



Woman in Development and Politics

Dynamic Analysis of the Economic Effects of Population Structural Changes in the Coming Decades of Iran (With Emphasis on the Role of Women)

Omran Gheisar¹  | Sima Eskandari Sabzi²  | Ali Salmanpour³  | Seyed Yousef Hajiasghari⁴ 

1. Phd Candidate, Department of Economics, Miyaneh Branch, Islamic Azad University, Miyaneh, Iran. E-mail: am.gh79@yahoo.com
2. Corresponding author, Assistant Professor, Department of Economics, Miyaneh Branch, Islamic Azad University, Miyaneh, Iran. E-mail: si.eskandari@iau.ac.ir
3. Assistant Professor, Department of Economics, Marand Branch, Islamic Azad University, Marand, Iran. E-mail: ali_salmanpour21@gmail.com
4. Assistant Professor, Department of management, Miyaneh Branch, Islamic Azad University, Miyaneh, Iran. E-mail: s.y.hajiasghari@gmail.com

Article Info

Article type:

Research Article

Article history:

Received: 2 August 2023

Received in revised form: 2 October 2023

Accepted: 22 October 2023

Published online: 20 March 2024

Keywords:

Changes in Iran,
Economic Effects,
Structure,
Demographic,
System Dynamics,
Women's Role.

ABSTRACT

Considering that the population and its growth will be one of Iran's greatest challenges in the future decades and will have numerous social, economic, and political repercussions and effects. This study emphasizes the role of women in studying and investigating this process as it focuses on a dynamic analysis of the economic effects of the structural changes of the population in the future decades. In order to gain a better understanding of the structural changes of the population (in four age groups) in the past, present, and future, the country's population trend from 1976 to 2076 has been simulated with "Vensim" software using dynamic systems modeling. The findings indicated that the population trend of those of working age has been decreasing since 1415; this indicates that this trend will occur roughly 10 years before the overall population decline. So, to compensate for the deficit of economically active labor and enhance the production process; Increasing the employment of women will be one of the most effective solutions in this crisis. In addition, the active female labor force will increase from 4.83 million to 81.8 million as a result of the implementation of the policy to increase the number of economically active women by 100,000 annually, as outlined in the model presented in 2076. The effect of this policy will be a 2.5% increase in national output. Therefore, facilitating women's participation in economic activities can be one factor influencing production and employment.

Cite this article: Ghaiser, A., Eskandari Sabzi, S., Salmani, A., & Haj Asghari, Y. (2024). Dynamic Analysis of the Economic Effects of Population Structural Changes in the Coming Decades of Iran (With Emphasis on the Role of Women). *Women in Development and Politics*, 22(1), 1-37.
DOI: <https://doi.org/10.22059/jwdp.2023.362558.1008358>



© The Author(s).

Publisher: The University of Tehran Press.

DOI: <https://doi.org/10.22059/jwdp.2023.362558.1008358>



انتشارات دانشگاه تهران

زن در توسعه و سیاست

تحلیل پویا از تأثیرات اقتصادی تحولات ساختاری جمعیت در دهه‌های آتی ایران (با تأکید بر نقش زنان)

عمران قیصر^۱ | سیما اسکندری سبزی^۲ | علی سلمان پور زنوز^۳ | سید یوسف حاجی اصغری^۴

۱. دانشجوی دکتری تخصصی توسعه اقتصادی، گروه اقتصاد، واحد میانه، دانشگاه آزاد اسلامی، میانه، ایران. رایانامه: am.gh79@yahoo.com

۲. نویسنده مسئول، استادیار گروه اقتصاد، واحد میانه، دانشگاه آزاد اسلامی، میانه، ایران. رایانامه: si.eskandari@iau.ac.ir

۳. استادیار گروه اقتصاد، واحد مرند، دانشگاه آزاد اسلامی، مرند، ایران. رایانامه: ali_salmanpour21@gmail.com

۴. استادیار گروه مدیریت، واحد میانه، دانشگاه آزاد اسلامی، میانه، ایران. رایانامه: s.y.hajiasghari@gmail.com

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی	جمعیت و تحولات آن، یکی از چالشی‌ترین مسائل دهه‌های آتی کشور خواهد بود و تأثیرات و پیامدهای مختلف اجتماعی و اقتصادی و سیاسی و... خواهد داشت. این پژوهش با هدف تحلیل پویای تأثیرات اقتصادی تحولات ساختاری جمعیت در دهه‌های پیش‌رو با تأکید بر نقش زنان، به مطالعه این روند می‌پردازد. برای درک تحولات ساختاری جمعیت (در چهار گروه سنی) در گذشته و حال و پیش‌بینی آینده آن، با مدلسازی سیستم‌های پویا به شبیه‌سازی روند جمعیت کشور از سال ۱۳۵۵ تا ۱۴۵۵، با نرم‌افزار Vensim به پیش‌بینی تحولات ساختاری جمعیت می‌پردازیم. یافته‌های پژوهش نشان داد روند جمعیتی سنین کار از سال ۱۴۱۵ به صورت کاهشی خواهد بود؛ یعنی این روند حدود ده سال قبل‌تر از روند کاهشی جمعیت کل، اتفاق خواهد افتاد. برای جبران کسری نیروی کار فعال اقتصادی و بهبود روند تولید، افزایش اشتغال زنان، یکی از کارآمدترین راهکارهای مؤثر در این بحران خواهد بود. همچنین به ازای اعمال سیاست افزایش سالیانه ۱۰۰ هزار نیروی کار فعال اقتصادی زن در الگوی ارائه شده در سال ۱۴۵۵، میزان نیروی کار فعال بانوان از ۴/۸۳ میلیون نفر به ۸/۸۱ میلیون نفر افزایش می‌یابد. حاصل این سیاست موجب افزایش ۲/۵ درصدی تولید کشور خواهد شد. به این ترتیب زمینه‌سازی حضور بانوان در فعالیت‌های اقتصادی می‌تواند یکی از عوامل مؤثر بر تولید و اشتغال باشد.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۴/۳۰	
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۰۶/۰۶	
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۷/۱۲	
تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۰۱/۰۱	
کلیدواژه‌ها: پویایی‌های سیستم، تأثیرات اقتصادی، تحولات ساختار جمعیتی کشور ایران، نقش زنان.	

استناد: قیصر، عمران، اسکندری سبزی، سیما، سلمانپور زنوز، علی و حاجی‌اصغری، سید یوسف (۱۴۰۳). تحلیل پویا از تأثیرات اقتصادی تحولات ساختاری جمعیت در

دهه‌های آتی کشور ایران (با تأکید بر نقش زنان). *زن در توسعه و سیاست*، ۲۲(۱)، ۳۷-۱.

DOI: <https://doi.org/10.22059/jwdp.2023.362558.1008358>

DOI: <https://doi.org/10.22059/jwdp.2023.362558.1008358>



© نویسندگان.

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

۱. مقدمه

یکی از معیارهای مهم جهت سنجش درجه توسعه‌یافتگی یک کشور، میزان اهمیت و اعتباری است که زنان به‌عنوان نیمی از جمعیت در آن کشور دارند. مشارکت زنان، یکی از نماگرهای توسعه اقتصادی محسوب می‌شود؛ چرا که مبین عدالت جنسی و توزیع فرصت‌های اقتصادی است (Shiani & Zare, 2014; Haddad Moghadam et al., 2022).

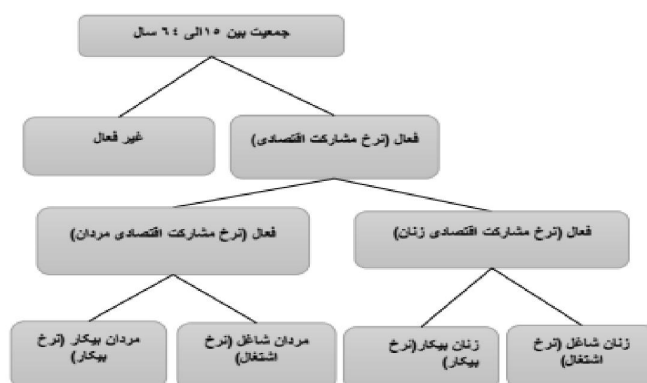
مشارکت زنان در اقتصاد و در بازار کار برحسب ساختارهای اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی هر کشوری متفاوت است و به عواملی از جمله سطح تحصیلات زنان، سیاست‌های دولت در جهت تقویت سطح آموزش و اشتغال زنان، توزیع درآمد و هزینه خانوار، نرخ بیکاری، میزان باروری، شرایط محیطی خانواده و سایر عوامل فرهنگی-اجتماعی بستگی دارد (Aligouli, 2015).

اما باید به اهمیت مشارکت‌دهی و توانمندسازی اقتصادی زنان واقف بود؛ چرا که این توانمندی، دسترسی آنان را به منابع و فرصت‌های اقتصادی از جمله مشاغل، خدمات مالی، دارایی‌ها، توسعه مهارت‌ها و اطلاعات بازار افزایش می‌دهد و سرمایه‌گذاری در توانمندسازی اقتصادی زنان، مسیر مستقیمی به سوی برابری جنسیتی، ریشه‌کنی فقر و رشد اقتصادی فراگیر تعیین می‌کند؛ چرا که زنان چه در تجارت، چه در مزارع، چه به‌عنوان کارآفرین یا کارمند کمک بزرگی به اقتصاد می‌کنند (Kalhori et al., 2022). همچنین مشارکت‌دهی و توانمندسازی زنان در دستیابی به اهداف توسعه پایدار سازمان ملل متحد (SDGs)، به‌ویژه هدف ۵، با هدف دستیابی به برابری جنسیتی و توانمندسازی زنان است، حیاتی است (Reshi & Sudha, 2022).

طبق آخرین داده‌های آماری مرکز پژوهش‌های آمار ایران در سال ۱۴۰۲، نرخ مشارکت اقتصادی کشور حدود ۴۱ درصد است که ۶۸/۳ درصد آن را مردان و ۱۴/۱ درصد آن را زنان شاغل تشکیل می‌دهند؛ هرچند این داده‌ها طی چند سال گذشته دستخوش برخی فرازوفرودهای جزئی می‌شود. از طرفی در داده‌های آماری، درصد جنسیتی جمعیت کشور تقریباً نزدیک به هم است؛ یعنی نیمی از جمعیت کشور را زنان تشکیل می‌دهند. حال اگر یکی از مؤلفه‌های اشتغال و حرفه را سطح دانش و سواد در نظر بگیریم، حدود ۵۶ درصد از بانوان کشور در سطوح علمی عالی تحصیل می‌کنند. این مسئله نشان می‌دهد کشور در زمینه سرمایه‌گذاری و برنامه‌ریزی رسیدن به اهداف توسعه بلندمدت، ظرفیت خوبی خواهد داشت. با یقین به اینکه مدل‌ها درک بهتری از نحوه عملکرد برهم‌کنش‌ها و فرایندهای پیچیده را امکان‌پذیر می‌کنند، این پژوهش از مدلسازی تعاملات پویایی سیستم World3

^۱ بهره می‌گیرد و با در نظر داشتن چهار گروه سنی جمعیت زیر ۱۵ سال، گروه سنی ۱۵ الی ۴۴ سال (گروه بارور)، گروه سنی ۴۵ الی ۶۴ سال (میانسال) و گروه سنی بالای ۶۵ سال در تقسیم‌بندی ساختاری جمعیت، به «روش پویایی‌های سیستم» و استفاده از نرم‌افزار Vensim به شبیه‌سازی و پیش‌بینی روند رشد جمعیت کل کشور در این چهار گروه سنی می‌پردازد. بدین گونه که تحولات ساختار جمعیت را تا سال ۱۴۵۵ پیش‌بینی و سناریوهای مختلفی ارائه می‌کند. سپس نتایج آن بر تحولات نیروی کار (جمعیت ۱۵ الی ۶۴ سال) در ایران می‌پردازد و با بررسی دلایل و ضرورت استفاده از ظرفیت نیروی کار زنان در این تحول، با در نظر داشتن روند شکل ۱، به این سؤال اصلی پاسخ می‌دهد که تأثیرات اقتصادی تحولات ساختاری جمعیت در دهه‌های آتی ایران (با تأکید بر نقش زنان) بر اساس تحلیل پویا چگونه خواهد بود. همچنین به سؤالات زیر پرداخته می‌شود:

۱. روند اشتغال زنان از سال ۱۳۵۵ تا ۱۴۵۵ بر اساس تحلیل پویا چگونه است؟
۲. حضور بانوان در عرصه فعالیت‌های اقتصادی چگونه نیروی کار آتی کشور را تأمین خواهد کرد؟



شکل ۱. ارتباط بین متغیرهای پژوهش

۱. World3 یک مدل دینامیک سیستم برای شبیه‌سازی کامپیوتری ارتباطات بین جمعیت، رشد اقتصادی و محدودیت‌های اکوسیستم‌ها است. این مدل ابتدا در مطالعه باشگاه رم با مدل و کتاب محدودیت‌های رشد (۱۹۷۲) طراحی شد. طراحان اصلی این مدل دنیس میدوز، مدیر پروژه، و تیمی متشکل از ۱۶ محقق بودند. آخرین به‌روزرسانی آن در سال ۲۰۲۲ در سایت <https://insightmaker.com> موجود است.

۲. پیشینه پژوهش

۲-۱. پیشینه نظری

در پنجاه سال اخیر، مطالعات بسیاری روی مباحث رشد اقتصادی صورت گرفته است و پژوهشگران به دنبال شناخت علل رشد اقتصادی و تبیین موتور محرک آن در کشورهای مختلف بوده‌اند. نقش انسان و کیفیت آن بر رشد اقتصادی از مباحث مشترک در این پژوهش‌ها بوده است. از طرفی نقش جمعیت و روند رشد آن و پیامدهای اقتصادی آن از عمده مباحث مورد علاقه اندیشمندان بوده است و در تعیین سیاست‌های کنترل جمعیتی و سیاست‌های اقتصادی مرتبط، نقشی حائز اهمیت دارد. از دیدگاه نظری، اقتصاددانانی مانند مالتوس^۱، سولو^۲، بارو^۳ و بکر^۴، از مخالفان افزایش جمعیت بودند و معتقد بودند با افزایش جمعیت، منابع تجدیدشونده کاهش می‌یابد و این خود عاملی منفی در رشد اقتصادی است. از طرفی اقتصاددانانی مانند کوزنس^۵، سیمون^۶، لی^۷، بوسراپ^۸ و کریمر^۹ اعتقاد داشتند افزایش جمعیت موجب بهبود فناوری می‌شود و در نتیجه عامل مثبتی در رشد اقتصادی به حساب می‌آید (Jones, 2003).

