Iranian Population Studies Journal

https://jips.nipr.ac.ir/?lang=en

Research Article

Higher Fertility, Younger Population? A Scenario Analysis of Changes in Iran's Population Size and Age Structure up to 2065

Hatam Hosseini*

Professor of Demography, Department of Social Sciences, Faculty of Economics & Social Sciences, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran, and Adjunct Professor, Department of Sociology, Faculty of Arts and Science, Nipissing University, North Bay, ON, Canada.

ARTICLE INFO

Received: 17 October 2026
Revised: 02 November 2026
Accepted: 03 November 2026
Published: 06 November 2026

Keywords:
Fertility,
Population rejuvenation,
Age structure,
Population momentum,
Population policy,
Iran.

ABSTRACT

In Iran's population policy, fertility enhancement is often regarded as equivalent to population rejuvenation and the primary strategy for counteracting population ageing. However, increases in births, changes in population size, and changes in age structure are distinct demographic processes with different time horizons. Using a quantitative-analytical approach based on the United Nations World Population Prospects (WPP 2024), this study compares low, medium, and high fertility scenarios for Iran from 2025 to 2065. Demographic momentum and the Guillot relationship within stable population theory are utilized to theoretically interpret the structural patterns. Findings indicate that while fertility differences lead to substantial long-term divergence in total population size (reaching a 26.7-million-person gap between high and low scenarios by 2065), the age-structural response is highly asymmetric. Although the child share is sensitive to fertility and the elderly share rises across all scenarios, the working-age population share (15-64) remains remarkably stable near 56%. This structural inertia demonstrates that demographic momentum and generational lags preclude immediate population rejuvenation. Consequently, higher fertility alone cannot reverse population ageing, necessitating comprehensive policy planning adapted to ageing realities and focused on labor productivity.

Introduction

In Iran's population policy, increasing fertility is often equated with population rejuvenation and regarded as the primary means of addressing population ageing. This perspective conflates three distinct processes: changes in total population size, changes in cohort size, and changes in age structure. These processes operate over different time horizons. Higher fertility affects the number of current births and the size of newly born cohorts. At any given point in time, the age structure reflects the cumulative effects of past fertility, mortality, migration, and the survival of previous cohorts. Accordingly, an increase in fertility does not directly translate into an immediate rejuvenation of the age structure. By comparing low-, medium-, and high-fertility scenarios, this study examines the extent to which fertility differentials affect Iran's total population size and age structure. The central research question is whether divergence in population size is accompanied by a corresponding divergence in the shares of the working-age and older populations, or whether the age structure exhibits a greater degree of convergence. The theoretical framework draws on the concept of population momentum and the Guillot relationship within stable population theory. This framework provides a basis for interpreting the distinction between the immediate effect of fertility on population size and its gradual, cohort-based effect on age distribution.

Methodology and Data

This study adopts a quantitative-analytical approach based on the outputs of the United Nations' World Population Prospects 2024. Three fertility scenarios–low, medium, and high–are compared for Iran over the period 2025–2065. Across these scenarios, mortality and international migration assumptions are held constant and aligned with those of the reference scenario. This approach attributes differences in population trajectories primarily to variations in fertility. Changes in the total fertility rate (TFR) under the high and low scenarios are introduced incrementally to avoid unrealistic jumps in the initial years of the projection period. For each scenario, the total population size and the shares of the population aged 0–14, 15–64, and 65 years and older are extracted for three time points: 2025, 2045, and 2065. Differences in population size are calculated in millions of persons, while differences in the shares of age groups are expressed in percentage points. The

*Corresponding author: Hatam Hosseini. E-mail address: *h-hosseini@basu.ac.ir*
E-ISSN: 2717-3208 / © National Institute for Population Research, Iran. This is an open access article under the CC BY 4.0 License (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).
Cite this article:
Hosseini, H. (2026). Higher fertility, younger population? A scenario analysis of changes in Iran's population size and age structure up to 2065. *Iranian Population Studies Journal*, 11(1): 39-54. https://doi.org/10.22034/jips.2026.608175.1392

Guillot relationship serves solely as an explanatory framework for interpreting the heterogeneous responses of age groups to fertility differentials. It is not employed as a direct model for projecting Iran's population age structure.

