

که در آن  $A_{it}$  سطح تکنولوژی،  $k_{it}$  سطح سرمایه سرانه هر کارگر،  $g_{it}$  مخارج ارائه خدمات دولتی به ازای هر کارگر و  $h_{it}$  سرمایه انسانی هر کارگر می‌باشد. از آنجاییکه سطح تکنولوژی و سرمایه انسانی شاخص معین و مشخصی ندارند، باید به شکلی قابل برآورد شوند. برای سطح تکنولوژی بر اساس سولو (۱۹۵۷)، تابع زیر در نظر گرفته می‌شود:

$$A_{it} = A_{i0} e^{\nu t} \quad (4)$$

که در آن  $A_{i0}$  سطح تکنولوژی اولیه کشور  $i$  و  $\nu$  نرخ پیشرفت تکنولوژی است. اما شاخص سرمایه انسانی بر اساس فییرر<sup>۳</sup> (۲۰۰۵) و با ترکیب ساختار جمعیتی در آن بر اساس مدل‌های منکیو و رومر و ویل (۱۹۹۲)، مالبرگ<sup>۴</sup> (۱۹۹۴)، لینده و مالبرگ<sup>۵</sup> (۱۹۹۹)، جونز<sup>۶</sup> (۲۰۰۲) و پرساوتز و دیگران<sup>۷</sup> (۲۰۰۷) به صورت زیر ارائه می‌شود:

$$h_{it} = e^{\varphi(s_{it}, n_{it})} \quad (5)$$

که در آن  $s_{it}$  و  $n_{it}$  به ترتیب متغیرهای سطح تحصیلات و سهم جمعیت هستند و  $\varphi(s_{it}, n_{it})$  یک تابع با بازدهی کاهنده نسبت به مقیاس است. این تابع به صورت زیر تعریف می‌شود:

1 R. Barro.

2 N.G. Mankiw, D. Romer and D.N. Weil.

3 J. Feyrer.

4 B. Malmberg.

5 T. Lindhand B. Malmberg.

6 C.I. Jones.

7 A. Prskawetz, T. Fent and W. Barthel.

$$\varphi(s_{it}, n_{it}) = \sum_{j=1}^m \text{Ln } s_{it}^{a_j} \cdot \text{Ln } n_{it}^{b_j} \quad (۶-ا)$$

که در آن سهم جمعیت گروه سنی  $j$ ،  $s_{it}^j$  سطح مهارت‌ها و توانایی‌های گروه  $j$  و  $m$  تعداد گروه‌های سنی است (برای جزئیات بیشتر به قسمت اول ضمیمه، مراجعه شود). البته این تابع می‌تواند به صورت حاصلضربی زیر نیز در نظر گرفته شود:

$$\varphi(s_{it}, n_{it}) = \sum_{j=1}^m (\text{Ln } s_{it}^j \cdot \text{Ln } n_{it}^j)^{c_j} \quad (۶-ب)$$

معادله (۶-ا) یا (۶-ب) در معادله (۵) جایگذاری و سپس به همراه معادله (۴) در معادله (۳) جایگذاری می‌شوند؛ و نهایتاً با تبدیل بر اساس  $\tilde{y}_{it}^{\alpha+\beta}$  و لگاریتم‌گیری از طرفین، دو رابطه زیر حاصل می‌شوند (برای جزئیات بیشتر به ضمیمه قسمت دوم مراجعه شود):

$$\begin{aligned} \text{Ln } \tilde{y}_{it} = & \frac{1}{1-\alpha-\beta} \text{Ln } A_{i0} + \frac{v}{1-\alpha-\beta} t + \frac{\alpha}{1-\alpha-\beta} \text{Ln } \frac{K_{it}}{Y_{it}} \\ & + \frac{\beta}{1-\alpha-\beta} \text{Ln } \frac{G_{it}}{Y_{it}} \\ & + \frac{\gamma}{1-\alpha-\beta} \sum_{j=1}^m a_j \text{Ln } s_{it}^j + \frac{\gamma}{1-\alpha-\beta} \sum_{j=1}^m b_j \text{Ln } n_{it}^j \quad (۷-ا) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ln } \tilde{y}_{it} = & \frac{1}{1-\alpha-\beta} \text{Ln } A_{i0} + \frac{v}{1-\alpha-\beta} t + \frac{\alpha}{1-\alpha-\beta} \text{Ln } \frac{K_{it}}{Y_{it}} + \\ & \frac{\beta}{1-\alpha-\beta} \text{Ln } \frac{G_{it}}{Y_{it}} + \\ & \frac{\gamma}{1-\alpha-\beta} \sum_{j=1}^m c_j (\text{Ln } s_{it}^j \cdot \text{Ln } n_{it}^j) \quad (۷-ب) \end{aligned}$$

که در آن متغیرهای  $K_{it}$  و  $G_{it}$  به ترتیب نشان‌دهنده موجودی سرمایه فیزیکی کل کشور و کل مخارج دولتی می‌باشند. بنابراین جزء اول معادله (۷) یعنی  $[\text{Ln } \tilde{y}_{it}]$  تعیین شد.

اکنون به جز دوم معادله (۷) یعنی عبارت  $[\text{Ln } (L_{it}/N_{it})]$  پرداخته می‌شود. این جزء بر اساس

مدل وی و هائو<sup>۱</sup> (۲۰۱۰)، به دو قسمت زیر تفکیک می‌شود:

$$\frac{L_{it}}{N_{it}} = \frac{L_{it}}{N_{it}^{15-64}} \cdot \frac{N_{it}^{15-64}}{N_{it}} \quad (۸)$$

که در آن  $N_{it}^{15-64}$  جمعیت در سن کار است. با لگاریتم‌گیری از رابطه فوق و سپس ساده‌سازی آن، دو رابطه زیر حاصل می‌شوند (برای جزئیات بیشتر به ضمیمه سوم مراجعه شود):

$$\text{Ln } (L_{it}/N_{it}) = \text{Ln } p_{it} + \text{Ln } n_{it}^{15-64} \quad (۹-ا)$$

$$\text{Ln } (L_{it}/N_{it}) = \text{Ln } p_{it} - \text{Ln } (1 + d_{it}) \quad (۹-ب)$$

که در آن  $p_{it}$  نرخ مشارکت نیروی کار<sup>۱</sup>،  $n_{it}^{15-64}$  سهم جمعیت در سن کار و  $d_{it}$  نرخ وابستگی (بار تکفل کل) است.

اکنون با جایگذاری حالت‌های مختلف معادلات (۷) و (۹) در معادله (۲)، اشکال مختلف معادله نهایی تعیین می‌شوند. این معادلات در قالب دو رگرسیون کلی زیر ارائه می‌شوند:

$$\begin{aligned} \ln y_{it} &= \beta_0 + \mu_i + \lambda_t + \beta_1 \ln \frac{K_{it}}{Y_{it}} + \beta_2 \ln \frac{G_{it}}{Y_{it}} \\ \sum_{j=1}^m \beta_{3j} \ln s_{it}^j + \sum_{j=1}^m \beta_{4j} \ln n_{it}^j + \beta_5 \ln p_{it} + \beta_6 \ln (1 + d_{it}) + \varepsilon_{it} & (10 - a) \\ \ln y_{it} &= \beta_0 + \mu_i + \lambda_t + \beta_1 \ln \frac{K_{it}}{Y_{it}} + \beta_2 \ln \frac{G_{it}}{Y_{it}} \\ \sum_{j=1}^m \beta_{3j} (\ln s_{it}^j \cdot \ln n_{it}^j) + \beta_4 \ln p_{it} + \beta_5 \ln (1 + d_{it}) + \varepsilon_{it} & (10 - b) \end{aligned}$$

که در آن  $\mu_i$  اثر کشوری (اثرات مکانی)<sup>۲</sup> است و برابر است با  $\frac{1}{1-\alpha-\beta} \ln A_{i0}$ ،  $\lambda_t$  اثر زمانی<sup>۳</sup> است و برابر است با  $\frac{v}{1-\alpha-\beta} t$ . هر دو معادله تأییدکننده این مسئله هستند که به منظور بررسی تجربی، می‌باید از روشی استفاده نمود که وجود این اثرات مکانی و زمانی آزمون شده و در صورت تأیید، در برآوردها در نظر گرفته شوند. مسئله دیگری که در برآورد باید بدان توجه شود، هم‌خطی میان بار تکفل کل با سهم‌های جمعیتی در معادله (۱۰-ا) است. با توجه به این معادلات، نهایتاً پنج تصریح در نظر گرفته شد که در بخش بعد نتایج برآوردهای آن‌ها بیان خواهد شد، اما قبل از آن به بررسی روش آزمون تجربی و اطلاعات مورد استفاده پرداخته می‌شود.