یکی از نکات مهم و برجسته در توجه به نقش جمعیت در اقتصاد، سود جمعیتی اول^{۱۰} است. مطابق بیان صندوق جمعیت سازمان ملل، کشورها در دوره‌ای رشد اقتصادی را تجربه می‌کنند که بخش بزرگی از جمعیت آن‌ها در سنین کار باشند. تحولات ساختار سنی کشورها در این برهه موجب ایجاد حجم زیادی از نیروی کار می‌شود. افزایش نیروی کار، تولید را تسریع می‌کند و افزایش تولید به افزایش درآمد و بهبود استاندارد زندگی منجر می‌شود (Rana, 2021).

امروزه گذار ساختار سنی، به‌عنوان یکی از پیامدهای مهم گذار جمعیتی شناخته شده است. طی این گذار، ساختار سنی به‌شدت دگرگون می‌شود. در سال‌های اخیر، تأثیر تغییرات ساختار سنی بر رشد پایدار اقتصادی و اجتماعی به‌ویژه در مطالعات اقتصاد جمعیت مورد توجه قرار گرفته است (Mason et al., 2022).

1. Malthus
2. Solow
3. Barrow
4. Baker
5. Cozens
6. Simon
7. Lee
8. Bosru
9. Creame
10. First Demographic Dividend

تغییرات ساختار سنی و مراحل انتقال جمعیتی بر عرضه نیروی کار تأثیر می‌گذارد و این اثر از سالخوردگی و ازدیاد مولید نشئت می‌گیرد. زمانی که این جمعیت به سنین ۱۵ تا ۶۴ یعنی گروه سنی جمعیت فعال می‌رسد، میل به کارکردن دارد و منطق این است که از وضعیت وابسته به وضعیت مستقل روی بیاورد. براساس طرح آمارگیری نیروی کار مرکز آمار ایران، افزایش نرخ مشارکت اقتصادی در این سنین مانند سایر کشورها برای ایران نیز مشهود است (Iranian Statistics Center, 2016). این خود به معنی افزایش نسبت تولیدکنندگان به مصرف‌کنندگان است که تولید سرانه و رفاه را افزایش می‌دهد. در مقابل با کاهش سهم جمعیت ۱۵ تا ۶۴ سال، عرضه نیروی کار کاهش خواهد یافت و این مسئله موجب کاهش تولید سرانه، سطح فعالیت و سطح تولید در بخش‌های مختلف می‌شود (Wang et al., 2013).

تقریباً هم‌زمان با گذار سنی، یک گذار جمعیتی-اقتصادی نیز در جریان است؛ به‌گونه‌ای که از اواسط مرحله اول تا اواسط مرحله سوم گذار سنی، کاهش جمعیت گروه‌های سنی زیر ۳۰ سال سهم مهمی در رشد منفی شمار مؤثر مصرف‌کنندگان و افزایش جمعیت گروه‌های سنی ۳۰-۴۹ ساله سهم مهمی در رشد مثبت شمار مؤثر تولیدکنندگان و در نتیجه تحقق سود نخست جمعیتی دارد (Mohebi Maimandi et al., 2022).

کشورها می‌توانند با استفاده از مزیت‌های به‌دست‌آمده نخستین سود جمعیتی، دومین سود جمعیتی خود را به‌دست آورند. نخستین سود جمعیتی، دوره‌هایی با درآمد سرانه بالا و میزان باروری پایین‌تر است که باید برای آن‌ها هزینه کرد. این به معنای افزایش پس‌انداز جمعیت است. پس‌اندازهای انباشته با ایجاد محیط سیاسی و اقتصادی مساعد به افزایش سرمایه‌گذاری می‌انجامد که سطح درآمد کشور را افزایش می‌دهد. برخلاف نخستین سود جمعیتی که گذرا است، این چرخه با ارزش از سرمایه‌گذاری و بازده بالاتر به‌طور نامحدود ادامه می‌یابد. توجه به این نکته حائز اهمیت است که تبدیل سود جمعیتی اول به سود اقتصادی به‌صورت خودکار رخ نمی‌دهد و تنها با برنامه‌ریزی و اجرای مؤثر سیاست‌های مناسب دست‌یافتنی است. سود جمعیتی دوم، پیشرفت‌های گذرای هر کشور را به توسعه اقتصادی پایدار تبدیل می‌کند (Galor, 2011).

تغییرات ایجادشده در ساختار سنی جمعیت می‌تواند بر نرخ مشارکت زنان در نیروی کار نیز تأثیرگذار باشد؛ برای مثال در هنگام بروز پنجره جمعیتی، با کاهش جمعیت در گروه‌های سنی کودک و نوجوان، زنان جامعه فرصت بیشتری برای اشتغال دارند و به این ترتیب نرخ مشارکت آنان در نیروی کار افزایش می‌یابد. به این ترتیب توجه به فرصت بهره‌مندی از زنان و توانمندسازی زنان و عدالت جنسیتی در فضای اشتغال و کسب‌وکار آنان مورد تأکید اندیشمندان است. در دهه اخیر،

تحولات اقتصادی - اجتماعی در سطح بین‌المللی و منطقه‌ای، با تغییر نگرش زنان به توانمندی‌هایشان و نگاه جامعه به آنان و نقشی فراتر از همسر و مادر قائل شدن برای زنان، سبب تمایل بیشتر زنان برای ورود به بازار کار شده است (Sarkar, 2019).

پیشرفت زنان در زمینه‌های اقتصادی و بهره‌گیری از نیروی انسانی زنان در راستای اهداف توسعه، شاخصی از توسعه‌یافتگی در کشورهای پیشرفته است. همچنین انگیزه‌هایی برای رشد اشتغال زنان وجود دارد؛ برای مثال انگیزه‌های مادی و اقتصادی با هدف بهبود وضعیت اقتصادی فرد و خانواده که بیشتر در گروه‌های متوسط و کم‌درآمد است و انگیزه‌های روانی که مهم‌ترین انگیزه افراد گروه‌های مرفه بوده و با احساس امنیت، گسترش روابط اجتماعی، استقلال فردی، امکان ادامه تحصیل فرزندان، علاقه، گریز از خانه، کسالت‌آوردن خانه و شکوفایی استعدادها و توانایی‌ها همراه است (Asongu & Odhiambo, 2020).

زنان با توجه به اهداف جامعه و موقعیت اجتماعی و اقتصادی‌شان، برای کارکردن انگیزه‌های گوناگون دارند. آنان در کنار داشتن انگیزه‌های اقتصادی و ایمنی، مانند جبران کمبود درآمد خانواده و بالابردن قدرت خرید خانواده، کسب نوعی آزادی فردی و استقلال یا به‌عنوان ایمنی برای آینده خود یا خانواده‌شان کار می‌کنند. در کنار انگیزه اقتصادی که معمولاً مهم‌ترین عامل است، نیاز به احترام و تعلق نیز مورد توجه است و در این مسیر براساس نیاز خودشکوفایی، استعدادهای خود را به‌صورت بالفعل درمی‌آورند و نیازهای بعدی را هم برآورده می‌کنند. در این راستا، هر قدر اهداف جامعه متعالی‌تر باشد، انگیزه‌های غیرمادی قوی‌تر خواهد بود. همچنین افزایش مشارکت اقتصادی زنان، علاوه بر افزایش درآمد آنان، افزایش دسترسی به آموزش، بهداشت و درمان را به دنبال دارد که موجب بهبود شاخص توسعه انسانی می‌شود (Lugendo, 2019). از طرفی با افزایش سطح تحصیلات زنان، احتمال ورود آنان به بازار کار و یافتن شغل به‌خصوص در بخش صنعت و خدمات افزایش می‌یابد (Mehtap et al., 2016).

میزان تحصیلات، اهمیت بسیار زیادی در اشتغال زنان دارد و پس از آن متغیرهای مولید و ارزش‌افزوده صنعت، نقش بسزایی در اشتغال زنان ایفا می‌کند. تعداد مولید مهم‌ترین متغیر پس از سطح تحصیلات است و کاهش نرخ باروری دومین عامل مؤثر بر اشتغال زنان به‌شمار می‌آید (Karimi Moghari et al., 2013).

با توجه به اینکه در ایران تعداد زیادی از زنان تحصیل کرده در بخش عمومی فعالیت دارند، این سیاست‌گذاری می‌تواند بر بازار کار در ایران و به‌خصوص سطح مشارکت و اشتغال زنان اثرگذار باشد (Khan Kashi, 2019). زنان در عصر حاضر نشان داده‌اند در توسعه اقتصادی و تصمیم‌گیری‌های

اقتصادی و مدیریتی جامعه، حائز استعداد و توانمندی‌های شایسته‌ای هستند. با وجود این، همچنان دلایل و مسائل فرهنگی و اجتماعی در برخی جوامع و کشورهای در حال توسعه و کمتر توسعه یافته سبب کم‌رنگ شدن نقش آنان در اداره امور و پیشبرد اهداف جامعه شده است، اما در جوامع صنعتی، زمینه و روند اجتماعی تأثیرات بسزایی داشته است؛ به گونه‌ای که در این کشورها با تغییر سیاست‌ها و روش‌ها و متعاقب آن وضع قوانین جدید، به توانمندی‌های جمعیت زنان، توجه بیشتر شده و با این دید، بهره‌گیری از زنان و مشارکت آنان به تسهیل توسعه و رشد اقتصادی در این جوامع منجر شده است (Lakshmi et al., 2018).

مطالعات جهانی مربوط به نقش زنان در توسعه اقتصادی، نشانگر ورود بی‌سابقه زنان به بازار جهانی کار است. در واقع توسعه مشارکت اقتصادی زنان در جامعه، یکی از ابعاد توسعه و زیربنایی شناخته شده است (Soltani, 2017).

۲-۱-۱. ارتباط بنیادین بین تحولات جمعیتی نیروی کار و رشد اقتصادی

با برآورد تابع تولید و استفاده از مدل اقتصادسنجی، شبیه‌سازی رابطه بین متغیر تولید و عوامل مؤثر بر آن مشخص می‌شوند. تابع تولید نشانگر فرایندی است که نهاده‌های تولید طی مراحل خاص، به صورت ستاده یا ستاده‌ها درمی‌آیند و در نهایت به انباشت سرمایه می‌انجامند. اصولاً تابع تولید، رابطه‌ای فیزیکی بین نهاده یا نهاده‌ها با ستاده یا ستاده‌ها برقرار می‌کند.

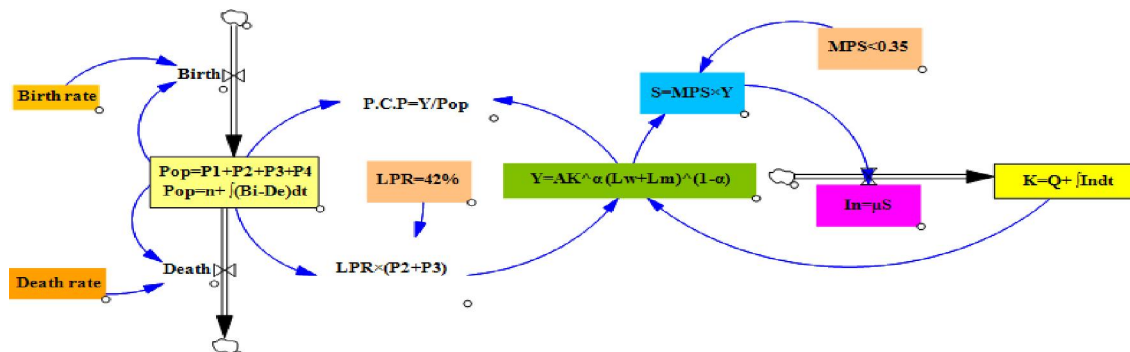
۲-۱-۲. مدل رشد اقتصادی سولو (S.Solow) بر اساس نئوکلاسیک‌ها

چارچوب اصلی مدل مورد استفاده، ارتباط بنیادی بین تغییرات جمعیتی و رشد است. در این مدل، با فرض فرایند اقتصادی در رقابت کامل، درآمد هر عامل تولید با بازده نهایی آن برابر است و تابع تولید کاب-داگلاس به صورت زیر تعریف می‌شود.

$$LPR = \frac{\text{Work force}}{\text{Population}} \quad \text{معادله ۱}$$

$$Y = AK^\alpha L^\beta, A = Y_c, 1 - \alpha = \beta \quad \text{معادله ۲}$$

که در آن، نسبت مقیاس بر کل تابع تولید بازدهی ثابت است، ولی برای عوامل تولید بازدهی نزولی دارد. جمعیت به صورت برون‌زا رشد می‌کند و نیروی کار (L) نسبت معینی را تشکیل می‌دهد.



شکل ۲. نمودار جریان براساس الگوی اقتصادی

شکل ۲ نمودار جریان براساس دیدگاه نئوکلاسیک‌ها الگوی رشد سولو شبیه‌سازی انجام گرفته است (Hamidizadeh, 2014). معادلات برآورد مدل نشان داده شده است. سرمایه‌گذاری خالص (I_c) برابر پس‌انداز (S) است و پس‌انداز، نسبت ثابتی از درآمد یا تولید (MPS) است. در مدل فوق، نیروی کار نسبت معینی از جمعیت را تشکیل می‌دهد. در این مدل، نرخ بیکاری از میزان نیروی کار کسر شده است. طبق الگوی ارائه‌شده، نیروی کار با ضریبی معین عاملی برای تولید است. همچنین براساس الگوی ارائه‌شده، سرمایه‌گذاری عامل تولید به کار رفته و سرمایه نیز عاملی برای رشد تولید است. با توجه به این‌ها، از آنجا که پس‌انداز تابعی از سطح تولید با ضریب رفتاری است، میل نهایی به پس‌انداز طبق ضریب افزایش مخارج کینز^۱ از درآمد سرانه به دست آمده است.

$$(k = \frac{1}{1-MPC} = \frac{1}{MPS}) \quad \text{معادله ۳}$$

با افزایش سطح پس‌انداز، نرخ سرمایه‌گذاری افزایش یافته و افزایش سرمایه‌گذاری موجب انباشت سرمایه شده است. از آنجا که متغیرهای تولید، پس‌انداز، سرمایه‌گذاری و همچنین سرمایه، بر یکدیگر اثر مثبت دارند، چرخه‌ای مثبت تشکیل داده‌اند که سبب هم‌افزایی شده است. تابع تولید بر میزان درآمد سرانه تأثیر مثبت و روند رشد جمعیت اثر منفی بر میزان درآمد سرانه دارد.