Findings

Differences across fertility scenarios result in only modest divergence in population size in the short term. In 2025, the difference in population size between the low- and high-fertility scenarios is only approximately 500,000. This gap widens over time, exceeding 11.5 million by 2045 and reaching approximately 26.7 million by 2065. Under the high-fertility scenario, Iran's population exceeds 113 million in 2065, whereas under the low-fertility scenario, it declines to approximately 86.5 million. The age structure responds asymmetrically to these differences. The share of children is sensitive to fertility levels, ranging in 2065 from approximately 8.9% under the low-fertility scenario to 17.4% under the high-fertility scenario. The share of older people also follows an upward trend across all scenarios, ranging from approximately 26.3% under the high-fertility scenario to 34.5% under the low-fertility scenario in 2065. By contrast, the share of the population aged 15–64 remains close to 56% under all three scenarios. This pattern indicates that substantial divergence in total population size is not accompanied by a corresponding change in the share of the population aged 15–64. Nevertheless, the absolute size of this population group differs considerably across scenarios. The similarity in the share of this age group should not be interpreted as indicating a similar absolute size of the labor force or potentially economically active population.

Discussion and Conclusion

The findings are consistent with the literature on population momentum and age-structure inertia. Future population trajectories depend not only on current fertility levels but also on the existing age structure and the size of previous cohorts. Fertility differentials have a substantial long-term impact on the total population size. However, the pre-existing age structure and the time lag required for new cohorts to enter the working age constrain corresponding and immediate changes across all age groups. Consequently, increasing fertility alone cannot reverse the trend of population ageing. It cannot rapidly expand the working-age population. Population policymaking should therefore distinguish between increasing fertility as a means of shaping the size of future cohorts and adapting to the existing age structure. Alongside policies encouraging childbearing, comprehensive long-term planning that addresses the realities of population ageing is essential. Enhancing human capital, improving labor productivity, and increasing women's economic participation should also be prioritized. The findings of this study are based on Iran's population projections in the United Nations' World Population Prospects 2024. They do not estimate the effects of implementing specific fertility-enhancement policies. Furthermore, the range of uncertainty surrounding the results has not been quantified. Future research could assess the robustness of these findings by comparing them with data and estimates from the Statistical Center of Iran and by employing alternative data sources and methodological approaches.

مطالعات جمعیتی

https://jips.nipr.ac.ir/?lang=fa

مقاله پژوهشی

باروری بالاتر، جمعیت جوان‌تر؟
تحلیل سناریویی تغییرات حجم و ساختار سنی جمعیت ایران تا سال ۱۴۴۴

حاتم حسینی*

استاد جمعیت‌شناسی، گروه علوم اجتماعی، دانشکده علوم اقتصادی و اجتماعی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران، و استاد وابسته گروه جامعه‌شناسی، دانشکده علوم و هنر، دانشگاه نیپیسینگ، کانادا.

اطلاعات مقاله

دریافت: ۱۴۰۵/۰۷/۲۵
اصلاح: ۱۴۰۵/۰۸/۱۱
پذیرش: ۱۴۰۵/۰۸/۱۲
انتشار: ۱۴۰۵/۰۸/۱۵

کلیدواژه‌ها:
باروری،
جوانی جمعیت،
ساختار سنی،
تکانه جمعیتی،
سیاست جمعیتی،
ایران.