در این تحقیق از اطلاعات در دسترس ۸۲ کشور دنیا در طول دوره زمانی ۱۹۸۲ تا ۲۰۰۸ استفاده شد. لیست کشورها در ضمیمه آورده شده است. کلیه داده‌های مورد نیاز از مجموعه اطلاعات بانک جهانی<sup>۴</sup> و سازمان ملل متحد<sup>۵</sup> جمع‌آوری شده‌اند. از آنجاییکه در دسترسی به اطلاعات موجودی سرمایه برای اغلب کشورها (در طول دوره مورد نظر) محدودیت وجود دارد، به جای آن از نسبت سرمایه‌گذاری به تولید استفاده شد (بارو، ۱۹۹۱). همچنین لازم به ذکر است از آنجاییکه طبق این گزارشات، سه رده سنی (۰ تا ۱۴ سال، ۱۵ تا ۶۴ سال و ۶۵ سال به بالا) در نظر گرفته شده‌اند، بنابراین در این تحقیق نیز از همین سه گروه سنی استفاده خواهیم کرد. در ادبیات رشد اقتصادی، معمولاً از نرخ ثبت نام در مدارس و همچنین نرخ باسوادی برای سنجش سرمایه انسانی (بارو، ۱۹۹۱؛ منکیو و رومر و ویل، ۱۹۹۲) استفاده می‌شود. در این تحقیق به دلیل تفکیک جمعیت بر حسب سه گروه سنی فوق، از هر دو معیار استفاده شد. نرخ ثبت نام در مدارس به عنوان معیار سنجش سرمایه

1. Labor participation rate.
2. Individual effects.
3. Time effects.
4. World Bank.
5. United Nations.

انسانی در گروه سنی ۱۴-۰ سال و نرخ باسوادی بزرگسالان به عنوان معیار سنجش برای دو گروه سنی بعدی (۱۵ تا ۶۴ سال و بالای ۶۵ سال) در نظر گرفته شد. بنابراین:

$$i = 1, 2, \dots, 82 \quad t = 1982, 1983, \dots, 2008 \quad j = 1, 2, 3$$

که در مجموع ۲۲۱۴ مشاهده وجود خواهد داشت که از آن ها به منظور برآورد مدل تجربی استفاده می‌گردد. ۷ متغیر دامی برای کشورهای مناطق مختلف جهان در نظر گرفته می‌شود که بتواند تفاوت‌های منطقه‌ای را نشان دهد. این مناطق عبارتند از: آسیای شرقی و اقیانوسیه، اروپا و آسیای مرکزی، آمریکای لاتین و کارائیب، آسیای میانه و شمال آفریقا، آمریکای شمالی، جنوب آسیا و جنوب صحرای آفریقا. همانگونه که ملاحظه شد، داده‌های تحقیق دارای دو بُعد زمان و مکان هستند که داده‌های ترکیبی یا تابلویی<sup>۱</sup> نامیده می‌شوند. گرچه با در نظر گرفتن متغیرهای دامی منطقه‌ای، تا حدی تفاوت‌های بین کشورها در نظر گرفته می‌شود، اما به هر حال این کشورها از بسیاری جهات ممکن است متفاوت باشند که بالطبع بخش زیادی از این تفاوت‌ها با این متغیرهای دامی توضیح داده نمی‌شوند. علاوه بر این بسیاری از تفاوت‌ها مربوط به زمان می‌باشند، برای نمونه، در این سال‌ها بحران‌های جهانی (بحران مالی دهه ۱۹۹۰ و یا بحران غذایی دهه اول قرن بیستم) وجود داشته است که بسیاری از کشورهای جهان تحت تأثیر آن قرار گرفته‌اند. به دلیل تفاوت‌های مکانی و زمانی میان مشاهدات، روش‌های معمول رگرسیون قابل استفاده نمی‌باشند. علاوه بر این نکته مهمتر این است که معمولاً این تفاوت‌های مکانی و زمانی به راحتی قابل مشاهده و یا کمی‌سازی نیستند. تکنیک‌های پانل دیتا این امکان را فراهم می‌کنند که داده‌های سری زمانی واحدها (کشورهای مختلف در این تحقیق) با هم دیگر مورد استفاده قرار گیرند و همزمان تفاوت‌های مکانی و زمانی ( $\mu_i$  و  $\lambda_t$  ها) بین آن‌ها (حتی در صورتی که قابل مشاهده یا کمی‌سازی نباشند)، در نظر گرفته شوند. در نتیجه با استفاده از تکنیک‌های پانل دیتا، بسیاری از مشکلات روش‌های معمول رگرسیون (مانند تورش و ناکارایی برآوردها) رفع می‌شوند. علاوه بر این با ترکیب مشاهدات سری زمانی و مقطعی، اطلاعات وسیع‌تری در دسترس خواهد بود که این موجب کاهش هم‌خطی میان متغیرها، درجات آزادی بیشتر و کارایی بیشتر برآوردها خواهد شد.

در مدل‌های پانل دیتا به منظور لحاظ تفاوت‌های مکانی و یا زمانی میان مشاهدات، حالت‌های اثرات ثابت<sup>۲</sup> زمانی و یا مکانی و اثرات تصادفی<sup>۳</sup> زمانی و یا مکانی مطرح می‌باشند که به منظور انتخاب از میان آن‌ها، آزمون‌هایی مانند F تجزیه واریانس<sup>۴</sup>، بروش-پاگان<sup>۱</sup> و هاسمن<sup>۲</sup> ارائه شده‌اند. در بخش بعد از این آزمون‌ها برای کشف اثرات استفاده می‌شود.

1. Panel data.
2. Fixed effects.
3. Random effects.
4. Analysis of Variance (ANOVA F).



## ۶. نتایج برآوردها

ابتدا آزمون ریشه واحد به روش دیکی-فولر<sup>۳</sup> از نوع فیشر<sup>۴</sup> انجام می‌دهیم. نتایج نشان می‌دهد که همه متغیرهای مورد استفاده، پایا<sup>۵</sup> می‌باشند و در نتیجه نگرانی از حیث وجود رگرسیون کاذب<sup>۶</sup> وجود نخواهد داشت.

جدول ۱. نتایج آزمون ریشه واحد

متغیر	عرض از مبدا	عرض از مبدا و روند	متغیر	عرض از مبدا	عرض از مبدا و روند
لگاریتم تولید ناخالص داخلی سرانه	۶۵/۴۳۵۴*** [۰/۰۰۰۰]	۱۹۲/۰۰۱* [۰/۰۶۶۵]	لگاریتم سهم سنی ۰ تا ۱۴ سال	۳۰۱/۳۳۷*** [۰/۰۰۰۰]	۶۸۸/۹۴۴*** [۰/۰۰۰۰]
لگاریتم سرمایه‌گذاری به تولید	۲۹۸/۶۶۰*** [۰/۰۰۰۰]	۲۶۹/۳۴۷*** [۰/۰۰۰۰]	لگاریتم سهم سنی ۱۵ تا ۶۴ سال	۲۵۳/۶۲۲*** [۰/۰۰۰۰]	۵۴۰/۸۸۸*** [۰/۰۰۰۰]
لگاریتم مخارج دولت به تولید	۲۳۴/۲۷۰*** [۰/۰۰۰۳]	۲۳۷/۲۳۷*** [۰/۰۰۰۲]	لگاریتم سهم سنی بالای ۶۵ سال	۲۷۷/۲۱۹*** [۰/۰۰۰۰]	۹۷۶/۰۴۱*** [۰/۰۰۰۰]
لگاریتم نرخ ثبت نام در مدارس	۱۸۳/۱۸۱ [۰/۱۲۱۹]	۱۹۹/۲۵۷** [۰/۰۲۴۴]	لگاریتم نرخ مشارکت	۱۷۹/۰۷۴ [۰/۱۹۹۲]	۲۱۵/۸۹۷*** [۰/۰۰۴۱]
لگاریتم نرخ باسوادی بزرگسالان	۴۱۲/۱۳۶*** [۰/۰۰۰۰]	۱۵۲/۲۲۴** [۰/۰۳۳۱]	لگاریتم (۱+ نرخ تکفل)	۳۶۳/۱۰۲*** [۰/۰۰۰۰]	۵۳۳/۳۵۹*** [۰/۰۰۰۰]
لگاریتم نرخ ثبت نام در مدارس × لگاریتم سهم سنی ۰ تا ۱۴ سال					
لگاریتم نرخ باسوادی × لگاریتم سهم سنی ۱۵ تا ۶۴ سال					
لگاریتم نرخ باسوادی × لگاریتم سهم سنی بالای ۶۵ سال					

\*\*\* معناداری در سطح ۹۹ درصد اطمینان. \*\* معناداری در سطح ۹۵ درصد اطمینان. \* معناداری در سطح ۹۰ درصد اطمینان.

اعداد داخل کروشه نشان‌دهنده p-value یا درصد خطا مربوط به هر آماره است.

در جدول فوق، اعداد داخل کروشه بیانگر p-value یا درصد خطا مربوط به هر آماره است. اگر عدد داخل کروشه کمتر از ۱۰٪، ۵٪ و یا ۱٪ باشد، فرض صفر (وجود ریشه واحد<sup>۷</sup> و در نتیجه عدم پایایی) به ترتیب در سطح اطمینان ۹۰٪، ۹۵٪ و ۹۹٪ رد می‌شود. همانطور که در جدول مشاهده می‌شود، فرض صفر در مورد تمامی متغیرهای مورد بررسی رد می‌شود، به این معنی که تمامی متغیرهای مورد بررسی، پایا می‌باشند و بنابراین مشکل رگرسیون کاذب در مدل وجود نخواهد داشت.

1. Breusch-Pagan.
2. Hausman.
3. Dickey-Fuller (DF) .
4. Fisher-type.
5. Stationary.
6. Spurious regression.
7. Unit Root.