۲-۱-۳. معادله تولید براساس تابع کاب داکلاس^۲

برای برآورد تابع تولید لوکاس (۱۹۸۶) براساس تابع تولید نئوکلاسیک، میزان رشد اقتصادی به صورت زیر محاسبه می‌شود.

1. Keynes
2. Cobb Douglas

$$Y(t) = A(t).K(t)^\alpha.L(t)^{1-\alpha=\beta} \quad \text{معادله ۴}$$

با گرفتن لگاریتم طبیعی از طرفین معادله خواهیم داشت:

$$\ln Y(t) = \ln A(t) + \alpha \ln K(t) + (1-\alpha) \ln L(t) \quad \text{معادله ۵}$$

$$Y = AK^\alpha L^\beta = Y_c.(K.K)^\alpha * (L.K)^\beta \quad \text{معادله ۶}$$

$$\text{Pr o duction} = (\text{Constant}) + \alpha_1 \times (\text{Capital}) + \alpha_2 \times (\text{Labor } w) + (\text{Labor } m) \quad \text{معادله ۷}$$

در معادله ۷ عامل نیروی کار را به صورت نیروی کار مرد (Labor m) و زن (Labor w) در نظر می‌گیریم. به صورت زیر از طرفین معادله \ln می‌گیریم.

$$\ln \text{Pr o duction} = \text{Constant} + \alpha_1 \times \ln(\text{Capital}) + \alpha_2 \times (\ln(\text{Labor } w)) + \ln(\text{Labor } m) \quad \text{معادله ۸}$$

همان‌طور که معادله ۸ نشان می‌دهد، میزان اشتغال نیروی کار (نیروی کار زنان) تأثیری مستقیم بر افزایش تولید و درآمد سرانه خواهد داشت. ضرایب معادله بالا با استفاده از الگوی اقتصادسنجی برآورد می‌شود. با جایگذاری آن در معادله، میزان روند رشد تولید را تخمین می‌زنیم. سپس طبق الگوی طراحی شده روند را تا افق ۱۴۵۵ پیش‌بینی می‌کنیم.

۲-۱-۴. معادله دینامیکی تابع تولید بر اساس تابع کاب داگلاس

حال معادله دینامیکی تابع تولید را به شرح زیر تعریف می‌کنیم:

$$\text{Production} = \text{Constant} + \text{Capital stock} + \text{Labor stock}$$

$$\text{Capital stock} = \text{INTEG} (\alpha_1 * \text{Investment}, \text{Time})$$

$$\text{Labor stock} = \text{INTEG} (\alpha_2 * (\text{Economic participation of women} + \text{Economic participation of men}), \text{Time})$$

$$\text{Constant} = \text{Constant} (\text{factor}, \text{Time})$$

$$\text{Saving} = \text{MPS} * \text{Production}$$

$$\text{FINAL TIME} = ۱۴۵۵ \quad \text{INITIAL TIME} = ۱۳۵۵ \quad \text{Units: Year}$$

Production کل تولید، Capital کل سرمایه، Labor کل نیروی کار و Constant ضریب ثابت عرض از مبدأ است. نتایج موجود از تأثیر نیروی کار بر رشد اقتصادی نیز نشان می‌دهد تحولات جمعیتی بر تولیدات داخلی و پس‌انداز دارای تأثیر مثبت است. پس‌انداز نیز رابطه مستقیمی با نرخ سرمایه‌گذاری‌ها دارد و در نهایت به رشد اقتصادی منجر خواهد شد.

یکی دیگر از مؤلفه‌های مهم که می‌تواند میزان تأثیرگذاری سهم جمعیت در سن کار روی رشد تولید سرانه را نشان دهد، سرمایه انسانی است که در آن مستتر است. سهم بالاتر جمعیت در سن کار ممکن است از طریق افزایش عرضه نیروی کار بر فقر تأثیر بگذارند (Ahmed & Cruz, 2018). عوامل غیرقابل بررسی (متغیرهای حذف شده) که بر رشد درآمد سرانه تأثیر می‌گذارد، می‌تواند هم‌زمان بر میزان سهم جمعیت در سن کار یا رشد درآمد در هر کارگر تأثیر بگذارد و به درون‌زایی (endogeneity) منجر شود. این مشکل به‌ویژه به متغیر مورد نظر مرتبط است؛ زیرا شوک‌هایی که بر کل جمعیت (N) تأثیر می‌گذارند، می‌توانند هم‌زمان روی هر دو طرف معادله تأثیرگذار باشند. علاوه بر این ممکن است تغییرات در درآمد سرانه سبب تغییرات جمعیتی شود که یک مشکل علیت معکوس است. مطالعات متعددی تأثیر تغییرات جمعیتی را بر رشد اقتصادی بررسی کرده‌اند (Monadi et al., 2017; Ofofhe et al., 2022; Zhong, 2011). این مطالعات رویکردهای مختلفی را برای رسیدگی به مسائل بالقوه درون‌زایی که قبلاً شرح داده شده دارند. به همین دلیل می‌توان گفت میزان درآمد سرانه فعلی جمعیت، بر نرخ رشد جمعیت کار در گذشته تأثیر نمی‌گذارد. اگرچه می‌توان استدلال کرد که این رویکرد با علیت برعکس عمل می‌کند، لزوماً به مشکل متغیرهای حذف شده نمی‌پردازد (Nejati et al., 2022).

۲-۱-۵. تحولات جمعیتی نیروی کار و اشتغال زنان در ایران

اشتغال را می‌توان به صورت عمده در سه بخش کشاورزی، صنعت و خدمات در نظر گرفت که در این میان بخش خدمات بیشترین سهم شاغلان را به خود اختصاص داده است (حدود ۴۹ درصد) و سهم زنان در آن ۵۷ درصد است. روند و ساختار اشتغال اقتصادی کشور مطابق جدول ۱ نشان می‌دهد در بخش خدمات، رویکرد و توانایی بانوان در این بخش بیشتر از سایر بخش‌ها است.

جدول ۱. سهم جمعیت شاغل ۱۵ ساله و بیشتر بخش‌های اشتغال برحسب جنسیت ۱۳۸۰-۱۴۰۲

شرح	کل			مردان			زنان		
	۱۳۸۰	۱۳۹۵	۱۴۰۲	۱۳۸۰	۱۳۹۵	۱۴۰۲	۱۳۸۰	۱۳۹۵	۱۴۰۲
نرخ مشارکت اقتصادی	۳۷/۲	۳۹/۴	۴۱/۲	۶۰/۷	۶۴/۵	۶۳/۸۷	۱۲/۶	۱۶	۱۴/۱
نرخ بیکاری	۱۴/۲	۱۲/۱	۸,۲	۱۰/۵	۱۰/۲	۶/۸	۲۰/۹	۱۹/۸	۱۴/۸
سهم اشتغال ناقص	...	۱۰/۴	۹/۵	۹/۹	۱۱/۶	۱۰/۴	۴/۴	۵/۱	۴/۲
سهم اشتغال در بخش‌های عمده اقتصادی	کشاورزی	۱۷/۶	۱۸/۶	۱۵/۵	۱۷/۲	۱۶/۸	۱۷/۱	۲۶/۳	۲۱/۳
	صنعت	۳۲	۳۳/۴	۳۳/۱	۳۵/۲	۳۳/۵	۳۵/۵	۲۳/۳	۲۵/۵
	خدمات	۵۰/۴	۴۸	۵۱/۳	۴۹/۸	۴۷/۴	۴۷/۴	۵۰/۴	۵۲/۲

طبق اطلاعات منتشرشده مرکز آمار ایران، در بهار ۱۴۰۲ نرخ مشارکت اقتصادی برای مردان ۶۳/۷ درصد و برای زنان تنها ۱۴/۱ درصد بوده است. با توجه به روند ساختاری و مشارکت اشتغال جمعیتی کشور طبق جدول ۱، ساختار اشتغال در بخش‌های عمده اقتصادی در طی دهه‌های گذشته دستخوش یک سری تغییرات شده است که عوامل مختلفی از جمله تحولات فناورانه، تغییرات سبک زندگی و تغییرات ساختاری جمعیت را می‌توان از مهم‌ترین علل این تحولات دانست (Ebrahimi et al., 2018; Hosseinzadeh et al., 2021).

از آغاز کاهش باروری و در نتیجه کاهش نرخ رشد جمعیت ایران، حداقل سه دهه می‌گذرد و در مورد اثر این تغییرات، به خصوص تغییرات ساختار سنی بر اقتصاد ایران مسائل قابل‌تأملی مطرح است. تغییرات مهم ساختار سنی در میزان عدم توازن جمعیت گروه‌های سنی مهم نمایان و آشکار می‌شود. اگر هدفمان برآورد تأثیر وضعیت و تغییرات ساختار سنی بر رشد اقتصادی کشور باشد، عدم توازن در دو گروه سنی و جمعیت وابسته و جمعیت حامی یا حمایت‌کننده اقتصادی، مبنای بررسی و تحقیق خواهد بود (Kusheshi & Niakan, 2020).

با در نظر داشتن ضرورت و اهمیت این مطلب، در این پژوهش ابتدا تحولات ساختاری جمعیت را طبق الگوی World3 شبیه‌سازی و سپس روند اشتغال زنان را براساس داده‌های سال‌های گذشته تا سال ۱۴۵۵ استخراج می‌کنیم. در ادامه براساس الگوی رشد سولو، مدل اقتصادی پویا ارائه می‌شود. سپس با مرور پژوهش‌های پیشین و نظریات موجود و شناسایی برخی عوامل کلیدی مؤثر بر اشتغال زنان، اثرات متقابل آن‌ها به صورت حلقه‌های بازخوردی، در یک مدل پویای (دینامیکی) ارائه شده نشان داده می‌شود که اولاً نقش نیروی کار در روند تولید چگونه خواهد بود. سپس با ارائه سناریوی کاربردی با رویکرد افزایش اشتغال بانوان بر رشد تولید داخلی و رشد اقتصادی مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد. در ادامه به ارائه پیشنهادها کاربردی با هدف ایجاد بسترهای لازم برای افزایش اشتغال بانوان و استفاده از این فرصت در ساختار اقتصادی آتی کشور پرداخته می‌شود.

۲-۲. پیشینه تجربی

۲-۲-۱. پیشینه داخلی

محبی میمندی و همکاران (۱۴۰۱) به بررسی رشد جمعیت، تغییر ساختار سنی و پیامدهای اقتصادی آن در ایران و تجزیه و تحلیل سهم گروه‌های سنی پرداختند. یافته‌ها نشان داد در تحقق سود نخست جمعیتی به‌ویژه حرکت نسل‌های خیز زادولد در ساختار سنی و منتقل شدن آن‌ها از سنین کودکی به سنین جوانی مهم است. همچنین تقریباً هم‌زمان با گذار سنی، یک گذار جمعیتی-اقتصادی در جریان

است. استفاده از نرخ رشدهای سهمی کمک کرد تا جزئیات و ابعاد بیشتری از سود جمعیتی و گذار جمعیتی-اقتصادی ایران روشن شود.

اسماعیل پور و همکاران (۱۳۹۷) به بررسی جمعیت‌شناختی به اشتغال زنان در ایران با تأکید بر سرشماری سال ۱۳۹۵، چالش‌ها و موانع تحقق اشتغال زنان پرداختند. نتایج نشان داد نقش ساختار سنی فزاینده است. همچنین با توجه به افزایش جمعیت در دههٔ اخیر، میزان بیکاری زنان و مردان افزایش یافته که در زنان بیشتر بوده است. تعداد زنان پذیرفته‌شده در مراکز و مؤسسات آموزش عالی افزایش یافته و تحصیلات زنان در اشتغال آنان در بخش عمومی مؤثر بوده است.

نتایج پژوهش میری و همکاران (۱۳۹۷) مشخص کرد سالمندی جمعیت (رشد جمعیت بیش از ۶۴ سال) در بلندمدت بر رشد اقتصادی کشور اثر منفی خواهد داشت؛ بنابراین پیشنهاد کردند که برای جبران اثرات سوء سالمندی و افزایش مشارکت نیروی کار، افزایش مشارکت زنان، بهره‌وری عوامل تولید و توسعهٔ سرمایه انسانی، تمهیداتی اندیشیده شود.

اسدزاده و همکاران (۱۳۹۶) در «بررسی نقش اشتغال و تحصیلات زنان بر رشد اقتصادی ایران طی دورهٔ ۱۳۸۰-۱۳۹۳ با استفاده از الگوریتم جست‌وجوی گرانشی (GSA) و الگوریتم بهینه‌سازی کرم شب‌تاب (FA)» به برآورد تابع رشد و توسعهٔ اقتصادی کشور در قالب معادلات غیرخطی پرداختند. یافته‌ها نشان‌دهندهٔ افزایش نرخ مشارکت اقتصادی زنان در بازار کار بود؛ به‌طوری‌که افزایش نرخ مشارکت زنان، تأثیر مثبت و معناداری بر تولید ناخالص داخلی کشور داشته است. همچنین افزایش میزان تحصیلات زنان در قالب متغیر تقاطعی بر نرخ مشارکت اقتصادی آنان و در نهایت تولید ناخالص داخلی کشور تأثیر مثبت داشته است.

همچنین یافته‌های علیقلی (۱۳۹۵) در مطالعهٔ رابطهٔ نیروی کار زنان و توسعهٔ اقتصادی کشورهای اسلامی نشانگر تأثیر منفی متغیرهای لگاریتم تولید ناخالص داخلی و نرخ بیکاری و نرخ باروری است و متغیرهای لگاریتم مربع تولید ناخالص داخلی، نرخ شهرنشینی، نرخ ثبت‌نام ناخالص زنان در مدارس ابتدایی، نرخ ثبت‌نام ناخالص زنان در مدارس متوسطه و مدارس عالی بر نرخ مشارکت زنان در نیروی کار کشورهای اسلامی تأثیر مثبت دارند.

رجاییان و همکاران (۱۳۹۴) به بررسی عوامل مؤثر بر نرخ مشارکت اقتصادی زنان با رویکرد پویایی‌شناسی سیستم پرداختند. مدل پویای (دینامیکی) ارائه‌شده نشان داد با اعمال قوانین کار به نفع زنان، از طرفی احتمال موفقیت در کار برای زنان و انگیزهٔ آن‌ها برای شاغل شدن نیز افزایش می‌یابد و اثر افزایشی بر نرخ مشارکت زنان دارد.