چکیده

در سیاست‌گذاری جمعیتی ایران افزایش باروری اغلب معادل جوان‌سازی جمعیت و راهکار اصلی مهار سالمندی تلقی می‌شود؛ درحالی‌که افزایش موالید، تغییر حجم جمعیت و دگرگونی ساختار سنی پدیده‌هایی با سازوکارها و افق‌های زمانی متمایز هستند. این پژوهش با رویکرد کمی ـ تحلیلی و با بهره‌گیری از داده‌های پیش‌بینی بخش جمعیت سازمان ملل متحد (۲۰۲۴a) سه سناریوی باروری پایین، میانه و بالا را برای جمعیت ایران طی سال‌های ۱۴۰۴ تا ۱۴۴۴ مقایسه می‌کند. به‌منظور تبیین نظری الگوها، از مفهوم تکانه جمعیتی و رابطه گیلوت در نظریه جمعیت پایا استفاده شد. یافته‌ها نشان می‌دهد که تفاوت سناریوها در بلندمدت به واگرایی شدید حجم جمعیت منجر شده و در سال ۱۴۴۴ اختلاف دو سناریوی بالا و پایین به ۲۶/۷ میلیون نفر می‌رسد. در مقابل، واکنش ساختار سنی کاملاً نامتقارن است. اگرچه سهم کودکان به باروری حساس است و سهم سالمندان در همه سناریوها روندی صعودی دارد، اما سهم جمعیت در سنین کار (۱۵ـ۶۴ سال) در تمامی سناریوها نزدیک به ۵۶ درصد باقی می‌ماند. این ایستایی ساختاری نشان می‌دهد که تکانه جمعیتی ناشی از تولدهای دهه‌های گذشته و وقفه نسلی، مانع جوان‌شدن سریع ساختار سنی می‌شود. بنابراین، افزایش باروری به‌تنهایی ضامن جوانی جمعیت نبوده و سیاست‌گذاری جمعیتی نیازمند رویکردی جامع‌نگر، سازگار با واقعیت سالمندی و متمرکز بر بهره‌وری نیروی کار است.

مقدمه

تغییرات جمعیتی ایران در چند دهه اخیر از گذار شتابان باروری و کاهش رشد طبیعی به تغییر اساسی ساختار سنی و ورود تدریجی به مرحله سالمندی منتهی شده است. پیش‌بینی‌های بخش جمعیت سازمان ملل متحد (۲۰۲۴a) نیز نشان می‌دهد که ایران در سال‌های پیش‌رو با ترکیبی از کاهش رشد جمعیت، تغییر توزیع سنی و افزایش سهم جمعیت سالمند مواجه خواهد بود. در واکنش به روندهای گذشته و چشم‌انداز جمعیت ایران، از میانه دهه ۱۳۸۰ سیاست جمعیتی کشور به‌تدریج از رویکرد تنظیم خانواده و کنترل زادوولد فاصله گرفت و به‌سمت حمایت از ازدواج و فرزندآوری حرکت کرد. این جهت‌گیری در سیاست‌های کلی جمعیت در سال ۱۳۹۳ تثبیت شد و در قانون حمایت از خانواده و جوانی جمعیت در سال ۱۴۰۰ صورت حقوقی و اجرایی گسترده‌تری یافت. پژوهش‌های اخیر (Izadi et al., 2023: 7-8؛ Asadisarvestani & Sobotka, 2023: 2؛ حسینی، ۱۳۹۷؛ صادقی، ۱۳۹۱) نیز این دوره را به‌عنوان چرخشی ساختاری در گفتمان و سیاست جمعیتی کشور بررسی کرده‌اند.

باوجوداین تغییر جهت، در صورت‌بندی سیاستی موجود میان افزایش باروری، افزایش حجم نسل‌های آینده و تغییر ساختار سنی جمعیت تمایز کافی گذاشته نشده است. افزایش باروری به‌طور مستقیم

*نویسنده مسئول: حاتم حسینی. نشانی ایمیل: h-hosseini@basu.ac.ir

استناد به این مقاله: حسینی، حاتم (۱۴۰۵). باروری بالاتر، جمعیت جوان‌تر؟ تحلیل سناریویی تغییرات حجم و ساختار سنی جمعیت ایران تا سال ۱۴۴۴. *مطالعات جمعیتی*، ۱۱(۱): ۳۹-۵۴.
https://doi.org/10.22034/jips.2026.608175.1392