پس از آزمون ریشه واحد، از آزمون‌های F تجزیه واریانس و بروش-پاگان (آماره چی-دو) به منظور تعیین نوع اثرات (زمانی و مکانی) استفاده می‌شود (بالتاجی<sup>۱</sup>، ۲۰۰۵). چهار حالت ممکن است: عدم وجود اثرات مکانی و زمانی، فقط وجود اثرات مکانی ( $\mu_t$ )، فقط اثرات زمانی ( $\lambda_t$ ) و نهایتاً وجود هر دو اثرات مکانی و زمانی ( $\mu_t$  و  $\lambda_t$ ). اگر حالت اول اتفاق افتد، از روش‌های معمول رگرسیون استفاده می‌شود، اما در صورت تأیید یکی از سه حالت دیگر، باید از روش‌های پانل دیتا استفاده شود. حالت‌های دوم و سوم، مدل یک‌طرفه<sup>۲</sup> و حالت چهارم مدل دوطرفه<sup>۳</sup> نامیده می‌شود. پس از محاسبه آماره‌های این دو آزمون، اگر از مقدار بحرانی بزرگتر باشند، فرض صفر (عدم وجود اثر مکانی و یا زمانی) رد خواهد شد و در نتیجه وجود اثرات مورد نظر تأیید می‌گردد.

ج

جدول ۲. تعیین اثرات مکانی و یا زمانی، تعیین اثرات ثابت یا تصادفی

رگرسیون	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم
آزمون F تجزیه واریانس					
اثرات مکانی	۲۶۳۱/۳۱*** [۰/۰۰۰۰]	۳۰۲۳/۹۷*** [۰/۰۰۰۰]	۳۰۶۰/۹۳*** [۰/۰۰۰۰]	۲۸۷۳/۳۹*** [۰/۰۰۰۰]	۱/۶۹*** ۲۳۶۰ [۰/۰۰۰۰]
اثرات زمانی	۱/۳۵ [۰/۱۱۱۱]	۱/۸۰ [۰/۳۲۹۷]	۱/۱۲ [۰/۳۰۹۸]	۱/۵۷** [۰/۰۳۳۲]	۱/۵۳** [۰/۰۴۳۰]
آزمون بروش-پاگان					
اثرات مکانی	۲۶۵۱۵/۲۸*** [۰/۰۰۰۰]	۲۶۴۶۶/۷۴*** [۰/۰۰۰۰]	۲۶۴۳۵/۲۰*** [۰/۰۰۰۰]	۲۶۴۱۰/۲۸*** [۰/۰۰۰۰]	۱/۶۰*** ۲۶۴۳۰ [۰/۰۰۰۰]
اثرات زمانی	۰/۴۰ [۰/۵۲۷۹]	۰/۰۸ [۰/۷۷۵۲]	۰/۰۵ [۰/۸۱۷۹]	۱/۸۴ [۰/۱۷۴۵]	۱/۵۳ [۰/۲۱۶۷]
آزمون هاسمن					
اثرات مکانی بدون اثرات زمانی	۱۰۹/۷۸*** [۰/۰۰۰۰]	۱۹/۵۳*** [۰/۰۰۶۷]	۲۲/۲۰*** [۰/۰۰۴۶]		
اثرات مکانی با فرض اثرات زمانی ثابت				۱۴/۲۷۳۳** [۰/۰۴۴۹]	۱۴/۵۹۵۲** [۰/۰۲۳۶]
اثرات زمانی با فرض اثرات مکانی ثابت				۱۲۶۲/۰*** [۰/۰۰۰۰]	۱۹۸۹/۰*** [۰/۰۰۰۰]
نتیجه	مدل یک‌طرفه با اثرات کشوری ثابت	مدل یک‌طرفه با اثرات کشوری ثابت	مدل یک‌طرفه با اثرات کشوری ثابت	مدل دوطرفه با اثرات کشوری و زمانی ثابت	مدل دوطرفه با اثرات کشوری و زمانی ثابت

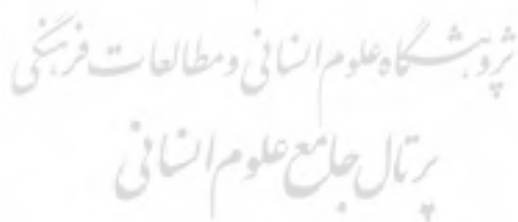
\*\*\* معناداری در سطح ۹۹ درصد اطمینان. \*\* معناداری در سطح ۹۵ درصد اطمینان. \* معناداری در سطح ۹۰ درصد اطمینان.

1. B. Baltagi.
2. One-way model.
3. Two-way model.

اعداد داخل کروشه نشان‌دهنده  $p$ -value یا درصد خطا مربوط به هر آماره است. همانند قبل اعداد داخل کروشه بیانگر درصد خطا مربوط به هر آماره است که اگر عدد داخل کروشه کمتر از ۱۰٪، ۵٪ و یا ۱٪ باشد، فرض صفر (عدم وجود اثر مکانی و یا زمانی) به ترتیب در سطح اطمینان ۹۰٪، ۹۵٪ و ۹۹٪ رد می‌شود. طبق نتایج این جدول، مشاهده می‌شود که برای سه تصریح (۱) تا (۳)، فقط اثرات مکانی تأیید می‌شود، اما برای تصریح‌های (۴) و (۵)، هر دو اثرات مکانی و زمانی تأیید می‌شوند<sup>۱</sup>.

پس از تعیین نوع اثرات (مکانی، زمانی و یا هر دو) و نوع مدل (یک‌طرفه یا دوطرفه)، ثابت و یا تصادفی بودن اثرات از طریق آزمون هاسمن، تعیین می‌شود. اگر آماره محاسبه شده هاسمن (که چی-دو است) از مقدار بحرانی بزرگتر باشد، فرضیه صفر (امکان استفاده از اثرات تصادفی) رد شده و در نتیجه باید اثرات ثابت (مکانی و یا زمانی) استفاده گردد (بالتاجی، ۲۰۰۵). طبق نتایج تحقیق، اثرات در هر ۵ تصریح (۱) تا (۵)، ثابت هستند.

اکنون که نوع اثرات هر تصریح مشخص شد، برآوردها انجام می‌گیرند. لازم به ذکر است که به دلیل وجود متغیر دامی، از روش دومرحله‌ای (برآوردهای اثرات ثابت به همراه برآوردهای حداقل مربعات وزنی<sup>۲</sup> میان گروه‌ها) استفاده شد.



۱. در دو تصریح آخر،  $p$ -value آماره‌های F تجزیه واریانس و بریوش-پاگان به طور قابل توجهی کاهش یافته، اما به هر حال اثرات زمانی فقط با آزمون F تجزیه واریانس تأیید شده است.

2. Weighted least squares (WLS) .

جدول ۳. نتایج برآورد تصریح‌های مختلف معادلات (۱۰-a) و (۱۰-b)

پنجم	چهارم	سوم	دوم	اول	رگرسیون متغیر توضیحی
۲۳/۸۹۱*** (۰/۴۰۷۸)	۲۳/۸۱۵*** (۰/۳۸۸۴)	۱۹/۱۰۱*** (۰/۳۲۵۶)	۱۸/۷۴۶*** (۰/۳۲۸۶)	-۱/۱۳۳۸* (۰/۶۵۱۷)	مقدار ثابت
-۵/۲۴۲۰ ۴/۸۲۸۳ (۲/۰۱۱)***	-۵/۲۳۹۶ ۴/۷۹۴۰ (۲/۰۱۱)***	-۵/۰۸۵۲ ۴/۴۱۲۷ (۲/۱۸۷)***	-۵/۰۹۸۸ ۴/۳۹۲۳ (۲/۱۸۹)***	-۵/۲۳۲۷ ۴/۱۵۷۰ (۲/۱۴۲)***	اثرات مکانی (حداقل حداکثر)
-۰/۳۶۶۶ ۰/۴۲۳۶ (۰/۲۳۷۷)***	-۰/۳۶۰۸ ۰/۴۱۷۳ (۰/۲۳۳۷)***	—	—	—	اثرات زمانی (حداقل حداکثر)
۰/۰۶۸۹*** (۰/۰۲۳۹)	۰/۰۶۸۷*** (۰/۰۲۳۶)	۰/۰۶۴۱*** (۰/۰۱۷۶)	۰/۰۵۸۹*** (۰/۰۱۷۷)	۰/۰۴۸۹*** (۰/۰۱۸۷)	لگاریتم سرمایه‌گذاری به تولید
-۰/۰۱۱۷ (۰/۰۱۳۰)	-۰/۰۱۵۱ (۰/۰۱۳۳)	-۰/۰۶۵*** (۰/۰۱۳۴)	-۰/۰۸۴*** (۰/۰۱۳۶)	۰/۰۰۱۷ (۰/۰۱۹۹)	لگاریتم مخارج دولت به تولید
—	—	۰/۴۷۷۴*** (۰/۰۳۲۱)	۰/۴۶۹۱*** (۰/۰۳۱۵)	۰/۷۳۳۵*** (۰/۰۳۷۹)	لگاریتم نرخ ثبت نام در مدارس
—	—	-۰/۸۵۲۳*** (۰/۰۷۰۶)	-۱/۳۰۸*** (۰/۰۶۲۴)	—	لگاریتم سهم سنی ۰ تا ۱۴ سال
۰/۰۲۴۶*** (۰/۰۰۴۳)	۰/۰۲۶۸*** (۰/۰۰۴۸)	—	—	—	لگاریتم نرخ ثبت نام در مدارس × لگاریتم سهم سنی ۰ تا ۱۴ سال
—	—	۰/۵۷۲۳*** (۰/۵۷۲۳)	۰/۶۵۴۵*** (۰/۰۲۰۴)	۰/۴۴۴۰*** (۰/۰۳۲۰)	لگاریتم نرخ باسواد بزرگسالان
—	—	—	—	۳/۳۹۹۴*** (۰/۱۳۹۲)	لگاریتم سهم سنی ۱۵ تا ۶۴ سال
۰/۰۱۱۸** (۰/۰۰۵۱)	۰/۰۱۰۱* (۰/۰۰۴۸)	—	—	—	لگاریتم نرخ باسوادی × لگاریتم سهم سنی ۱۵ تا ۶۴ سال
—	—	۰/۳۸۸۹*** (۰/۳۸۸۸)	۰/۲۹۰۶*** (۰/۰۳۵۳)	—	لگاریتم سهم سنی بالای ۶۵ سال
—	۰/۰۱۰۵ (۰/۰۰۶۹)	—	—	—	لگاریتم نرخ باسوادی × لگاریتم سهم سنی بالای ۶۵ سال
۰/۴۴۲۰*** (۰/۱۰۰۷)	۰/۴۴۰۱*** (۰/۱۰۰۱)	۱/۳۴۰۱*** (۰/۰۴۷۰)	۱/۲۹۸۱*** (۰/۰۴۷۷)	۱/۶۹۱۴*** (۰/۰۵۰۴)	لگاریتم نرخ مشارکت نیروی کار
-۰/۳۶۹*** (۰/۰۲۷۳)	-۰/۳۶۷*** (۰/۰۲۷۴)	-۰/۴۷۸*** (۰/۰۴۵۴)	—	—	لگاریتم (۱+ نرخ وابستگی)
-۰/۵۶۹۳ (۰/۴۹۴۱)	-۰/۵۷۱۴ (۰/۴۹۱۶)	-۰/۸۸۳۱* (۰/۴۷۲۹)	۰/۸۶۶۱* (۰/۴۷۳۴)	-۰/۹۳۱۲** (۰/۴۸۴۹)	متغیر دامی آسیای شرقی و اقیانوسیه
—	—	-۰/۸۶۹۴* (۰/۵۱۱۱)	-۰/۸۸۹۹* (۰/۵۱۲۲)	۰/۴۴۴۴ (۰/۵۰۹۱)	متغیر دامی اروپا و آسیای مرکزی
-۰/۵۳۵۱	-۰/۵۲۹۳	-۰/۴۴۴۷	-۰/۴۳۷۲	۰/۶۱۹۴	متغیر دامی آمریکای لاتین