۲-۲-۲. پیشینه خارجی

سرکار^۱ و همکاران (۲۰۱۹) به تجزیه و تحلیل انتقال اشتغال زنان در سن کار در هند پرداختند و موضوع مشارکت کم نیروی کار با وجود رشد قابل توجه اقتصادی، کاهش عمده باروری و گسترش آموزش زنان در هند را مورد توجه قرار دادند. همچنین پویایی اشتغال از نظر ورود و خروج نیروی کار و عوامل مؤثر بر آن را با یک مدل مارکوف سوئیچینگ^۲ درون‌زا بررسی کردند. طبق پژوهش‌های انجام‌شده، برنامه گسترده کار عمومی به شکل قابل ملاحظه‌ای خروج زنان از بازار کار را کاهش می‌دهد و افزایش ثروت و درآمد سایر اعضای خانواده موجب ورود کمتر و احتمال خروج بیشتر زنان می‌شود. این مطالعه در کنار اثرات اجتماعی و دین، اهمیت عوامل فرهنگی و اقتصادی در تبیین مشارکت کم نیروی کار زنان در هند را نشان می‌دهد.

جایچاندران^۳ (۲۰۲۱) در مقاله‌ای به موانع فرهنگی مشارکت و زنان در بازار کار در کشورهای درحال توسعه پرداخت. او بحث را در مورد رابطه بین توسعه اقتصادی و اشتغال زنان شروع و استدلال کرد که هنجارهای فرهنگی به توضیح تفاوت‌های بزرگ در اشتغال زنان در بین کشورهای هم‌سطح توسعه کمک می‌کنند. سپس هنجارهای اجتماعی مرتبط با جنسیت که اشتغال زنان را محدود می‌کند، بررسی کرد و نمونه‌هایی از سیاست‌هایی برای این موانع را ارائه داد.

لاکشمی و پراسانت^۴ (۲۰۱۸) در پژوهش خود نشان دادند دلایلی که کارمندان زن برای حفظ تعادل بین کار و زندگی با مشکل مواجه می‌شوند، به این شرح است: ساعات کاری طولانی، سختی کار، مسئولیت کاری بیش از حد، مسئولیت مراقبت از کودک، تبعیض و تعصب در محل کار، فقدان حمایت نظارتی، سبک مدیریتی غالب و حمایت کمیاب خانواده. یافته‌های پژوهش بر تدوین دستورالعملی ساختاریافته برای سازمان‌ها متمرکز است تا دلایل ذکرشده در بالا حذف شود و کارمندان زن بتوانند در زندگی حرفه‌ای و شخصی خود تعادل ایجاد و در هماهنگی زندگی کنند.

۳. روش‌شناسی پژوهش

سیستم‌های اقتصادی و اجتماعی، در عین پیچیدگی به‌طور فزاینده‌ای به اثرگذاری بر یکدیگر منجر می‌شوند و براین اساس رفتار نهایی سیستم مشخص می‌شود؛ چرا که مسائل فعلی، ناشی از اثرات جانبی پیش‌بینی‌نشده گذشته‌ای است که ما قادر به شناسایی رفتار آن‌ها نبوده‌ایم. بسیاری از

1. Sarkar et al.
2. MSVAR
3. Jayachandran
4. Lakshmi & Prasanth

وضعیت‌هایی نیز که در آینده اتفاق می‌افتد، به دلیل عدم درک رفتار سیستم موجود، قابل تبیین و پیش‌بینی نیستند؛ بنابراین در تحلیل پدیده‌های مختلف و مخصوصاً این سیستم‌ها، استفاده از «روش پویایی‌های سیستم» بسیار مفید است. این روش با توجه به روابط علی و معلولی، اثرگذاری پدیده‌های مختلف اجتماعی و اقتصادی بر یکدیگر را در ابعاد جامع‌تری مورد بررسی قرار می‌دهد و با رفتارشناسی الگوهای حاکم بر سیستم، افق آینده را شبیه‌سازی می‌کند (استرمن^۱، ۲۰۱۶). در واقع روش‌شناسی پویایی‌های سیستم با درایت کامل، مدیریت و برنامه‌ریزی سنتی را با سایبرنتیک و شبیه‌سازی رایانه‌ای درهم می‌آمیزد تا بتوان به تحلیل سیاست‌های آینده‌نگرانه پرداخت (Sushil, 2018).

مدلسازی به روش سیستم دینامیک به عنوان یکی از مهم‌ترین روش‌های تفکر سیستمی، اولین بار توسط فارستر^۲ (۱۹۶۱) به منظور شناسایی و تبیین رفتار غیرخطی سیستم‌های پیچیده و همچنین چگونگی تعامل آن‌ها با یکدیگر مطرح شد. به اعتقاد فارستر، روش‌های کمی توان حل مشکلات واقعی را ندارند؛ چرا که برخی از مسائل و موضوعات هیچ‌گونه قابلیت کمی‌شدن را ندارند و روابطی که بین آن‌ها تعریف شده خطی نیست، اما روش سیستم‌های پویا امکان تمرکز بر فرایند بازخورد و نیز تعیین روابط بین سیستم‌های گوناگون را دارد. در اوایل دهه ۱۳۷۰ او با بهره‌گیری از این الگو، ارتباط بخش‌های مختلف حاکم بر دنیا را در قالب مدلی به نام world1 مطرح کرد. مدل پیشرفته این الگو تحت عنوان world2 و بعدها به نام world3 در سطحی گسترده‌تر با هدف بررسی چالش‌ها و مسائل مختلف ایجاد و آزمون شد. این مدل شامل حوزه‌های مختلفی است که مهم‌ترین بخش آن جمعیت و متغیرهای تأثیرگذار بر آن است.

با توجه به قابلیت‌های روش پویایی‌های سیستم در شبیه‌سازی و تحلیل رفتار سیستم‌های پیچیده، این الگو طی چند دهه گذشته در حوزه‌های مختلف خصوصاً سیستم‌های اقتصادی و اجتماعی کاربرد فراوان داشته است و برنامه‌ریزان، پژوهشگران و اندیشمندان زیادی در سیاست‌های ملی و بین‌المللی مانند دستیابی به اهداف تعیین‌شده هزاره سوم (MDG) به واسطه این روش به شبیه‌سازی، سناریوپردازی و پیش‌بینی تأثیرات متغیرهای اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی در میان کشورها پرداخته‌اند (Pedersini & Barney, 2010).

این مطالعه با استفاده از مدل پویایی سیستم، روند رشد جمعیت را در سال‌های ۱۳۵۵ تا ۱۴۵۵ و تحولات ساختاری نیروی کار و افزایش نرخ وابستگی اقتصادی کشور در دهه‌های آتی را مطالعه

1. Sterman
2. Forrester

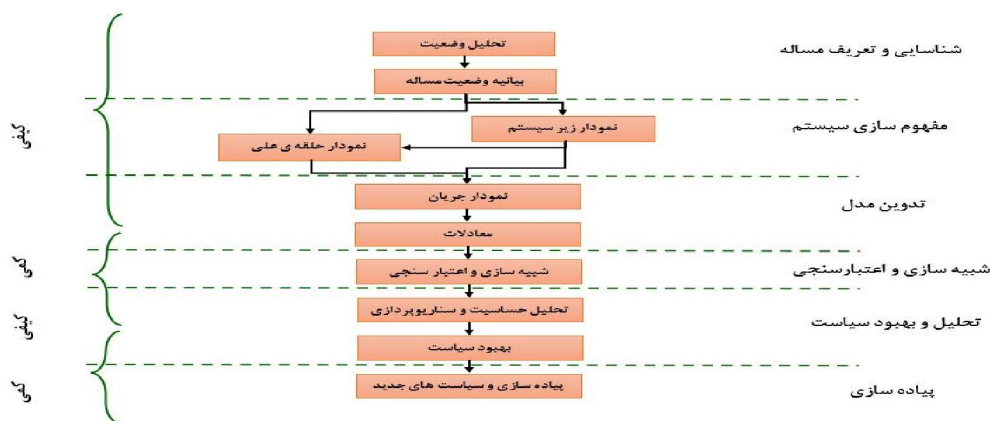
می‌کند. پژوهش حاضر تحلیلی-توصیفی و براساس هدف کاربردی و از نظر چگونگی داده‌های مورد نیاز از نوع کتابخانه‌ای است. بدین منظور در مرحله اول به مسئله‌شناسی یعنی بررسی روند تحولات ساختاری جمعیت و رشد نامتوازن جمعیتی در ساختارهای مختلف می‌پردازد. با توجه به وابستگی اقتصادی کشور و کاهش بودن روند سنی ۱۵ الی ۶۴ (از سال ۱۴۱۵) و همچنین افزایش فزاینده جمعیت بالای ۶۵ سال که به افزایش وابستگی اقتصادی منجر خواهد شد، پژوهش حاضر در افق زمانی تعیین شده این مباحث را مطالعه می‌کند. به این صورت که ابتدا با شناسایی متغیرهای کلیدی و تأثیرگذار، روابط علی و معلولی و چگونگی ارتباط متغیرها با یکدیگر فرضیه‌های پویا شکل گرفته و با توجه به این روابط، الگوی حلقه‌ای بین متغیرها و قطبیت آن‌ها تعیین شده است. فرضیه‌ها به صورت پویا تدوین شدند تا خصوصیات پویای مسئله را با بازخوردها و نمودارهای جریان-حالت نشان دهند. در مرحله بعدی، چگونگی رفتار و اثرگذاری متغیرها بر یکدیگر در قالب روابط و توابع ریاضی تعریف شد. سپس با در نظر داشتن روابط بین متغیرها، ارتباط سیستمی تعریف شده کل متغیرها در ساختار روابط علی و معلولی مشخص و همچنین وضعیت هر متغیر در نمودار پویایی‌های سیستم تعیین شد. در ادامه برای تقویت و ترمیم ساختار اقتصادی کشور، الگوی جامعی ارائه و سپس سناریوهای متفاوت در شرایط خوش‌بینانه و بدبینانه برای برنامه‌ریزی و سیاست‌گذار آتی معرفی شد. در گام بعدی (شبیه‌سازی و اعتبارسنجی الگو) پس از تعریف الگوی پویایی‌های سیستم، رفتار آن جهت تعیین میزان جمعیت در چهار گروه سنی تعیین شده طی افق زمانی مورد نظر شبیه‌سازی شد. وضعیت متغیرها نیز برای دوره‌های آینده مشخص شد و سپس اعتبار الگو با روش تحلیل حساسیت و کاربرد سناریوهای مختلف ارزیابی شد. در نهایت، با توجه به نتایج شبیه‌سازی، سیاست‌ها و پیشنهادهای لازم برای آینده و شرایط احتمالی ارائه خواهد شد.

۳-۱. سیستم‌های پویا

پویایی‌شناسی سیستم بر مبنای نظریه کنترل و تئوری مدرن پویایی غیرخطی بنا شده است؛ یعنی مبتنی بر یک پایه ریاضی دقیق برای تئوری و مدل‌ها است. همچنین پویایی‌شناسی سیستم، ابزاری تکنیکی است که مدیران و سیاست‌گذاران می‌توانند با کمک آن، مسائلی را که در سازمان‌ها و جوامعشان با آن روبه‌رو هستند، حل کنند. پویایی‌شناسی سیستم با حداقل استفاده از فرمول‌ها و قواعد ریاضی و بیشتر بر پایه بینش، درک معنوی و تکنیک‌هایی از اندیشیدن به حل مسائل می‌پردازد. مدل‌های واقعی مخصوصاً در فرایندهای کسب و کار، تقریباً همیشه پیچیدگی و خاصیت

غیرخطی دارند و بسیاری از ابزارهای ریاضی موجود نیز در نمایاندن این روابط، دارای محدودیت‌های کاربردی هستند (Sterman, 2015).

۳-۱-۱. گام‌های روش‌شناسی مدلسازی دینامیکی



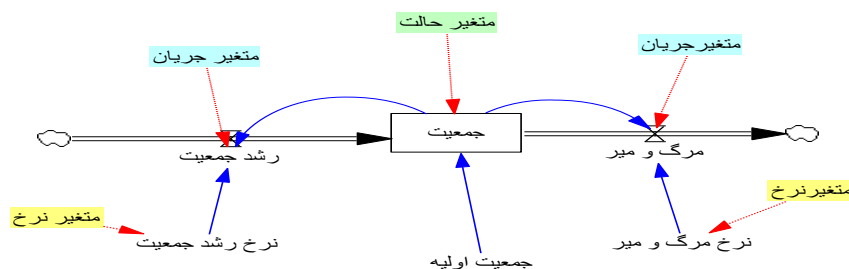
شکل ۳. روند مدلسازی دینامیکی

همان‌طور که در شکل ۳ قابل مشاهده است، تمرکز اصلی این روش بر درک سیستم استوار است. همه گام‌های حل مسئله، بازخورد لازم را برای حصول درک سیستم فراهم می‌کنند.

۴. یافته‌های پژوهش

۴-۱. تشریح مدل

با توجه به مراحل الگوسازی دینامیکی، ابتدا افق زمانی و مرز آن معرفی می‌شوند تا با توجه به متغیرهای کلیدی و تعریف روابط آن‌ها، رفتار دینامیکی این متغیرها برای افق مورد بررسی شبیه‌سازی شود. افق زمانی این الگو که جهت شبیه‌سازی در نظر گرفته شده، یک دوره ۱۰۰ ساله است که ابتدای آن ۱۳۵۵ و پایان آن ۱۴۵۵ است. از آنجا که اطلاعات و داده‌های واقعی متغیرهای الگو تا سال ۱۳۹۹ در دسترس است، به منظور سنجش اعتبار الگو، نتایج شبیه‌سازی با استفاده از مدل تا سال ۱۴۳۰ با داده‌های واقعی (پیش‌بینی شده مرکز آمار- براساس سناریوی نرخ باروری ۱/۶) مقایسه می‌شود و به دنبال آن با شناخت و شناسایی رفتار متغیرها، در رابطه با سؤال اول پژوهش (روند اشتغال زنان از سال ۱۳۵۵ تا ۱۴۵۵ براساس تحلیل پویا) عملیات شبیه‌سازی تا سال ۱۴۵۵ انجام می‌گیرد.



شکل ۴. نحوه استفاده از سه متغیر حالت، جریان و نرخ

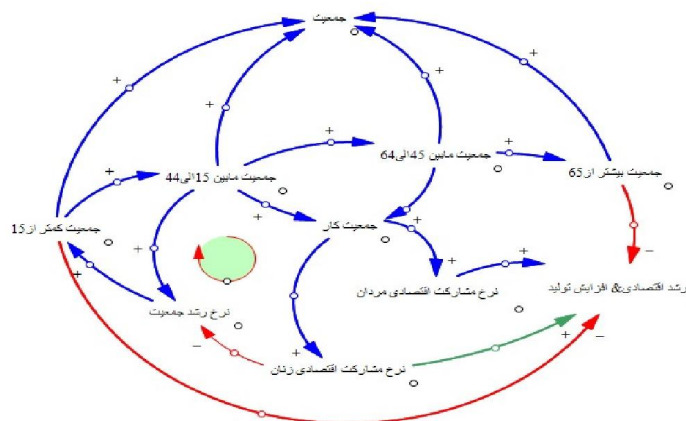
در شکل ۴، متغیرها به سه گروه دسته‌بندی می‌شوند: متغیرهای حالت که نشانگر انباشت در یک دوره زمانی است و افزایش یا کاهش آن‌ها در طول زمان براساس متغیر نرخ است. جمعیت، مهم‌ترین متغیر حالت تعریف‌شده در این الگو است. متغیرهای جریان یا نرخ، تعیین‌کننده متغیرهای حالت در سیستم هستند، مانند میزان زادولد، میزان مرگ‌ومیر^۱ و گروه سوم مربوط به متغیرهای کمکی. این متغیرها شامل سایر متغیرها و مقدار آن‌ها مستقل از مقدار متغیرها در دوره‌های زمانی قبل است، مانند نرخ رشد جمعیت و نرخ مرگ‌ومیر^۲.

۴-۱-۱. نمودار علی مدل

یکی از قابلیت‌های روش پویای سیستمی برای بیان ارتباط بین متغیرها، استفاده از نمودارهای علی و معلولی است که در شکل ۵، براساس مفروضات پژوهش ترسیم شده است. به عبارتی افزایش یا کاهش نرخ رشد جمعیت، در روند رشد ساختارهای چهارگانه جمعیت و در نهایت بر کل جمعیت تأثیرات مثبت و منفی دارد.

۱. تعداد مرگ‌های اتفاق افتاده در یک گروه سنی خاص به ازای هر هزار نفر جمعیت همان گروه سنی خاص در مدت یک سال.

۲. نرخ مرگ‌ومیر ضریبی است که سالانه بر مقدار مرگ‌ومیر اضافه یا از آن کم می‌شود.

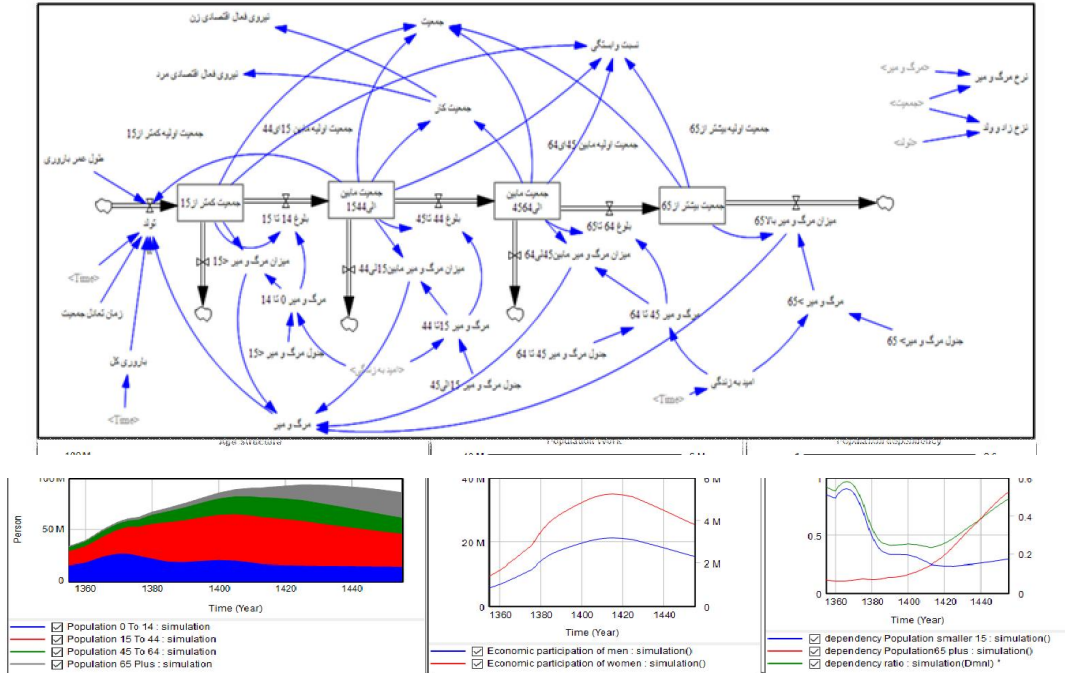


شکل ۵. مدل علی پژوهش

در شکل ۵ خطوط آبی اثر مثبت متغیر و خطوط قرمز اثر منفی متغیرها را بر یکدیگر نشان می‌دهند. همچنین خطوط سبز هدف اصلی تحقیق است؛ به این معنی که افزایش رشد جمعیت در هر چهار گروه سنی، تأثیر مثبت بر همدیگر دارند و این افزایش نیز تأثیر مثبت بر افزایش جمعیت کار و نهایتاً افزایش نرخ مشارکت اقتصادی تأثیر مثبت بر کاهش رشد اقتصادی دارد. از طرفی افزایش نرخ مشارکت اقتصادی زنان اثر منفی بر نرخ رشد جمعیت دارد و همچنین افزایش جمعیت کمتر از ۱۵ و بیشتر از ۶۵ تأثیر منفی بر رشد اقتصادی خواهد داشت. به این ترتیب، با فرضیه‌های دینامیکی یعنی با چگونگی بهره‌گیری از ظرفیت زنان در دهه‌های آتی می‌توان جبران بخشی از نواقص الگوی نیروی کار را ترمیم کرد. روابط علی و معلولی و چگونگی ارتباط متغیر نیروی کار با دیگر متغیرها و همچنین اثرات مثبت و منفی متغیرها بر یکدیگر نشان داده شده است.

۴-۱-۲. انباشت جریان مدل جمعیت

در مطالعه حاضر، برای تجزیه و تحلیل بهتر روند تغییرات جمعیتی، مدل برای چهار گروه سنی زیر ۱۵ سال، ۱۵ الی ۴۴ (سن باروری)، ۴۵ الی ۶۴ سال و جمعیت بالای ۶۵ سال تفکیک شده است که گروه اول و چهارم جمعیت وابسته و گروه دوم و سوم گروه فعال هستند. شکل ۳ نمودار انباشت جریان مدل جمعیت را براساس ساختار سنی چهارگانه کشور نشان می‌دهد.



شکل ۶. انباشت جریان مدل شبیه‌سازی شده جمعیت و نرخ مشارکت اقتصادی

در گام شبیه‌سازی شکل ۶ نتایج نشان می‌دهد روند رشد جمعیت نامتوازن است؛ به طوری که با نرخ باروری ثابت $1/6$ از سال ۱۴۰۰ تا سال ۱۴۵۵ روند رشد در گروه سنی زیر ۱۵ سال کاهشی است. با شیب ملایم، روند ساختاری دو گروه سنی ۱۵ الی ۶۴ سال تا سال ۱۴۱۵ صعودی خواهد بود و بعد از آن سیر نزولی خواهد داشت. از طرفی آنچه مهم و چالشی است، روند رشد فزاینده جمعیت بالای ۶۵ سال است؛ به طوری که براساس داده‌های پیش‌بینی شده تا سال ۱۴۵۵ تقریباً ۲۹ درصد جمعیت کل کشور را سالمندان تشکیل می‌دهند که موجب افزایش نرخ وابستگی اقتصادی خواهد شد.

۲-۴. داده‌ها و نتایج تجربی

جدول ۲، داده‌های حاصل از خروجی مدل شبیه‌سازی را نشان می‌دهد. در این جدول، داده‌های آماری از سال ۱۳۵۵ و داده‌های پیش‌بینی شده پژوهش مرکز آمار (۱۴۰۰ تا ۱۴۳۰) آمده است. همچنین براساس پیش‌بینی مرکز پژوهش‌های آمار در مهر ۱۴۰۱ بعد از همه‌گیری ویروس کرونا، در مدل طراحی شده نرخ باروری $1/6$ در نظر گرفته شده است. براین اساس تا سال ۱۴۵۵ در چهار گروه

سنی و نرخ وابستگی به گروه فعال (۱۵ تا ۴۴ و ۴۵ تا ۶۴ سال) به تفکیک جمعیت‌های کمتر از ۱۵ و بیشتر از ۶۵ سال و نرخ وابستگی کل به نیروی فعال نشان داده می‌شود.

جدول ۲. نتایج داده‌های شبیه‌سازی شده برحسب میلیون نفر

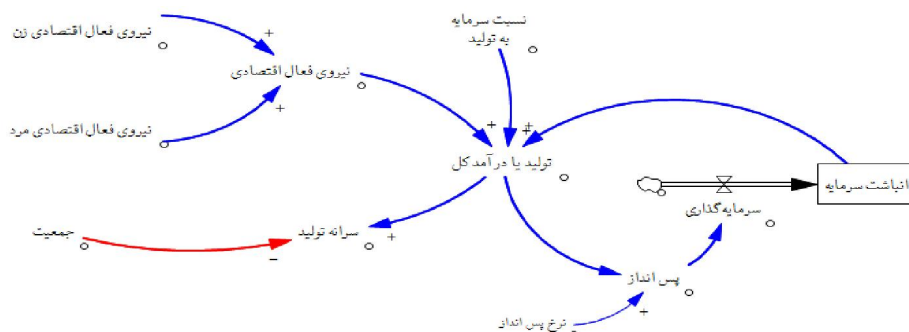
سال	کل جمعیت		جمعیت ۱۴-۰		جمعیت ۱۵ الی ۴۴		جمعیت ۴۵ الی ۶۴		جمعیت بالای ۶۵		جمعیت کار	
	پیش‌بینی	داده آماری	پیش‌بینی	داده آماری	پیش‌بینی	داده آماری	پیش‌بینی	داده آماری	پیش‌بینی	داده آماری	پیش‌بینی	داده آماری
۱۳۵۵	۳۳/۷۱	۳۳/۷۱	۱۵/۰۱	۱۴/۶۱	۱۳/۵۱	۱۳/۵۱	۴/۰۱	۴/۰۱	۱/۱۹	۱/۱۹	۱۷/۵۱	۱۷/۵۱
۱۳۹۵	۸۱/۱۲	۷۹/۵۶	۱۸/۹۰	۱۸/۹۹	۴۲/۸۵	۴۲/۲۱	۱۴/۴۹	۱۴/۶۵	۴/۸۷	۴/۷۱	۵۷/۳۵	۵۵/۶۸
۱۴۰۰	۸۶/۰۷	۸۴/۰۶	۱۹/۷۸	۱۹/۹۹	۴۴/۳۶		۱۶/۱۲		۵/۸۰	۵/۶	۶۰/۴۸	۶۰/۶۰
۱۴۱۵	۹۱/۷۸	۹۰/۷۶	۱۵/۶۷	۱۵/۴۱	۴۵/۷۸		۱۹/۸۲		۱۰/۵۱	۱۰/۴۷	۶۵/۶۰	۶۵/۱۷
۱۴۲۵	۹۴/۱۲	۹۳/۷۸	۱۴/۸۳	۱۴/۸۹	۴۳/۴۵		۲۰/۴۷		۱۵/۳۶	۱۵/۳۶	۶۳/۹۲	۶۳/۵۳
۱۴۳۰	۹۳/۸۸	۹۳/۷۵	۱۴/۶۳	۱۴/۷۷	۴۱/۲۴		۲۰/۱۳		۱۷/۸۸	۱۸	۶۱/۳۷	۶۱/۸۷
۱۴۵۵	۸۶/۴۲		۱۳/۷۹		۳۱/۸۴		۱۵/۷۹		۲۵		۴۷/۶۳	

منبع: یافته‌های پژوهش؛ داده‌های آماری ۱۴۰۰-۱۴۳۰؛ داده‌های پیش‌بینی شده پژوهش‌های مرکز آمار برحسب نرخ باروری ۱/۶

جدول ۲ تغییرات گروه‌های عمده سنی کشور را طی سال‌های ۱۳۵۵ تا ۱۴۵۵ نشان می‌دهد؛ با این توضیح که روند رشد جمعیت از ۱۳۵۵ تا ۱۴۲۵ صعودی است؛ به طوری که از ۳۳،۷۰۸،۸۰۰ نفر به ۹۴،۱۳۲،۰۰۰ نفر می‌رسد و از این سال به بعد، این روند نزولی می‌شود و به ۸۶،۴۱۶،۴۰۰ نفر در سال ۱۴۵۵ خواهد رسید. براین اساس در سال ۱۳۵۵ سهم زیادی از جمعیت، صفر تا ۱۴ سال (۴۵ درصد) داشته‌اند. براساس داده‌های به دست آمده، این روند در سال ۱۴۵۵ به ۱۶ درصد خواهد رسید. در مقابل، سهم جمعیت سالخورده (بالای ۶۵) با روند رشد فزاینده از ۴ درصد در ۱۳۵۵ به ۲۹ درصد (۲۴،۹۹۶،۷۰۰ نفر) در سال ۱۴۵۵ رسیده است. روند رشد گروه سنی ۱۵ تا ۶۴ که سن فعال جمعیت به شمار می‌رود، از ۵۲ درصد در سال ۱۳۵۵ به ۷۱ درصد در سال ۱۴۱۵ خواهد رسید. این روند از این سال به بعد نزولی می‌شود و به ۵۵ درصد (۴۷،۶۲۵،۵۰۰ نفر) در سال ۱۴۵۵ خواهد رسید. در میان سهم نرخ وابستگی به نیروی فعال کشور در گروه سنی کمتر از ۱۵ سال، از ۸۶ درصد در سال ۱۳۵۵ به ۲۹ درصد در سال ۱۴۵۵ کاهش خواهد یافت. در این دوره سهم نرخ وابستگی به نیروی فعال کشور در گروه سنی بیشتر از ۶۵ سال، از ۷ درصد در سال ۱۳۵۵ به ۶۱ درصد در سال ۱۴۵۵ افزایش خواهد یافت. با توجه به ساختار نیروی کار و نرخ مشارکت اقتصادی براساس سال پایه ۱۴۰۲ حدوداً (۴۱ درصد) که در آن نرخ مشارکت مردان ۶۸/۳ و زنان ۱۴/۱ است، روند مشارکت اقتصادی نیروی کار به صورت شکل ۶ نشان داده می‌شود.

۴-۳. الگوی رشد اقتصادی

در مدل اقتصادی ارائه شده مطابق شکل ۷، نیروی کار براساس اشتغال اقتصادی (به تفکیک جنسیت) در نظر گرفته شده است.