و کارائیب	(۰/۴۰۹۸)	(۰/۴۰۴۹)	(۰/۴۰۷۷)	(۰/۳۷۶۲)	(۰/۳۷۶۰)
متغیر دامی آسیای میانه و شمال آفریقا	۱/۳۹۳۴*** (۰/۵۷۴۴)	۱/۶۲۸۲*** (۰/۵۶۱۷)	۱/۵۹۸۶*** (۰/۵۶۹۵)	۱/۲۹۶۸** (۰/۵۸۰۰)	۱/۲۸۳۸** (۰/۵۸۱۱)
متغیر دامی آمریکای شمالی	۲/۸۹۰۷*** (۰/۹۳۰۰)	۲/۶۴۶۷*** (۰/۹۱۳۱)	۲/۶۳۰۰*** (۰/۹۱۶۵)	۳/۵۸۴۸*** (۰/۸۸۸۲)	۳/۶۱۷۰*** (۰/۸۸۹۷)
متغیر دامی جنوب آسیا	۱/۵۱۷۹* (۰/۹۱۰۵)	۱/۷۱۲۹* (۰/۸۹۴۳)	۱/۶۸۴۶* (۰/۸۹۱۹)	۰/۷۴۱۷ (۰/۹۲۹۱)	۰/۷۱۷۷ (۰/۹۲۹۹)
متغیر دامی جنوب صحرای آفریقا	—	—	—	۰/۴۰۸۹ (۰/۴۶۹۸)	۰/۴۳۸۰ (۰/۴۶۸۵)
ضریب تعیین تعدیل یافته	۰/۹۹۱۰	۰/۹۹۲۲	۰/۹۹۲۳	۰/۹۹۴۸	۰/۹۹۴۸
آزمون معنی داری ضریب تعیین	۲۸۰۴/۹۰۰***	۳۲۰۵/۴۹۴***	۳۲۱۵/۲۴۲***	۳۶۹۳/۸۳۳***	۳۷۲۶/۴۰۲***
تعداد مشاهدات	۲۲۱۴	۲۲۱۴	۲۲۱۴	۲۲۱۴	۲۲۱۴

\*\*\* معناداری در سطح ۹۹ درصد اطمینان. \*\* معناداری در سطح ۹۵ درصد اطمینان. \* معناداری در سطح ۹۰ درصد اطمینان.

اعداد داخل پرانتز نشان دهنده انحراف معیار است.

همانطور که در جدول بالا مشاهده می شود، ضریب لگاریتم سرمایه گذاری به تولید در همه برآوردها عددی مثبت است که این امری مطابق انتظار می باشد. همانطور که مشاهده می شود، این ضریب در مدل های مختلف، بین ۰/۰۴۸۹ تا ۰/۰۶۸۹ می باشد به این معنی که اگر نسبت سرمایه گذاری به تولید یک درصد افزایش پیدا کند، با فرض ثابت بودن سایر شرایط، درآمد سرانه بطور متوسط در حدود ۰/۰۶ درصد افزایش خواهد یافت.

همچنین ضریب لگاریتم مخارج دولت به تولید، تنها در مدل های دوم و سوم معنادار بوده و ضمناً عددی منفی است. همانطور که مشاهده می شود، این ضریب بین ۰/۰۶۵۹- و ۰/۰۸۴۴- می باشد به این معنی که اگر نسبت مخارج دولت به تولید یک درصد افزایش پیدا کند، با فرض ثابت بودن سایر شرایط، درآمد سرانه بطور متوسط در حدود ۰/۰۷۵ درصد کاهش خواهد یافت.

- تفسیر ضرایب متغیرهای جمعیتی

همانطور که در بخش معرفی مدل تجربی تحقیق بیان شد، در این مقاله با توجه به ادبیات رشد نئوکلاسیک، مدلی که نشان دهنده رابطه متغیرهای ساختار جمعیتی با تولید (درآمد) سرانه باشد، استخراج شده و سپس این مدل، مورد استفاده و آزمون تجربی قرار گرفت. در این مدل سازی تلاش شده که به هر دو نقش مستقیم و غیرمستقیم ساختار جمعیت بر تولید سرانه توجه شود (مستقیم از طریق اثر بر عرضه نیروی کار و غیرمستقیم از طریق انباشت سرمایه انسانی). بنابراین با توجه به مدل نهایی که استخراج شد، متغیرهای نرخ مشارکت نیروی کار و همچنین نرخ وابستگی (بارتکفل) بیانگر اثر مستقیم ساختار جمعیت بر تولید سرانه (از طریق اثر بر عرضه نیروی کار) می باشند. از طرف

دیگر، متغیر نرخ ثبت نام در مدارس  $\times$  سهم سنی ۰ تا ۱۴ سال و همچنین متغیرهای نرخ باسوادی  $\times$  سهم سنی ۱۵ تا ۶۴ سال و نرخ باسوادی  $\times$  سهم سنی بالای ۶۵ سال، بیانگر اثر غیرمستقیم ساختار جمعیت بر تولید سرانه (از طریق انباشت سرمایه انسانی) می‌باشند. با این توضیحات، به تفسیر نتایج بدست آمده (ضرایب برآوردی) می‌پردازیم:

همانطور که در جدول بالا مشاهده می‌شود، ضریب لگاریتم نرخ ثبت نام در مدارس در هر سه مدل (۱)، (۲) و (۳) عددی مثبت بدست آمده است به این معنی که اگر نرخ ثبت نام در مدارس یک درصد افزایش پیدا کند، با فرض ثابت بودن سایر شرایط، درآمد سرانه بطور متوسط در حدود ۰/۵۶ درصد افزایش خواهد یافت. که با توجه به اینکه افزایش نرخ ثبت نام در مدارس باعث افزایش انباشت سرمایه انسانی در جامعه می‌شود، این مسئله مطابق انتظار می‌باشد.

از طرف دیگر، مشاهده می‌شود که ضریب لگاریتم سهم سنی ۰ تا ۱۴ سال در مدل‌های دوم و سوم، عددی منفی بوده و برابر با  $-۱/۳۰۷۶$  و  $-۰/۸۵۲۳$  می‌باشد. به این معنی که اگر سهم جمعیت ۰ تا ۱۴ ساله از کل جمعیت یک درصد افزایش پیدا کند، با فرض ثابت بودن سایر شرایط، درآمد سرانه بطور متوسط در حدود ۱/۰۸ درصد کاهش خواهد یافت. این مسئله نیز با توجه به مطالبی که در بخش مبانی نظری گفته شد، مطابق انتظار می‌باشد.

اما نکته قابل توجه در اینجا این است که ضریب متغیر لگاریتم نرخ ثبت نام در مدارس  $\times$  لگاریتم سهم سنی ۰ تا ۱۴ سال در مدل‌های (۴) و (۵)، عددی مثبت بدست آمده است. به این معنی که با یک درصد افزایش در این متغیر، با فرض ثابت بودن سایر شرایط، درآمد سرانه بطور متوسط در حدود ۰/۰۲۵ درصد افزایش می‌یابد. بنابراین نتایج حاکی از آنست که افزایش در سهم جمعیت زیر ۱۵ سال، در صورتی که با افزایش سرمایه انسانی این رده سنی همراه باشد، از نظر انباشت سرمایه انسانی می‌تواند تأثیر مثبت بر درآمد سرانه داشته باشد.

نتایج برآوردها در مورد متغیر لگاریتم نرخ باسوادی بزرگسالان نیز حکایت از تأثیر مثبت این متغیر بر درآمد سرانه دارد. به این صورت که با یک درصد افزایش این متغیر، درآمد سرانه بطور متوسط در حدود ۰/۵۵ درصد افزایش می‌یابد، که با توجه به اینکه افزایش نرخ باسوادی بزرگسالان (که بیانگر ادامه تحصیل آنان می‌باشد)، منجر به افزایش انباشت سرمایه انسانی در جامعه می‌شود، این مسئله نیز مطابق انتظار می‌باشد.

همچنین ضریب متغیر لگاریتم سهم سنی ۱۵ تا ۶۴ سال در مدل اول عددی مثبت است و دلالت بر این دارد که با یک درصد افزایش در سهم سنی ۱۵ تا ۶۴ ساله‌ها از کل جمعیت، درآمد

۱. به عنوان مثال فرض کنید درآمد سرانه کشور X برابر با ۲۰۰۰ دلار باشد، حال اگر سهم گروه سنی ۰ تا ۱۴ سال از کل جمعیت، ۱ درصد افزایش یابد، با توجه به ضریب برآوردی (۱/۰۸)، این امر موجب کاهش تقریباً ۲۱/۶ دلار در درآمد سرانه‌ی این کشور خواهد شد (درآمد سرانه ایران در سال ۲۰۰۷ بر حسب دلار ثابت ۲۰۰۰ و شاخص برابری قدرت خرید، به ترتیب برابر ۲۱۵۰ و ۱۰۰۰۰ دلار بوده است).

سرانه ۳/۳۹ درصد افزایش می‌یابد، که با توجه به نقش جمعیت بر عرضه نیروی کار و همچنین مطالبی که در بخش مبانی نظری گفته شد، امری مطابق انتظار می‌باشد.

بنابراین با توجه به نتایج برآورد دو ضریب اخیر، انتظار بر این است که ضریب متغیر لگاریتم نرخ باسوادی بزرگسالان  $\times$  لگاریتم سهم سنی ۱۵ تا ۶۴ سال عددی مثبت باشد، که نتایج تأییدکننده این مطلب است. ضریب این متغیر در مدل‌های (۴) و (۵)، به ترتیب ۰/۰۱۰۱ و ۰/۰۱۱۸ است و بیانگر این است که با یک درصد افزایش این متغیر، درآمد سرانه بطور متوسط در حدود ۰/۰۱۱ درصد افزایش می‌یابد.

از سوی دیگر، ضریب متغیر لگاریتم سهم سنی بالای ۶۵ سال در مدل‌های (۲) و (۳) نیز عددی مثبت بدست آمده که تا حدودی با انتظارات تئوریک مغایرت دارد<sup>۱</sup> و بیانگر این است که با یک درصد افزایش این متغیر، درآمد سرانه بطور متوسط در حدود ۰/۳۴ درصد افزایش خواهد یافت. در اینجا اشاره به این مطلب ضروری است که انتظار می‌رود در مرحله سالمندی با کاهش عرضه نیروی کار، افزایش نسبت وابستگی پیر<sup>۲</sup>، و کاهش پس‌اندازها و بنابراین سرمایه‌گذاری، اثرات منفی بر رشد اقتصادی درآمد سرانه را شاهد باشیم. اما برخلاف آنچه انتظار می‌رود، نتایج این تحقیق و نیز اکثر مطالعات تجربی دیگر در این زمینه متناقض و شکننده است. به عبارت دیگر همانند مطالعه حاضر، مطالعات بسیاری در سال‌های اخیر با استناد به شواهد تجربی بیان می‌کنند که ورود ساختار سنی جمعیت به سنین سالمندی، همواره اثرات منفی معناداری بر رشد اقتصادی ندارد. این مطالعات در بیان علل این موضوع، به معرفی پدیده‌ای تحت عنوان "موهبت جمعیتی دوم"<sup>۳</sup> می‌پردازند، که تاحدودی می‌تواند اثرات منفی ذکر شده در بالا را خنثی کند.

موهبت دوم جمعیتی معمولاً به عنوان واکنشی به دورنمای سالمند شدن جمعیت بوجود می‌آید. یک چالش اقتصادی کلیدی برای جمعیت‌های در حال پیر شدن، فراهم کردن مصرف سنین پیری برای افراد بازنشسته است. برخی از جوامع سعی می‌کنند که با تکیه بر نظام پرداخت‌های انتقالی عمومی یا حمایت‌های خانوادگی با این چالش مواجه شوند. اما برخی از جوامع دیگر از طریق تشویق افراد به افزایش نرخ‌های پس‌انداز و انباشت سرمایه یا ثروت فیزیکی بیشتر به این موضوع واکنش نشان می‌دهند. که در این واکنش اخیر، دورنمایی برای انباشت سرمایه و افزایش رشد اقتصادی وجود دارد. بطور کلی هنگامیکه اکثریت جمعیت یک کشور در سال‌های آخر کاری خود و در آستانه ورود به

۱. لازم به ذکر است که برخی از سایر مطالعات نیز به نتیجه‌ی مشابهی دست یافته‌اند. از جمله در مطالعه‌ی لیولین (۱۹۹۴)، کرنشواو، انصارویو کریستن‌سون (۱۹۹۷) و مهرگان و رضائی (۱۳۸۸) نیز ضریب مربوط به سهم سنی بالای ۶۵ سال از کل جمعیت، عددی مثبت به دست آمده که بیانگر تأثیر مثبت افزایش در سهم این گروه سنی بر درآمد سرانه می‌باشد.

2. Old Dependency Ratio.

3. Second Demographic Dividend.

بازنشستگی قرار دارند (و اگر امید به زندگی بالا باشد)، افراد انتظار دارند که سالهای زیادی را در سنین بازنشستگی به سر ببرند، بنابراین سعی در انباشت ثروت برای سنین بازنشستگی خود داشته که این افزایش انباشت سرمایه می‌تواند اثرات مثبت اقتصادی در پی داشته باشد. اما اینکه چه مقدار از موهبت جمعیتی دوم محقق شود، بستگی به این دارد که یک جامعه چطور از سالمندان خود حمایت می‌کند. در کشورهای درحال توسعه، سالمندان اغلب بوسیله خانواده‌هایشان و بخش عمومی حمایت می‌شوند، اما علاوه بر این آنها به دارایی‌هایی که در طول سال‌های کاری‌شان انباشته کرده‌اند، صندوق‌های بازنشستگی، و پس‌اندازهای شخصی نیز وابسته‌اند. حال اگر سیاست‌هایی کارگران را به پس‌انداز کردن برای بازنشستگی‌شان تشویق کنند، پیری جمعیت می‌تواند موجب افزایش انباشت سرمایه، افزایش سرمایه سرانه هر کارگر و افزایش رشد بهره‌وری و درآمد سرانه شود. بنابراین سیاست‌گذاران خصوصاً در کشورهای درحال توسعه باید تمرکز کنند بر ایجاد سیستم‌های مالی‌ای که تشویق‌کننده‌ی پس‌اندازها، مورد اعتماد، و در دسترس باشند برای میلیون‌ها نفری که می‌خواهند آینده مالی دوران سالمندی خود را تأمین کنند (لی و می‌سون<sup>۱</sup>، ۲۰۰۶).

ضمناً لازم است به این نکته نیز توجه شود که وابسته بودن افراد سالمند، یک امر محتوم و داده شده نیست. در صورت افزایش سلامتی و طول عمر، بخش قابل توجهی از این جمعیت هنوز می‌توانند به کار خود ادامه دهند. افراد سالمند با کار کردن بیشتر می‌توانند بیش از پیش برای بازنشستگی خود پس‌انداز کنند (کوستا<sup>۲</sup>، ۱۹۹۵). بنابراین اگر افراد سالمند به اندازه کافی برای سنین بازنشستگی خود پس‌انداز کرده باشند، دیگر وابسته نخواهند بود. وابستگی به معنای تأمین مالی مصرف‌پیری از طریق دیگران است. در شرایطی که مصرف افراد در سنین بازنشستگی از طریق پس‌اندازهای مولد یا عرضه نیروی کار خود آنها تأمین شود، نباید این افراد را وابسته نامید. مورد وابستگی کودکان واضح‌تر است. چون آنها بدون دارایی‌های مالی متولد می‌شوند، و از طرف دیگر، برخلاف افراد سالمند، هیچ پس‌انداز یا پتانسیلی برای کار و تلاش ندارند، و بنابراین آنها به وضوح وابسته هستند. این مسئله می‌تواند بصورت بالقوه یک خبر خوب برای کشورهایی باشد که نگران کاهش سهم جمعیت در سن کار و افزایش سهم جمعیت سالمندان در آینده‌ی کشور خود هستند (بلوم و دیگران<sup>۳</sup>، ۲۰۱۰).