شکل ۷. مدل اقتصادی به کارگیری اشتغال زنان براساس الگوی سولو

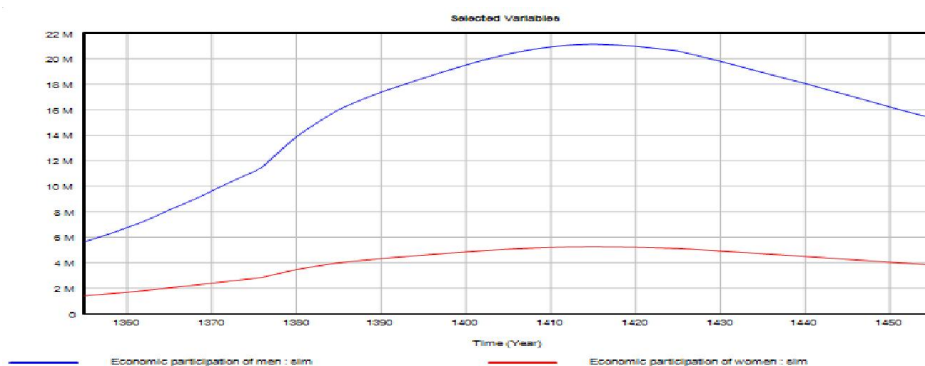
مدل اقتصادی شکل ۷ برگرفته از الگوی رشد سولو (Hamidizadeh, 2014) نشان می‌دهد روند رشد نامتوازن جمعیت موجب افزایش نیروی کار خواهد شد. رشد نیروی کار نیز تأثیر مثبت بر درآمد یا همان تولید خواهد داشت. افزایش تولید، پس‌انداز را افزایش می‌دهد. از طرفی با توجه به اینکه رشد پس‌انداز تأثیر مثبت بر سرمایه‌گذاری دارد، افزایش سرمایه در گردش موجب افزایش درآمد یا تولید خواهد شد. در این الگو، رشد پس‌انداز برای کاهش اثرات منفی روند رشد نامتوازن جمعیت بر تولید سرانه مؤثر خواهد بود. به این ترتیب هرچه وابستگی اقتصادی جمعیت کمتر باشد، میزان تولید سرانه افزایش خواهد یافت. طبق روند پیش‌بینی شده، تحولات ساختار جمعیت نشان می‌دهد نرخ وابستگی اقتصادی افزایشی خواهد بود (کاشانیان و همکاران، ۱۳۹۷) که این به معنی کاهش سرانه تولید در اقتصاد خواهد بود. براساس معادله لوکاس، متغیرهای تأثیرگذار بر تولید، ضریب نسبت سرمایه به تولید، سرمایه و نیروی کار (به تفکیک زن و مرد) است.

۴-۳-۱. شبیه‌سازی اقتصادی

بعد از اجراکردن مدل شبیه‌سازی، برای به دست آوردن روند رشد جمعیت در چهار ساختار با استفاده از مدل جهانی World3 طراحی شده توسط فارستر^۱ (۱۹۷۰؛ به نقل از سلیر^۲، ۲۰۰۸)، برای جمعیت ایران با استفاده از داده‌های جمعیتی مرکز آمار و بانک جهانی از سال ۱۳۵۵ تا سال ۱۴۵۵ اقدام شد.

1. Forrester
2. Cellier

جمعیت و تأثیرات آن بر داده‌های اقتصادی با استفاده از داده‌های جمعیتی مرکز آمار، بانک مرکزی و بانک جهانی از سال ۱۳۵۵ تا سال ۱۴۵۵ برآورد شده است. برای برآورد متغیرهای تأثیرگذار رشد GDP با استفاده از نرم‌افزار Eviews داده‌های سی سال گذشته ایران از پایگاه اطلاعاتی بانک مرکزی استخراج و الگوی مدنظر با استفاده از برآوردهای حداقل مربعات معمولی تخمین زده شد.



نمودار ۱. روند مشارکت اقتصادی به تفکیک جنسیت

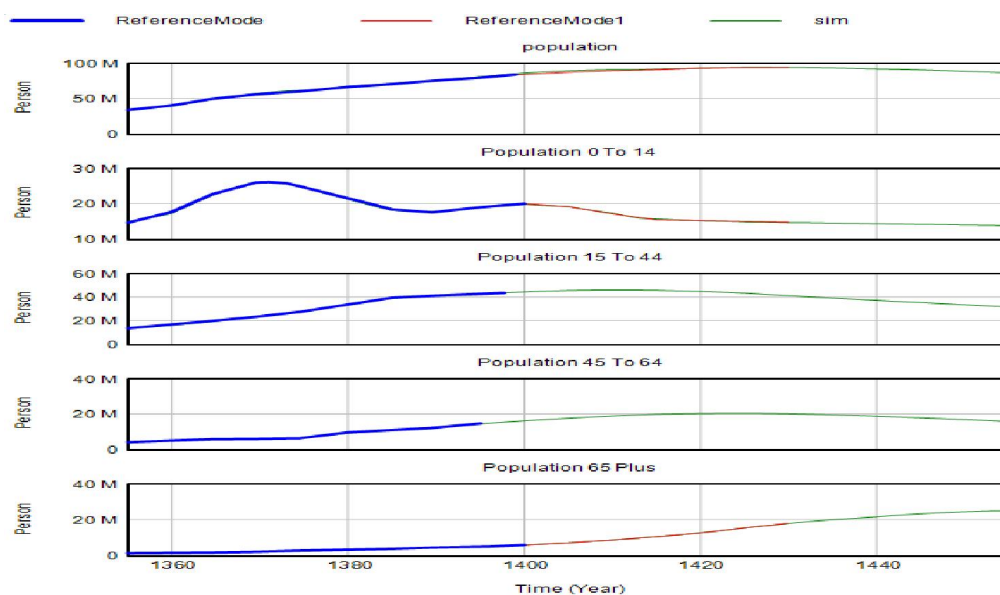
در نمودار ۱ روند نیروی کار فعال اقتصادی مردان با خط آبی و زنان با خط قرمز نشان داده شده است. نکته مهم، تفاوت فاحش بین فعالان اقتصادی زن و مرد است. این روند که در سال‌های ۱۴۱۵ به اوج می‌رسد، همان پنجره فرصت جمعیتی است و سپس روند شیب نزولی خواهد داشت. توجه به این نکته کلیدی که این گروه سنی ده سال زودتر از کل جمعیت، سیر نزولی خواهند داشت حائز اهمیت است. با توجه به مدل سولو و تأثیرات نیروی کار بر رشد تولید و نرخ سرانه، ضرورت دارد برای جبران کاهش سرانه تولید، اشتغال بانوان را می‌توان یکی از راهکارهای کلیدی برای جبران آسیب اقتصادی تحولات ساختاری جمعیت در نظر گرفت.

۴-۳-۲. اعتبارسنجی الگو

روابط مدل در قالب الگوی پویایی‌های سیستم تعیین شد. برای اطمینان از اعتبار عملکرد آن، آزمون‌هایی انجام می‌شود. در مطالعه حاضر، آزمون رفتار مجدد اجرا شده که نتایج آن به شرح زیر است.

۴-۳-۲-۱. آزمون رفتار مجدد

به منظور اطمینان از عملکرد رفتار الگو و مقایسه نتایج شبیه‌سازی با داده‌های واقعی، رفتار شبیه‌سازی شده برای الگو بازتولید شد تا با داده‌های واقعی مقایسه شود. همان‌طور که در نمودار ۲ ملاحظه می‌شود، اطلاعات واقعی و نتایج شبیه‌سازی روند رشد جمعیت ۱۳۵۵ الی ۱۴۵۵ نشان می‌دهد رفتار متغیرهای مورد بررسی به خوبی شبیه‌سازی شده است.



نمودار ۲. آزمون رفتار مجدد رشد جمعیت

در نمودار ۲ خط آبی روند داده‌های آماری، خط قرمز روند داده‌های پیش‌بینی شده پژوهش و خط سبز روند داده‌های پیش‌بینی شده مدل را نشان می‌دهد.

۴-۳-۲-۲. محاسبه عددی میزان خطا

برای اطمینان از مدل شبیه‌سازی شده، علاوه بر بازتولید رفتار الگو و تحلیل حساسیت، روش محاسبات عددی میزان خطای متغیرهای کلیدی اجرا شد.

جدول ۳. نتایج آزمون خطاهای الگو بر حسب دوره شبیه‌سازی

محاسبه ریشه‌های خطا				شاخص نابرابری UT	حداقل خطای مجذورات (RMSPE) درصد	شاخص آزمون خطا متغیرهای کلیدی الگو
$U^m + U^s + U^c$	U^c	U^s	U^m			
۱/۰	۰/۳۶	۰/۰۱	۰/۶۳	۰/۰۰۳۳	۱/۷۸	جمعیت کل
۱/۰	۰/۹	۰/۰۹	۰/۰۱	۰/۰۰۲۱	۱/۲	جمعیت کمتر از ۱۵
۱/۰	۰/۸۹۴	۰/۰۰۱	۰/۱۰۵	۰/۰۰۲۴	۱/۷۷	جمعیت بیشتر از ۶۵
۱/۰	۰/۹۵۵۹	۰/۰۴۳۶	۰/۰۰۰۵	۰/۱۷	۵/۱۹	نرخ وابستگی کمتر از ۱۵
۱/۰	۰/۹۸۲۱	۰/۰۰۰۲	۰/۰۱۷۷	۰/۰۰۵	۵/۳۵	نرخ وابستگی بیشتر از ۶۵
۱/۰	۰/۹۵۶۰	۰/۰۴۳۹	۰/۰۰۰۱	۰/۰۱۴	۵/۱۴	نرخ وابستگی کل
۱/۰	۰/۰۹۵	۰/۰۳۹	۰/۸۶۶	۰/۱۶	۲۳/۰۲۷	تولید
۱/۰۰	۰/۱۱	۰/۲۶	۰/۶۳	۰/۲۴	۲۱/۵۵	موجودی سرمایه

در این روابط، SDS انحراف معیار نتایج شبیه‌سازی شده و SDA انحراف داده‌های واقعی است. در جدول ۳، ستون داده‌های حاصل از حداقل خطای مجذورات نشان می‌دهد در روند شبیه‌سازی جمعیت کمتر از ۱۵ با ۱/۲ کمترین خطای تولید با ۲۳ درصد انحراف، بیشترین انحراف در روند شبیه‌سازی داده‌های واقعی با داده‌های شبیه‌سازی شده به دست آمده است. در ستون خطاهای آزمون شاخص نابرابری (UT) حاصل آزمون داده‌ها کمتر از یک است. در این آزمون، انحراف شبیه‌سازی داده‌های جمعیت نزدیک به صفر است؛ یعنی شبیه‌سازی انباشت جمعیت با داده‌های آماری زیادی دارد. در بررسی و داده‌های حاصل از آزمون محاسبه ریشه‌های خطا، داده‌های حاصل از جمعیت کاملاً منطبق با آزمون است؛ یعنی مقدار به دست آمده برابر یک است. در این آزمون، موجودی سرمایه با مقدار ۰/۲۴ بیشترین انحراف را نشان می‌دهد.

در ستون محاسبه ریشه‌های خطا، میزان خطای سیستماتیک و غیرسیستماتیک کمتر از یک است؛ یعنی بهینه‌بودن الگو در شبیه‌سازی را نشان می‌دهد. همچنین مجموع این خطاها برابر ۱ شده است. در نهایت برآیند آزمون‌های اعتبارسنجی نشان می‌دهد شبیه‌سازی روند جمعیتی در حد زیادی با داده‌های واقعی مطابقت دارد و شبیه‌سازی بخش جمعیت نسبت به بخش اقتصادی، نزدیک به واقعیت انجام گرفته است. در کل، مدل شبیه‌سازی مورد قبول است.

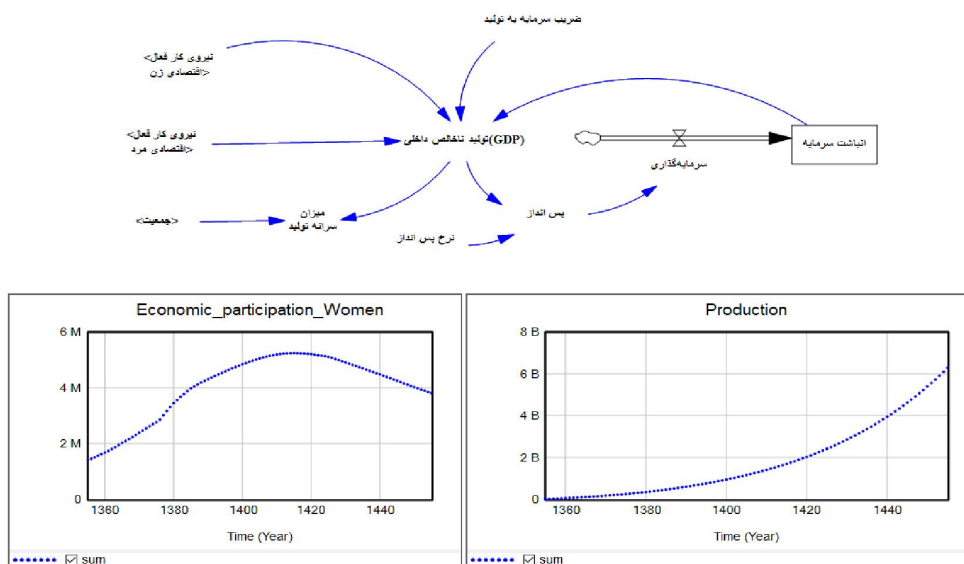
۴-۴. مدل اقتصادی

جمعیت کشور از سال ۱۴۲۵ به بعد روند کاهشی خواهد داشت. این در حالی است که جمعیت گروه سنی نیروی فعال کشور، یک دهه قبل از آن روند کاهشی خواهد داشت. اینک در بخش دوم، برای

پاسخگویی به این سؤال که چگونه حضور بانوان در عرصه فعالیت‌های اقتصادی، نیروی کار آتی کشور را تأمین خواهد کرد، به شرح زیر عمل می‌کنیم:

۴-۴-۱. برآورد مدل اقتصادی

با استفاده از مدل الگوی رشد سولو برگرفته از مدل پویایی سیستم، برای نشان دادن تأثیرات تحولات نیروی کار بر رشد اقتصادی مدل را به صورت شکل ۸ طراحی می‌کنیم. در این مدل با هدف بررسی تأثیرات نیروی کار زنان بر رشد اقتصادی در نظر گرفته شده است.