اما ضریب برآوردی در مورد متغیر لگاریتم نرخ باسوادی بزرگسالان  $\times$  لگاریتم سهم سنی بالای ۶۵ سال عددی مثبت و برابر با ۰/۰۱۰۵ است، به این معنی که یک درصد افزایش در این متغیر، باعث می‌شود که درآمد سرانه ۰/۰۱۰۵ درصد افزایش بیابد. در اینجا نیز می‌توان از این تحلیل

1. Lee, R.D. and A. Mason.

2. Costa, D.

3. Bloom, D. E., Canning, D., and J. Finlay.



استفاده کرد که افزایش در سهم جمعیت بالای ۶۵ سال در صورتی که با افزایش سرمایه انسانی این رده سنی همراه باشد، می‌تواند تأثیر مثبت بر درآمد سرانه داشته باشد.

همچنین همانطور که نتایج برآوردها نشان می‌دهد، ضریب متغیر لگاریتم نرخ مشارکت نیروی کار در تمامی مدل‌ها، عددی مثبت بدست آمده است که این مسئله کاملاً مورد انتظار می‌باشد و حاکی از این است با یک درصد افزایش در نرخ مشارکت نیروی کار، درآمد سرانه بطور متوسط ۱/۰۴۲ درصد افزایش خواهد یافت.

نتایج برآوردها در مورد متغیر نرخ وابستگی (بار تکفل) نیز همانطور که طبق تئوری انتظار می‌رفت، بیانگر اثر منفی این متغیر بر درآمد سرانه می‌باشد. به عبارت دیگر با افزایش یک درصد در بار تکفل جمعیت فعال، درآمد سرانه بطور متوسط در حدود ۰/۴ درصد کاهش خواهد یافت. چرا که همانطور که قبلاً بیان شد، بالا بودن بار تکفل به این معنی است که تعداد جمعیت فعال (جمعیت در سنکار) نسبت به تعداد جمعیت غیرفعال (جمعیت کودکان و سالمندان) در جامعه اندک است. در این وضعیت افراد کمی در جامعه به فعالیت اقتصادی پرداخته و افراد زیادی از درآمد آنها ارتزاق می‌نمایند، بنابراین بخش عمده‌ی درآمد افراد شاغل، به مخارج مصرفی اختصاص پیدا کرده و بخش کمتری از درآمدها به پس‌انداز و در نتیجه سرمایه‌گذاری اختصاص پیدا می‌کند، و این مسئله تأثیر منفی بر رشد اقتصادی جوامع خواهد داشت.

## ۷. نتیجه‌گیری

در این تحقیق به منظور بررسی تأثیر ساختار سنی جمعیت بر درآمد سرانه، ابتدا با توجه به ادبیات رشد نئوکلاسیک، به طراحی و استخراج یک مدل تجربی پرداختیم که نشان‌دهنده رابطه متغیرهای ساختار جمعیتی با تولید (درآمد) سرانه باشد، به طوری که به هر دو نقش مستقیم و غیرمستقیم ساختار سنی جمعیت بر تولید سرانه توجه شود (مستقیم از طریق اثر بر عرضه نیروی کار و غیرمستقیم از طریق انباشت سرمایه انسانی). سپس در مرحله بعد، این مدل مورد آزمون تجربی قرار گرفت. برای آزمون تجربی مدل، اطلاعات در دسترس ۸۲ کشور دنیا را برای دوره زمانی ۱۹۸۲ تا ۲۰۰۸ (مجموعاً ۲۲۱۴ مشاهده) مورد استفاده قرار دادیم. پس از اطمینان از پایایی متغیرها (با استفاده از آزمون دیکی - فولر از نوع فیشر)، نوع اثرات (زمانی و مکانی یا کشوری، ثابت و تصادفی) از طریق آزمون های F تجزیه واریانس، بروش-پاگان و هاسمن تعیین شد و در نهایت، ضرایب مدل با استفاده از مدل‌های یک طرفه و دوطرفه پانل دیتا برآورد شد. نتایج تقریباً در تمام موارد با انتظارات تئوریک مطابقت داشته و بیانگر قدرت مدل استخراج شده در بررسی اثر ساختار سنی جمعیت بر درآمد سرانه می‌باشد.

نتایج برآورد مدل حاکی از این است که افزایش یک درصد در سهم جمعیت ۰ تا ۱۴ سال از کل جمعیت، باعث کاهش ۱/۰۸ درصد در درآمد سرانه می‌شود اما با این حال، ضریب متغیر (نرخ ثبت

نام در مدارس  $\times$  سهم سنی ۰ تا ۱۴ سال)، عددی مثبت است، که بیانگر این مطلب است که افزایش در سهم جمعیت زیر ۱۵ سال، در صورتی که با افزایش سرمایه انسانی این رده سنی همراه باشد، می‌تواند حتی تأثیر مثبت بر درآمد سرانه داشته باشد. همچنین برآوردها نشان می‌دهند که افزایش یک درصد در سهم جمعیت ۱۵ تا ۶۴ سال از کل جمعیت، باعث افزایش ۳/۳۹ درصد در درآمد سرانه شده و همچنین افزایش یک درصد در سهم جمعیت بالای ۶۵ سال از کل جمعیت نیز، باعث افزایش ۰/۳۴ درصدی درآمد سرانه می‌شود. از طرفی، ضریب متغیرهای (نرخ باسوادی بزرگسالان  $\times$  سهم سنی ۱۵ تا ۶۴ سال) و (نرخ باسوادی بزرگسالان  $\times$  سهم سنی بالای ۶۵ سال) نیز اعدادی مثبت و به ترتیب برابر با ۰/۱۱ و ۰/۱۰۵ بدست آمد که بیانگر تأثیر مثبت افزایش در سهم این گروه‌های سنی همراه با افزایش در سرمایه انسانی آنها بر درآمد سرانه کشورهای مورد مطالعه می‌باشد. از سوی دیگر، نتایج حاکی از اینست که با یک درصد افزایش در نرخ مشارکت نیروی کار، درآمد سرانه بطور متوسط ۱/۰۴۲ درصد افزایش خواهد یافت. نهایتاً برآوردها در مورد متغیر نرخ وابستگی (بار تکفل کل) نشان‌دهنده این مطلب است که با افزایش یک درصد در نرخ وابستگی، درآمد سرانه بطور متوسط در حدود ۰/۴ درصد کاهش خواهد یافت.

بنابراین در یک نگاه کلی، با توجه به نتایج بدست آمده در این تحقیق، می‌توان جمع‌بندی زیر را ارائه نمود:

(۱) علیرغم اینکه افزایش سهم جمعیت زیر ۱۵ سال از کل جمعیت در کشورهای مورد مطالعه، اثر منفی بر درآمد سرانه داشته است، اما نتایج بیانگر این مطلب است که افزایش در سهم جمعیت زیر ۱۵ سال، در صورتی که با اجرای سیاست‌های مؤثر در راستای آموزش مناسب این گروه از جمعیت و افزایش سرمایه انسانی این رده سنی همراه باشد، در بلندمدت می‌تواند حتی تأثیر مثبت بر درآمد سرانه داشته باشد.

(۲) نتایج حاکی از این است که افزایش سهم جمعیت ۱۵ تا ۶۴ سال از کل جمعیت در کشورهای مورد مطالعه، مطابق مبانی نظری پدیده پنجره جمعیتی، اثر مثبت بر درآمد سرانه در این کشورها داشته است. اما در اینجا ذکر این مطلب ضروری است که همچنانکه در بسیاری از مطالعات مختلف در این زمینه نشان داده شده است، پیامدهای مثبت پنجره جمعیتی، خودکار و حتمی‌الوقوع نیستند بلکه بستگی به اجرای سیاست‌های مؤثر در این زمینه دارند. پنجره جمعیتی صرفاً فرصت‌های طلایی را برای اقتصاد فراهم می‌آورد. به بیان دیگر، موهبت جمعیتی در فاز میانی گذار سنی، ممکن است محقق بشود یا نشود. باز شدن پنجره جمعیتی، صرفاً یک پتانسیل رشد را ارائه می‌دهد که تحقق آن بستگی به خصوصیات دیگر اجتماعی، اقتصادی و محیط سیاسی دارد (بلوم و

کانینگ<sup>۱</sup>، ۲۰۰۱ و ۲۰۰۴). بلوم و ویلیامسون<sup>۲</sup> (۱۹۹۸) بیان می‌کنند که هدیه جمعیتی هنگامی که تعداد افراد در سن کار در کل جمعیت افزایش می‌یابد، صرفاً یک پتانسیل رشد را ارائه می‌کند. اینکه آیا از این پتانسیل بصورت مناسب استفاده می‌شود یا نه، بستگی به محیط سیاسی از قبیل کیفیت نهادها، سیاست‌های نیروی کار، باز بودن تجارت، مدیریت اقتصاد کلان، و سیاست‌های بخش آموزش کشور دارد. به عنوان مثال این ضروری است که بازار کار، فرصت‌های شغلی کافی برای جمعیت در حال افزایش درس کار ایجاد کند، همچنین سیاست‌هایی که اقتصادها را به سمت تجارت بین‌المللی سوق می‌دهند، می‌توانند فرصت‌های شغلی بهتر و بیشتری را برای عرضه نیروی کار در حال افزایش فراهم نمایند. (بدون چنین سیاست‌هایی، یک کشور ممکن است در هنگام بروز پنجره جمعیتی با تعداد زیادی افراد بیکار که در سن کار قرار دارند روبرو شود. این سناریو ممکن است باعث بروز یک مصیبت جمعیتی<sup>۳</sup> شود بجای یک موهبت جمعیتی). از طرف دیگر سیاست‌هایی که انگیزه و مکانیسم لازم برای افزایش پس‌اندازها را فراهم می‌کنند مثلاً وجود یکبازار مالی توسعه‌یافته برای تحریک تمایلات افراد برپس‌انداز، ضروری به نظر می‌رسد (می‌سون<sup>۴</sup>، ۲۰۰۵). در همین راستا، گزارش سمپوزیوم جمعیت و توسعه اقتصادی<sup>۵</sup> که در سال ۱۹۹۸ در ایتالیا برگزار شد، پنجره جمعیتی را بصورت زیر توصیف کرده است: (۱) کارگران بیشتر که تولید کل بیشتری را فراهم می‌کنند، البته به شرط اینکه این کارگران اضافی بطور مؤثر به کار گرفته شوند، (۲) انباشت بزرگتر سرمایه، البته به شرط اینکه پس‌انداز بطور مؤثر صورت گرفته و این پس‌اندازها بطور مؤثری سرمایه‌گذاری بشوند، و (۳) انباشت بالای سرمایه انسانی، البته به شرط اینکه سرمایه‌گذاری‌های مناسبی جهت انباشت سرمایه انسانی صورت گرفته باشد (بیردسال و سیندینگ<sup>۶</sup>، ۱۹۹۸).

(۳) افزایش سهم جمعیت بالای ۶۵ سال از کل جمعیت در کشورهای مورد مطالعه بر خلاف آنچه که مورد انتظار بوده، اثر مثبت بر درآمد سرانه این کشورها داشته است، که این موضوع نیز با استناد به پدیده موهبت دوم جمعیتی<sup>۷</sup> قابل توضیح می‌باشد. به عبارت دیگر اگر سیاست‌هایی کارگران را به پس‌انداز کردن برای بازنشستگی‌شان تشویق کنند، پیری جمعیت می‌تواند موجب افزایش انباشت سرمایه، افزایش سرمایه سرانه هر کارگر و افزایش رشد بهره‌وری و درآمد سرانه شود. بنابراین

1. Bloom, D.E., and D. Canning.

2. Bloom, David, E. and Jeffrey, G. Williamson.

3. Demographic Disaster.

4. Mason, A.

5. Report on Symposium on Population and Economic Development.

6. Birdsall, N and S. Sinding.

7. Second Demographic Dividend.

سیاست‌گذاران خصوصاً در کشورهای در حال توسعه باید تمرکز کنند بر ایجاد سیستم‌های مالی‌ای که تشویق‌کننده‌ی پس‌اندازها، مورد اعتماد، و در دسترس باشند برای جمعیت در حال سالمند شدن که می‌خواهند آینده مالی دوران سالمندی خود را تأمین کنند.

## منابع

- بخشی‌دستجردی، رسول و خاکی‌نجف‌آبادی، ناهید، (۱۳۹۰)، "بررسی تأثیر جمعیت بر رشد اقتصادی در چارچوب الگوی رشد بهینه در اقتصاد ایران (۱۳۸۶-۱۳۵۰) کاربردی از الگوریتم ژنتیک"، مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۹۴، صص ۱-۲۲.
- عرب‌مازار، عباس و کشوری‌شاد، علی، (۱۳۸۴)، "بررسی اثر تغییر ساختار سنی جمعیت بر رشد اقتصادی"، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، شماره ۱۵، صص ۵۱-۲۷.
- محمدپور، غلامرضا، (۱۳۸۹)، "بررسی اثر سرمایه‌های فیزیکی و انسانی بر روند رشد بلندمدت اقتصاد ایران، رهیافت رشد درون‌زا"، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد، مدیریت و حسابداری، دانشگاه یزد.
- معزی، اسدالله، (۱۳۷۱)، "مبانی جمعیت‌شناسی"، تهران، انتشارات آوای نور.
- مهرگان، نادر و رضائی، روح‌الله، (۱۳۸۸)، "اثر ساختار سنی جمعیت بر رشد اقتصادی"، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، سال سیزدهم، شماره ۳۹، صص ۱۴۶-۱۳۷.
- Safdari, M., M. Abouie Mehrizi, and M. Elahi, (2011), "The Effect of Population Age Structure on Economic Growth in Iran", *International Research Journal of Finance and Economics*, No. 72, EuroJournals Publishing, Inc, pp. 62-69.
- Anderson, B., (2001), "Scandinavian Evidence on Growth and Age structure", *Regional Studies*, Vol. 35, No. 5, pp. 377-390.
- Baltagi, B.H., (2005), "Econometric Analysis of Panel Data", Third Edition, Jhon Wiley and Sons Ltd.
- Barro, R., (1991), "Economic Growth in A Cross Section of Countries", *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 106, pp. 407-443.
- Birdsall, N and S. Sinding, (1998), "Report on Symposium on Population and Economic Development", November 2-6, Bellagio, Italy.
- Blaug, M., (1962), "Economic Theory in Retrospect", (London: Heinemann, 1962).
- Bloom, D.E., and R.B. Freeman, (1986), "The Effects of Rapid Population Growth on Labor Supply and Employment in Developing Countries", *Population and Development Review*, Vol.12, No. 3, pp. 381-14.
- Bloom, D.E., and J.G. Williamson, (1998), "Demographic Transitions and Economic Miracles in Emerging Asia", *World Bank Economic Review*, Vol. 12, pp. 419-456.
- Bloom, D.E., D. Canning, and P.N. Malaney, (2000), "Population dynamics and economic growth in Asia", *Population and Development Review*, Vol. 26, pp. 257-290.
- Bloom, D.E., D. Canning, J. Sevilla, (2003), "The Demographic Dividend: A New Perspective on the Economic Consequences of Population Change", RAND, Santa Monica, California. MR-1274.
- Bloom, D. E., and D. Canning, (2001), "Cumulative causality, economic growth, and the demographic transition" In N. Birdsall, A. Kelley and S. Sinding, eds., *Population Matters: Demography, Growth, and Poverty in the Developing World*. New York: Oxford University Press.

- Bloom, D.E., and D. Canning, (2004), "Global Demographic Change: Dimensions and Economic Significance", NBER Working Paper No. 10817.
- Bloom, D.E., D. Canning, L. Hu, Y. Liu, A. Mahal, and W. Yip, (2006), "Why has China's economy taken off faster than India's?" In: Paper Presented at Pan Asia 2006 Conference, Stanford Center for International Development, June 3, 2006.
- Bloom, D.E., D. Canning, G. Fink, and J. Finlay, (2007), "Does Age Structure Forecast Economic Growth?", *International Journal of Forecasting*, Vol. 23, Issue 4, pp. 569-585.
- Bloom, D. E., Canning, D., Fink, G., and J. E. Finlay, (2009), "Fertility, female labor force participation, and the demographic dividend". *Journal of Economic Growth*, Vol. 14, No. 2, pp. 79-101.
- Bloom, D. E., Canning, D., and J. Finlay, (2010), "Population Aging and Economic Growth in Asia", *National Bureau of Economic Research*, Vol. 19, pp. 61-89.
- Bloom, D.E., D. Canning, R. Mansfield, and M. Moore, (2007), "Demographic Change, Social Security Systems, and Savings", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 54, No. 1, pp. 92-114.
- Crenshaw M.E., Z.A. Ansari, and M. Christenson, (1997), "Population Dynamic and Economic Development: Age-specific population Growth rates and Economic Growth in developing countries 1965 to 1990", *American Sociological Review*, Vol. 62, No. 6, pp. 974-984.
- Feyrer, J., (2005), "Demographics and Productivity", *Dartmouth College Working Paper*.
- Jones, C., (2002), "Sources of U.S. Economic Growth in a World of Ideas", *American Economic Review*, Vol. 92, pp. 220-239.
- Kelley, A.C., (1988), "Economic Consequences of Population Change in the Third World", *Journal of Economic Literature*, Vol. 26, No. 4, pp. 1685-728.
- Lee, B.S., and S. Lin, (1994), "Government Size, Demographic Change and Economic Growth", *International Economic Journal*, Vol. 8, No. 1, pp. 91-108.
- Lee, R. D. and A. Mason, (2006), "What Is the Demographic Dividend?", *Finance & Development, International Monetary Fund*, Vol. 43, No. 3, pp. 1-9.
- Lindh, T., and B. Malmberg, (1999), "Age Structure Effect and Growth in the OECD (1950-1990)", *Journal of Population Economics*, Vol. 12, pp. 431-449.
- Malmberg, B., (1994), "Age Structure Effects on Economic Growth: Swedish Evidence", *Scandinavian Economic History Review*, Vol. 42, pp. 279-295.
- Malmberg, B., and T. Lindh, (1998), "Age Structure and inflation -A Wicksellian interpretation of the OECD data", *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol. 36, pp. 19-37.
- Malthus, T. R., (1798), "An Essay on the Principle of Population", London: W. Pickering (1986).
- Mankiw, N.G., D. Romer, and D.N. Weil, (1992), "A Contribution to the Empirics of Economic Growth", *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 107, No. 2, pp. 407-437.
- Mason, A., (2005), "Demographic Transition and Demographic Dividends in Developed and Developing Countries", *United Nations Expert Group Meeting on Social and Economic Implications of Changing Population Age Structures*.
- Prskawetz, A., J. Crespo-Cuaresma, and T. Lindh, (2007), "The Relationship Between Demographic Change and Economic Growth in the EU", *Research Report 32, Vienna Institute of Demography, Austrian Academy of Sciences*.
- Ross, J., (2004), "Understanding the Demographic Dividend, Policy Project, Futures Group One Thomas Circle", NW, Suite 200, Washington.
- Savaş. B., (2008), "The Relationship between Population and Economic Growth: Empirical Evidence from the Central Asian Economies", *OAKA*, Vol. 3, No. 6, pp. 161-183.