شکل ۸. نمودار مدل رشد اقتصادی

شکل ۸، بخش دوم روند شبیه‌سازی است. در این بخش به دنبال آثار تحولات جمعیتی نیروی کار زنان بر رشد اقتصادی با استفاده از الگوی رشد سولو هستیم. این روند نشان می‌دهد نیروی کار بانوان براساس پیش‌بینی، از سال ۱۴۱۵ روندی نزولی خواهد داشت. حال با استفاده از برآورد حاصل به دنبال آن هستیم که با ارائه سناریو، افزایش شاغلان زن و نتایج آن روی رشد اقتصادی را نشان دهیم.

۴-۲. تخمین تابع تولید با استفاده از مدل سنجی

پیش از برآورد تابع تولید کاب داگلاس، ابتدا آزمون ریشه واحد برای تعیین پایایی یا ناپایایی متغیرها اجرا شد. نتایج آزمون ریشه واحد دیکر فولر^۱ در جدول ۴ آورده شده است.

مدل خودتوضیح با وقفه گسترده (ARDL)^۲ و برآوردهای این روش به دلیل پرهیز از مشکلاتی مانند خودهمبستگی و درون‌زایی، نارایب و کارا هستند (Mehdizadeh Raini et al., 2022).

همچنین این روش، روابط بلندمدت و کوتاه‌مدت بین متغیر وابسته و سایر متغیرهای توضیحی الگو را هم‌زمان تخمین می‌زند. در این مدل، متغیر وابسته تحت تأثیر وقفه‌های این متغیر و سایر متغیرهای مستقل قرار دارد. از مزایای مهم ARDL نسبت به دیگر روش‌های هم‌جمعی آن است که توانایی برآورد روابط کوتاه‌مدت و بلندمدت را دارد، حتی در شرایطی که حتی متغیرهای مدل پایا از مرتبه صفر نباشند و پایا از درجه یک باشد و برآوردهای کارآمد و سازگاری را ارائه می‌دهد (Shamshirbandi et al., 2022).

یکی از امکانات روش خود توضیح برداری با وقفه‌های گسترده، برآورد ضرایب مربوط به تعادل بلندمدت است.

$$\ln GDP = C + \alpha_1 * \ln(LK) + \beta_1 * \ln(LEZ) + \beta_2 \ln(LEM) \quad \text{معادله ۱۰}$$

که در آن، متغیر سرمایه LK، متغیر نیروی کار مرد LEM، متغیر نیروی کار زن LEZ و C عرض از مبدأ مدل در نظر گرفته شده است.

جدول ۴. نتایج ضرایب بلندمدت مدل ARDL

نام متغیر	ضریب کشش	انحراف معیار	آماره-t	احتمال
سرمایه	۰/۶۳۱۶۳۵	۰/۱۰۲۹۱۱	۶/۱۳۷۷۰۹	۰/۰۰۰۰
نیروی کار زن	۰/۱۶۴۶۸۹	۰/۰۷۵۶۵۱	۲/۱۷۶۹۶۵	۰/۰۳۶۷
نیروی کار مرد	۰/۳۲۰۹۹۹	۰/۱۳۰۴۳۷	۲/۴۶۰۹۴۹	۰/۰۱۹۳
ضریب ثابت	-۳/۳۷۳۳۵۴	۰/۰۹۱۱۱۰	-۳/۰۹۱۶۷۲	۰/۰۰۴۰

در جدول ۴، برآورد متغیرها، ضرایب تخمین زده شده، انحراف معیار ضرایب و آماره t آمده است. احتمال فرضیه H_0 رد می‌شود، یعنی هیچ رابطه سطحی وجود ندارد.

$$C*LGDP = 0.6316*LK + 0.1647*LEZ + 0.3210*LEM - 3.3734 \quad \text{معادله ۱۱}$$

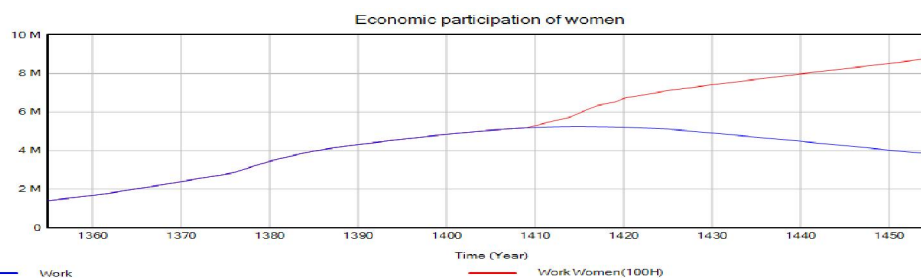
1. Dickie Fuller

2. Autoregressive Distributed Lag

برآورد متغیرهای معادله ۱۱ نشان می‌دهد کشش ضریب نیروی کار زن $0/1647$ و مرد $0/3734$ و ضریب سرمایه $0/631635$ و ضریب ثابت $3/3734$ است. با برآورد معادله ۱۱، ضرایب نیروی کار نشان می‌دهد تغییرات نیروی انسانی چگونه می‌تواند اثر مثبت یا منفی بر روند رشد GDP داشته باشد. با توجه به تخمین به دست آمده از ضریب نیروی انسانی بانوان و تأثیر مثبت آن بر تولید ناخالص داخلی، در نمودار ۲، کاهش روند نیروی کار از سال ۱۴۱۵ اتفاق خواهد افتاد. از طرفی براساس مدل اقتصادی ارائه شده تحولات ساختاری جمعیت طبق داده‌های شبیه‌سازی جدول ۳، روند کاهش گروه سنی فعال و برآورد معادله ۱۱، براساس داده‌های جدول ۳، آثار منفی بر تولید سرانه نیز خواهد داشت که موجب تأثیر منفی بر رشد اقتصادی خواهد شد.

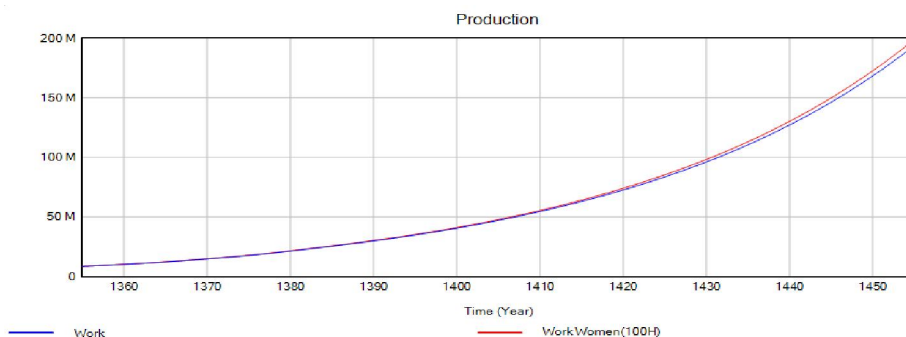
۴-۳. سناریوی تحولات به کارگیری ظرفیت نیروی کار

طبق الگوی اقتصادی در نظر گرفته شده، با توجه به اینکه یکی از شاخصه‌های اصلی روند رشد اقتصادی، نیروی انسانی به‌شمار می‌رود، با ارائه سناریویی در خصوص افزایش میزان مشارکت زنان در اشتغال و تأثیر آن بر رشد سرانه را به‌صورت زیر نشان می‌دهیم.



نمودار ۳. تغییرات نرخ اشتغال زنان

در نمودار ۳، افزایش سالیانه ۱۰۰ هزار نیروی کار بانوان نسبت به روند پیش‌بینی شده است که برای نشان دادن تأثیرات افزایش نیروی کار بر رشد اقتصادی و جبران کسری نیروی کار است. خط آبی روند پیش‌بینی شده و خط قرمز روند تحولات حاصل از سناریوی ارائه شده را نشان می‌دهد.



نمودار ۴. روند رشد تولید براساس سناریوی ارائه شده

نمودار ۴، روند تولید را براساس سناریوی افزایش ۱۰۰ هزار نیروی کار بانوان نسبت به روند پیش‌بینی شده نشان می‌دهد. خط آبی روند پیش‌بینی شده و خط قرمز روند تحولات حاصل از سناریو است.

جدول ۵. سناریوی داده‌های نیروی فعال بانوان

سال	نیروی کار فعال اقتصادی زنان	نیروی کار فعال اقتصادی زنان (100H)	تولید	تحولات تولید
۱۴۰۰	۴/۸۳	۴/۸۳	۴۰/۵۷	۴۰/۵۷
۱۴۱۵	۵/۲۵	۵/۹۵	۶/۳۰	۶/۴۱
۱۴۳۰	۴/۹۱	۷/۴۱	۹/۶۱	۹/۸۲
۱۴۴۰	۴/۴۸	۷/۹۸	۱۲/۳۷	۱۳/۰۳
۱۴۵۵	۳/۸۱	۸/۸۱	۱۹/۴۰	۱۹/۹۱

نیروی کار به میلیون و تولید برحسب میلیارد نوشته شده است. در جدول ۵، سناریو افزایش سالانه ۱۰۰ هزار نیروی کار فعال اقتصادی زن (از سال ۱۴۱۰) سبب خواهد شد در سال ۱۴۵۵ میزان نیروی کار فعال بانوان از ۴/۸۳ میلیون نفر به ۸/۸۱ میلیون نفر افزایش یابد. این سیاست، بیش از ۲/۵ درصد میزان تولید را افزایش خواهد داد.

۵. بحث

نتایج مدل شبیه‌سازی شده و داده‌های به‌دست آمده نشان می‌دهد افزایش یا کاهش نرخ رشد جمعیت، در روند رشد ساختارهای چهارگانه جمعیت (زیر ۱۵ سال، ۱۵ تا ۴۴ سال، ۴۵ تا ۶۴ سال و بالای ۶۵ سال) و در نهایت بر کل جمعیت تأثیرات مثبت و منفی دارد. همچنین روند رشد جمعیت تا سال

۱۴۵۵، روندی نامتوازن (نزولی بودن روند رشد گروه سنی زیر ۱۵ سال و صعودی بودن روند رشد گروه سنی ۱۵ الی ۶۴ سال تا سال ۱۴۱۵ و سپس روند نزولی آن) را نشان می‌دهد. در این روند نامتوازن؛ روند رشد فزاینده جمعیت بالای ۶۵ سال دغدغه و چالش اصلی برای مسئولان و برنامه ریزان کشور است چرا که براساس داده‌های پیش‌بینی شده تا سال ۱۴۵۵ تقریباً ۲۹ درصد جمعیت کل کشور را سالمندان تشکیل می‌دهد که باعث افزایش نرخ وابستگی اقتصادی خواهد شد. در این میان با توجه به تحلیل‌ها آنچه مسلم است، بروز دو بحران جمعیتی ۱. کاهش جمعیت در سن نیروی کار و ۲. افزایش نرخ وابستگی اقتصادی گروه سنی ۶۴ سال به بالا خواهد بود.

این دو بحران جمعیتی به لحاظ اقتصادی از طریق تأمین نیروی کار فعال اقتصادی مدیریت می‌شود. اما پیش‌بینی‌ها نشان داد تفاوت فاحشی در روند مشارکت اقتصادی زنان و مردان وجود دارد. این روند (هم زنان و هم مردان) در میانه ۱۴۱۵ به اوج خواهد رسید (پنجره فرصت جمعیتی) و از آن به بعد شیئی نزولی خواهد گرفت. مسئله مهم‌تر اینکه این گروه سنی ۱۵ تا ۶۴ زودتر از کل جمعیت سیر نزولی خواهند داشت.

با توجه به یافته‌ها و مدل‌های ارائه شده به منظور بهره‌مندی از پنجره فرصت جمعیتی، افزایش اشتغال بانوان را به عنوان یکی از راهکارهای کلیدی برای جبران آسیب اقتصادی تحولات ساختاری جمعیت می‌توان در نظر گرفت.

۶. نتیجه‌گیری

در این پژوهش، روند جمعیت کشور در چهار ساختار سنی از سال ۱۳۵۵ تا سال ۱۴۵۵ پیش‌بینی شد و سپس تحولات نرخ وابستگی در گروه‌های سنی جمعیت ۱۵ تا ۶۴ سال مطالعه شدند. یافته‌ها براساس مدل پویایی سیستم‌ها نشان می‌دهد ساختار گروه جمعیتی در سنین اشتغال در سال ۱۴۱۵ به حدود ۶۵ میلیون نفر خواهد رسید. سپس این روند سیر نزولی خواهد گرفت؛ به طوری که براساس داده‌های پیش‌بینی شده، جمعیت این گروه سنی به ۴۷/۶۳ میلیون نفر یعنی نزدیک به ۵۵ درصد جمعیت کل کشور در سال ۱۴۵۵ خواهد رسید. از طرفی داده‌های پیش‌بینی شده نشان می‌دهد تقریباً تا سال ۱۴۵۵، ۲۹ درصد جمعیت کشور به بالای ۶۵ سال خواهد رسید. این نتایج به معنی افزایش ۷۷ درصدی جمعیت کشور به نیروی کار فعال است.