- Solow, R.M., (1956), "A Contribution to the Theory of Economic Growth", The Quarterly Journal of Economics, Vol. 70, No. 1, pp. 65-94.
- Solow, R.M., (1957), "Technical Change and the Aggregate Production Function", The Review of Economics and Statistics, Vol. 39, No. 3, pp. 312-320
- Z. Wei and R. Hao (2010), "Demographic Structure and Economic Growth:Evidence from China", Journal of Comparative Economics, Vol. 38, No. 4, pp. 472-491.



## ضمائم:

۱. سرمایه انسانی: معادلات (۶-a) و (۶-b)

برای نقش جمعیت بر سرمایه انسانی، معادله زیر را در نظر گرفته می‌شود:

$$h_{it} = (S_{it}n_{it})^\theta \quad (۱ - A)$$

که در آن  $h_{it}$  ذخیره سرمایه انسانی سرانه هر کارگر،  $S_{it}$  مهارت و توانایی‌های آن کارگر و  $n_{it}$  متغیر جمعیتی است. جمعیت به صورت حاصل ضربی زیر در نظر گرفته می‌شود:

$$n_{it} = \prod_{j=1}^m n_{it}^{b_j} e^{u_t} \quad (۲ - A)$$

که در آن  $n_{it}^j$  گروه سنی  $j$  ام است و جزء آخر نیز، جمله اخلاص نمائی است. ابتدا از رابطه بالا لگاریتم طبیعی گرفته می‌شود که در نتیجه تابع حاصل ضربی جمعیت به صورت حاصل جمع لگاریتمی بدست می‌آید:

$$\ln n_{it} = \ln \prod_{j=1}^m n_{it}^{b_j} e^{u_t} \Rightarrow \ln n_{it} = \sum_{j=1}^m \ln n_{it}^{b_j} + u_t \quad (۳ - A)$$

حال رابطه بالا تبدیل به تابع نمائی می‌شود (جمله اخلاص در رگرسیون نهایی در نظر گرفته می‌شود):

$$n_{it}^j = e^{\ln n_{it}^j} \Rightarrow e^{\ln n_{it}} = e^{\sum_{j=1}^m b_j \ln n_{it}^j} \quad (۴ - A)$$

همچنین معادله سرمایه انسانی فیبر (۲۰۰۵) برای مهارت‌ها و توانایی‌های افراد به صورت زیر است:

$$S_{it} = e^{\varphi(S_{it})} \quad (۵)$$

- A)

که ویژگی‌های آن ذکر شد. اکنون با ترکیب دو معادله نمایی (۴-A) و (۵-A)، معادلات (۶-a) و (۶-b) نتیجه می‌شود.

۲. معادله لگاریتمی تولید سرانه: معادلات (۷-a) و (۷-b)

معادله (۶-a) در (۵) جایگذاری می‌شود و سپس حاصل آن به همراه معادله (۴) در معادله (۳) جایگذاری می‌شود، بنابراین:

$$\tilde{y}_{it} = (A_{i0} e^{\varphi t}) k_{it}^\alpha g_{it}^\beta (e^{\sum_{j=1}^m \ln s_{it}^{a_j} \ln n_{it}^{b_j}})^\gamma \quad 0 < \alpha, \beta, \gamma < 1 \quad (۶ - A)$$

اکنون برای بیرون کشیدن اثرات نیروی کار، هر دو طرف بر  $\tilde{y}_{it}^{-(\alpha+\beta)}$  تقسیم می‌شود. از آنجایی که:

$$k_{it} = K_{it}/L_{it}, \tilde{y}_{it} = Y_{it}/L_{it} \Rightarrow k_{it}^\alpha / \tilde{y}_{it}^\alpha = (K_{it}/Y_{it})^\alpha \quad (۷ - A)$$

$$g_{it} = G_{it}/L_{it}, \tilde{y}_{it} = Y_{it}/L_{it} \Rightarrow g_{it}^\beta / \tilde{y}_{it}^\beta = (G_{it}/Y_{it})^\beta \quad (۸ - A)$$

معادله تولید به صورت زیر بدست می‌آید:

$$\tilde{y}_{it}^{1-(\alpha+\beta)} = (A_{i0}e^{vt}) \left(\frac{K_{it}}{Y_{it}}\right)^\alpha \left(\frac{G_{it}}{Y_{it}}\right)^\beta (e^{\sum_{j=1}^m \text{Ln } s_{it}^{a_j} \text{Ln } n_{it}^{b_j}})^\gamma \quad (9-A)$$

اکنون از طرفین لگاریتم طبیعی گرفته و سپس ساده‌سازی می‌شود که در نتیجه معادله (۷-ا) حاصل می‌شود. حال اگر فرآیند فوق با معادله (۶-ب) انجام شود، معادله (۷-ب) بدست می‌آید.

۳. نرخ وابستگی (بار تکفل): رابطه (۹-ب)

نرخ وابستگی به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$d_{it} = \frac{N_{it}^{0-14} + N_{it}^{65}}{N_{it}^{15-64}} \quad (10-A)$$

که در آن  $N_{it}^{0-14}$  جمعیت ۰ تا ۱۴ سال و  $N_{it}^{65}$  جمعیت بالای ۶۵ سال است. بنابراین:

$$d_{it} = \frac{N_{it} - N_{it}^{15-64}}{N_{it}^{15-64}} \quad (11-A)$$

با تفکیک قسمت کسری، نتیجه می‌شود:

$$d_{it} = \frac{N_{it}}{N_{it}^{15-64}} - 1 \quad (12-A)$$

با جابجایی و سپس معکوس کردن طرفین، رابطه زیر حاصل می‌شود:

$$\frac{N_{it}^{15-64}}{N_{it}} = \frac{1}{1 + d_{it}} \quad (13-A)$$

اکنون از طرفین لگاریتم طبیعی گرفته می‌شود:

$$\text{Ln} \frac{N_{it}^{15-64}}{N_{it}} = \text{Ln} \frac{1}{d_{it} + 1} \Rightarrow \text{Ln} \frac{N_{it}^{15-64}}{N_{it}} = \text{Ln} 1 - \text{Ln} (1 + d_{it}) \quad (14-A)$$

از آنجاییکه لگاریتم یک برابر صفر است، بنابراین:

$$\text{Ln} 1 = 0 \Rightarrow \text{Ln} \frac{N_{it}^{15-64}}{N_{it}} = -\text{Ln} (1 + d_{it}) \quad (15-A)$$

که در نتیجه رابطه (۹-ب) بدست می‌آید.



## ۴. لیست کشورهای مورد مطالعه

Albania	Algeria	Australia	Austria	Bahrain
Bangladesh	Belgium	Bolivia	Botswana	Brazil
Bulgaria	Canada	Central Africa R.	Chad	Chile
China	Colombia	Congo	Congo Dem.	Costarica
Cote d'Ivoire	Cyprus	Denmark	Dominican R.	Ecuador
Egypt	El Salvador	Ethiopia	Fiji	Finland
France	Ghana	Greece	Guatemala	Honduras
Hongkong	Hungary	Iceland	India	Indonesia
Ireland	Palestine	Italy	Japan	Jordan
Kenya	Korea	Lesotho	Luxembourg	Madagascar
Malaysia	Malta	Mauritius	Mexico	Mongolia
Morocco	Mozambique	Nepal	Netherlands	New Zealand
Nicaragua	Norway	Pakistan	Panama	Peru
Philippines	Portugal	Rwanda	Saudi Arabia	Senegal
Spain	Sudan	Swaziland	Sweden	Switzerland
Tonga	Tunisia	Turkey	United Kingdom	United States
Uruguay	Zambia			

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی

## The effect of population age structure on per capita income (With emphasis on the role of population in labor supply and human capital)

Nikooghadam.M<sup>1</sup>, Hoshmand.M<sup>2</sup>, Homayounifar.M<sup>3</sup>, Salimifar.M<sup>4</sup>

### Abstract:

In investigation of effective factors on economic growth and per-capita income, in addition to investment in physical and human capital, social stability, role of government, type of political system, and population growth, "population age structure" is one of the effective and important factors absent from much of body of research. Therefore, in this paper, we study the effect of population age structure on per-capita income, with emphasis on the role of population in labor supply and human capital. Doing so, firstly we design and extract an empirical model that shows the relationship between population age structure and per-capita income according to the neoclassical growth literature, then in the next step, the model was tested experimentally. For an empirical test of the model, information available on 82 countries for the period 1982 to 2008 has been used. The results suggest that with 1-per cent increase in the share of the population under 15 years in overall population, per-capita income decreases by 1.08 per cent. With a 1-per cent increase in the share of the population 15 to 64 years and 1-per cent increase in the share of the population over 65, the per-capita income increases by 3.39 per cent and 0.34 per cent, respectively.

**Keywords:** Population age structure: per-capita income: panel data approach

**JEL Classification:**

<sup>1</sup> . PhD student in economics at the University of Ferdosi.Mashhad  
<sup>2</sup> . Professor Department of Economics University of Mashhad  
<sup>3</sup> . Associate Department of Economics University of Mashhad  
<sup>4</sup> . Professor Department of Economics University of Mashhad