با توجه به روند نامتوازن جمعیتی که پیش‌بینی شده است، برنامه‌ریزی‌ها و سیاست‌های مختلفی از منظر ابعاد اجتماعی و اقتصادی، فرهنگی، سیاسی و... برای مواجهه با اثرات مختلف و پیامدهای آن می‌توان در نظر گرفت. اما سیاست‌هایی از پیش تعیین شده برای مواجهه با مباحث بیان شده از

منظر اقتصادی برگرفته از این پژوهش، بهره‌گیری از نیروی کار فعال زنان است. این نتایج همسو با یافته‌های میری و همکاران (۱۳۹۷) است و بنابراین، توجه به اثر منفی رشد جمعیت سالمند در بلندمدت بر رشد اقتصادی کشور، لزوم اتخاذ تمهیداتی برای افزایش مشارکت نیروی کار، افزایش مشارکت زنان، بهره‌وری عوامل تولید و توسعه سرمایه انسانی مبرهن است؛ چرا که همسو با نتایج محبی میمندی و همکاران (۱۴۰۱) استفاده از نرخ رشدهای سهمی کمک می‌کند تا جزئیات و ابعاد بیشتری از سود جمعیتی و گذار جمعیتی-اقتصادی ایران روشن شود. به این ترتیب در امر توسعه، کشورهای موفق و پیشرو هستند که از منابع، ظرفیت‌ها و مزیت‌های انسانی خود در زمان مناسب به نحو احسن استفاده کنند و این زمانی اتفاق خواهد افتاد که براساس برنامه‌ریزی‌های دقیق و پویا، مسائل و مشکلات را شناسایی کنند و نسبت به اصلاح و یا ترمیم آن اهتمام ورزند. با توجه به روند تحولات ساختاری جمعیت و افزایش وابستگی اقتصادی کشور در بحث نیروی کار در دهه‌های آتی و با در نظر داشتن اینکه حدود ۵۰ درصد از جمعیت کشور و همچنین ۵۶ درصد از فارغ‌التحصیلان آموزش عالی را بانوان تشکیل می‌دهند، همسو با یافته‌های علیقلی (۱۳۹۵) مبنی بر تأثیر مثبت تحصیلات زنان با نیروی کار در کشورهای اسلامی می‌توان به این ظرفیت به دیده فرصتی پیش‌بینانه نگریست که برنامه‌ریزی‌ها و سیاست‌گذاری‌های مناسبی را به‌واسطه آن به نفع اقتصاد و توسعه کشور انجام داد. یافته‌های اسدزاده و همکاران (۱۳۹۶) نیز مؤید این مطلب است و در این راستا بر انجام اقدامات مقتضی در جهت رفع تبعیض ضد زنان در زمینه اشتغال تأکید می‌شود. همچنین اقدامات، حمایت‌ها و برنامه‌ریزی‌های لازم جهت بهبود کیفی بهداشت و سلامت و فراهم‌ساختن شرایط کافی برای بهره‌مندی از تجربیات و مهارت بانوان در امر تولید در زمان سالمندی آنان مورد نیاز است. البته باید تأکید کرد که در کنار توجه به حضور بانوان به‌عنوان نیروی کار، اقدامات موازی لازم در استفاده از عامل سرمایه و فناوری باید مورد توجه برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران کشور قرار گیرد. یافته‌های این پژوهش همسو با یافته‌های سرکار و همکاران (۲۰۱۹) و جایچاندران (۲۰۲۱) مبنی بر توجه به عوامل فرهنگی و اقتصادی در تبیین مشارکت کم نیروی کار زنان و تعادل بین کار و زندگی مورد اشاره در یافته‌های لاکشمی و پراسانت (۲۰۱۸) است. بنابراین لازم است در هدف‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌های آتی کشور به‌منظور کاهش وابستگی ساختار اقتصادی به نیروی کار، علاوه بر راهکارهای مشارکت زنان از رویکردهای متفاوتی نیز از جمله استفاده از صنایع سرمایه‌بر به‌جای صنایع کاربر، سیاست‌های حمایتی کاهش مهاجرت نیروی کار متخصص و... نیز اجرا شود.

۷. پیشنهادها

با توجه به یافته‌های این پژوهش و تحلیل تحولات ساختاری جمعیت ایران در دهه‌های آتی کشور و تأکید بر نقش زنان، پیشنهادهای زیر ارائه می‌شود:

۱. آموزش و ارتقای توانمندی‌ها و مهارت‌های نیروی زنان برای ورود به بازار کار؛
۲. هدف‌گذاری در مقاطع آموزش عالی برای آموزش مشاغلی که بانوان در آن حرفه و بهره‌وری زیادی دارند؛
۳. ایجاد محیط‌های کاری مناسب برای اشتغال بانوان براساس فرهنگ و اعتقادات مذهبی و دینی؛
۴. با توجه به وابستگی الگوی اقتصادی کشور به نیروی کار و همچنین تحولات ساختاری جمعیت مطالعاتی، کاهش وابستگی اقتصاد کشور به نیروی کار انجام شود؛
۵. با توجه به نقش زنان در جبران کمبود نیروی کار، پژوهشی در خصوص ارتقای مشارکت اقتصادی زنان صورت پذیرد؛
۶. با توجه به روند نامتوازن پیش‌بینی‌شده جمعیتی و کاهش نرخ باروری در آینده، پیشنهاد می‌شود در خصوص مشاغل موافق با فرزندآوری زنان آینده، پژوهشی صورت گیرد؛
۷. با توجه به روند صعودی گروه سنی بالای ۶۵ سال، پیشنهاد می‌شود در خصوص ارتقای مشارکت اقتصادی زنان در مشاغل خدماتی، بهداشتی و... پژوهشی صورت گیرد؛
۸. پویایی و تأثیرات اقتصادی تحولات ساختاری جمعیت در دهه‌های آتی ایران با تأکید بر بهره‌وری نیروی کار مطالعه شود.

در نهایت اینکه با در نظر داشتن تحولات ساختاری جمعیت در کشور در دهه‌های آتی و افزایش جمعیت وابسته سالمند و جمعیت وابسته زیر سنین کار، همچنین بحران جمعیت نیروی کار به ظرفیت جمعیت زنان به‌عنوان موهبتی نگریست که با برنامه‌ریزی‌ها و سیاست‌ها و هدف‌گذاری‌های پیش‌گرا، مسیر دستیابی به رشد و توسعه اقتصادی مطلوب کشور را همراه با تقویت نرخ زادولاد هموار ساخت.

۸. تعارض منافع

این مقاله برگرفته از رساله دکتری آقای عمران قیصر در دانشگاه آزاد اسلامی واحد میانه است و در آن هیچ تعارض منافی وجود ندارد.

References

- Ahmed, S. A., Cruz, M (2018), On the impact of demographic change on economic growth and poverty, *World Development*, 105, 95–106.
<https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.12.018>
- Aligholi, M. (2016). The relationship between women's participation in the workforce and economic development in Islamic countries. *Women's Studies Sociological and Psychological*, 14(2), 63-86.
<https://doi.org/10.22051/JWSPS.2016.2488> (In Persian)
- Asadzadeh, A., Mirani, N., Ghazi Khani, F., Esmail Darjani, N., & Honardoust, A. (2017). Investigating the role of employment and education of women on economic growth in Iran: Gravitational search algorithm and Firefly algorithm approach. *Woman in Development & Politics*, 15(3), 359-381.
<https://doi.org/10.22059/jwdp.2017.225995.1007138> (In Persian)
- Asongu, S., & Odhiambo, N. (2020). Inequality and the economic participation of women in sub-Saharan Africa: An empirical investigation. *African Journal of Economic and Management Studies*, 11(2), 193-206. <https://doi.org/10.1108/AJEMS-01-2019-0016>
- Bloom, D. E., & Freeman, R. B. (1986). The Effects of Rapid Population Growth on Labor Supply and Employment in Developing Countries. *Population and Development Review*, 12(3), 381-414.
<https://doi.org/10.2307/1973216>
- Bloom, D., & Canning, D. (2004). *Global demographic change: Dimensions and economic significance*. In *Global demographic change: Economic impacts and policy challenges, proceedings of a symposium, sponsored by the Federal Reserve Bank of Kansas City, Jackson Hole, Wyoming*, August 26–28, pp. 9–56.
- Bloom, D., Canning, D., & Sevilla, J. (2003). The demographic dividend: A new perspective on the economic consequences of population change. *Rand Corporation*. <https://doi.org/10.7249/MR1274>
- Dehghanizadeh, H., Fallah, M., & Waziri, S. (2019). Maternal guilt: A qualitative research on women's employment in the mother-child relationship. *The Dawn of Health*, 19(2), 16-32.
<https://doi.org/10.18502/tbj.v19i2.3393> (In Persian)
- Ebrahimi, S., Khodapanah, M., & Zaranjad, M. (2018). Investigating the effect of added value of agriculture, industry and service sectors on urbanization in Iranian provinces: application of quantile regression. *Urban Economy*, 4(1), 41-54. <https://doi.org/10.22108/ue.2020.118753.1121> (In Persian)

- Galor, O. (2011). The demographic transition: causes and consequences. *Cliometrica*, 6, 1–28. <https://doi.org/10.1007/s11698-011-0062-7>
- Haddad Moghadam, M., Razzaghi Nasrabad, H., & Nobahar, E. (2022). Effect of economic growth on participation Women in Asian Islamic countries according to demographic factors. *Demographic Association letter*, 17(33), 207-236. <https://doi.org/10.22034/jpai.2023.556128.1236> (In Persian)
- Hamidzadeh, M. (2014). *System dynamics, second edition*. Shahid Beheshti University.
- Hosseinzadeh, R., Dadras Moghadam, A., & Koranjik, M. (2021). The effect of structural changes on regional economic growth: a spatial panel approach. *Quantitative Economics Research Quarterly*, 18(1), 51-62. <https://doi.org/10.22055/jqe.2020.31664.2175> (In Persian)
- Iran Statistics Center, labor force statistics, different years.
- Jayachandran, S. (2021). Social norms as a barrier to women's employment in developing countries. *IMF Economic Review*, 69(3), 576-595. <https://doi.org/10.1057/s41308-021-00140-w>
- Jones, E. (2003). *The European miracle: environments, economies and geopolitics in the history of Europe and Asia*. Cambridge University Press
- Kalhari, S., & Mohammadian, F. (2022). Investigating the relationship between financial access and women's economic empowerment in Middle East countries. *Women in Development and Politics*, 20(2), 182-165. <https://doi.org/10.22059/JWDP.2022.334293.1008116> (In Persian)
- Karimi Moghari, Z., Nazifi Nayini, M., & Abbaspour, S. (2013). Economic factors affecting the employment of women in Iran. *Social Psychological Studies of Women*, 11(3), 53-80. <https://doi.org/10.22051/jwsps.2014.1446> (In Persian)
- Kusheshi, M., & Niakan, L. (2020). Estimation and analysis of the first population gain in Iran. *Journal of the Iranian Demographic Society*, 16(32), 7-39. <https://doi.org/10.22034/jpai.2022.549641.1223> (In Persian)
- Lakshmi, N., & Prasanth, V. S. (2018). A study on work-life balance in working women. *International Journal of Advanced Multidisciplinary Scientific Research*, 1(7), 76-88. <https://doi.org/10.31426/ijamsr.2018.1.7.718>
- Lugendo, V. N. (2019). Factors influencing the level of women participation in community development projects: A case of Kahama town council. *Doctoral dissertation*. Mzumbe University.

- Mason, A. (2005). Economic demography. In *Handbook of population* (pp. 549-575). Boston, MA: Springer US. https://doi.org/10.1007/0-387-23106-4_19
- Mason, A., Lee, R., & NTA Network. (2022). Six ways population change will affect the global economy. *Population and Development Review*, 48(1), 51-73. <https://doi.org/10.1111/padr.12469>
- Mehdizadeh Raini, M. J., Mohammadi, H., Salarpour, M., Mashallah, & Ziyai, S. (2022). Investigating the relationship between economic freedom and social welfare in Iran based on the Amartiasen index of social welfare. *Financial Economics*, 16(58), 281-308. <https://doi.org/10.30495/FED.2022.691511> (In Persian)
- Mehtap, S., Jayyousi, Y., Gammoh, N., & Al Haj, A. (2016). Factors affecting women's participation in the Jordanian workforce. *International Journal of Social Science and Humanity*, 6(10), 790-793. <https://doi.org/10.18178/ijssh.2016.V6.750>
- Miri, N., & Maddah, R. (2019). Aging and economic growth, *Aging: Iran Aging Magazine*, 13(5), 626-637. <https://doi.org/10.32598/SIJA.13.Special-Issue.626> (In Persian)
- Mohebi Maimandi, M., Sorahi, M., & Suri, A. (2022). Population growth, changing age structure and its economic consequences in Iran: analysis of the share of age groups. *Journal of the Iranian Demographic Society*, 17(34), 309-346. <https://doi.org/10.22034/jpai.2023.563001.1253> (In Persian)
- Monadi, F., Sohaili, K., & Azami, S. (2017). Evaluating the effect of changing the age structure of the population on national savings in Iran. *Economic Growth and Development Research*, 9(33), 183-196. <https://doi.org/10.30473/egdr.2018.32542.4334> (In Persian)
- Nejati, M., Shakibaei, A., & Gholami, M. (2022). The relationship between population structure and poverty, *Social Welfare*, 22(87), 72-35. <https://doi.org/10.32598/refahj.22.87.3957.1> (In Persian)
- Ofoghe, S., Mansouri, S., Moltafet, H., & Bahrvand, P. (2022). Investigating the effect of demographic changes and human capital on economic growth in Iran. *Stable Economy*, 3(1), 161-185. <https://doi.org/10.22111/SEDJ.2022.40383.1142> (In Persian)
- Pedercini, M., & Barney, G. O. (2010). Dynamic analysis of interventions designed to achieve millennium development goals (MDG): The case of

- Ghana. *Socio-Economic Planning Sciences*, 44(2), 89-99.
<https://doi.org/10.1016/j.seps.2009.08.002>
- Rajaian, M., & Baqerpur, P. (2014). Investigating the factors affecting the rate of women's economic participation with the approach of system dynamics. *Social Psychological Studies of Women*, 13(2), 7-36.
<https://doi.org/10.22051/JWSPS.2015.2048> (In Persian)
- Rana, R. (2021). Lessons for India on demographic dividend: Experiences of China, South Korea, and Brazil. *International Journal of Economics & Management Sciences*, 10-11, 1-8. <https://doi.org/10.36478/jeth.2020.8.17>
- Razaghi Nasrabad, H., & Hosseini, Z. (2018). Studying the experience of playing the role of work and family at the same time in working mothers with young children. *Applied Sociology*, 30(3), 109-134.
<https://doi.org/10.22108/jas.2019.113958.1549> (In Persian)
- Reshi, I. A., & Sudha, T. (2022). Women empowerment: A literature review. *International Journal of Economic, Business, Accounting, Agriculture Management and Sharia Administration (IJEBA)*, 2(6), 1353-1359. <https://doi.org/10.54443/ijevas.v2i6.753>
- Shamshirbandi, M., Dalmanpour, M., & Asgari, F. (2022). The effect of private and public investment in the growth of Iran's health sector. *Economic Modeling Scientific Quarterly*, 16(58), 67-84.
<https://doi.org/10.30495/ECO.2022.1967155.2692> (In Persian)
- Shiani, M., & Zare, H. (2014). The status of women's social capital in work and production society, *Women in Culture and Art*, 26(7), 473-488.
<https://doi.org/10.22059/jwica.2015.58354> (In Persian)
- Soltani, M. (2017). Economic analysis of the effect of women's employment on the family economy (A case study of Mashhad city in 2017-2018). *Master's Thesis*, field of economic sciences, Payam Noor University, Mashhad Branch. (In Persian)
- Sushil, Sh. (2018). *System dynamics, an applied approach for management issues*, translated by N. Valizadeh, A. R. Noorali, E. Teimuri, Tehran: Iran University of Science and Technology. (In Persian)
- Wang, X., Chen, K., & Huang, Z. (2013). The impact of China's demographic transition on economic growth and income distribution: CGE modeling with top-down micro-simulation. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.151276>

Zhong, H. (2011). The impact of population aging on income inequality in developing countries: Evidence from rural China. *China Economic Review*, 22(1), 98-107. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2010.09.003>