شمار تولدهای جاری و حجم نسل‌های جدید را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد، اما ساختار سنی جمعیت در هر برش زمانی حاصل برهم‌کنش انباشته باروری، مرگ‌ومیر، مهاجرت و وضعیت بقای نسل‌هایی است که در گذشته متولد شده‌اند. بنابراین، افزایش باروری در یک برش زمانی لزوماً به معنای جوان‌شدن فوری ساختار سنی موجود نیست و آثار آن با وقفه زمانی ظاهر می‌شود. در چارچوب نظریه تکانه جمعیتی، ساختار سنی موجود می‌تواند حتی پس از تغییر رفتار باروری، مسیر تغییر جمعیت را برای سال‌های متمادی تحت‌تأثیر قرار دهد (Blue & Espenshade, 2011: 721, 729, 731; Feichtinger & Wrzaczek, 2024: 51-52).

این تمایز در مورد ایران اهمیت بیشتری دارد، زیرا ساختار سنی کنونی کشور حاصل دوره‌های متوالی تغییرات شدید باروری (Foroutan, 2019: 82-83, 86) و شکل‌گیری نسل‌هایی با حجم‌های متفاوت است. ورود نسل‌های پرحجم متولدشده در دهه ۱۳۶۰ به سنین بالاتر، همراه با کاهش باروری نسل‌های پس از آن موجب شده است تا بخشی از سالمندی آینده از پیش در ساختار سنی موجود نهفته باشد. بنابراین، حتی در صورت افزایش باروری، آثار آن بر ساختار سنی با تأخیر ظاهر خواهد شد و نمی‌توان انتظار داشت که در کوتاه‌مدت و میان‌مدت روند سالمندی به‌طوراساسی معکوس شود. دراین‌میان، مهاجرت و تغییرات مرگ‌ومیر نیز بر مسیر ساختار سنی و حجم جمعیت در سنین کار اثر می‌گذارند (Dörflinger & Loichinger, 2024). مسئله اصلی مقاله از همین جا شکل می‌گیرد: افزایش باروری در میان‌مدت تا چه اندازه می‌تواند منجر به جوان‌شدن ساختار سنی جمعیت ایران شود؟ پاسخ به این پرسش تنها با مقایسه حجم کل جمعیت امکان‌پذیر نیست. ممکن است دو سناریوی متفاوت باروری به تفاوت‌های زیادی در حجم جمعیت منجر شوند، اما تأثیر آن‌ها بر تغییرات ساختار سنی به یکدیگر نزدیک باشد. براین‌اساس، برای ارزیابی علمی مفهوم جوانی جمعیت باید اثر سناریوهای مختلف باروری بر حجم و ساختار سنی جمعیت، به‌ویژه سهم گروه‌های گسترده سنی (۰-۱۴، ۱۵-۶۴ و ۶۵ سال و بالاتر) مورد بررسی قرار گیرد.

پژوهش حاضر با هدف روشن‌کردن این تمایز، پیامدهای جمعیت‌شناختی سناریوهای مختلف باروری برای ایران را در سه برش زمانی بررسی می‌کند. دراین‌راستا، از سناریوهای باروری گزارش چشم‌انداز جمعیت جهان ۲۰۲۴[1] بخش جمعیت سازمان ملل متحد (۲۰۲۴) برای مقایسه روند تغییرات در حجم و ساختار سنی جمعیت کشور استفاده می‌شود. برای تبیین سازوکار تفاوت‌های مشاهده‌شده میان این دو نیز از مبانی نظری جمعیت پایا[2] و رابطه میان میزان رشد ذاتی جمعیت[3] و توزیع سنی بهره گرفته می‌شود (Guillot, 2009). به‌این‌ترتیب، مقاله از طریق آزمون تجربی تمایز میان مقوله‌های جمعیتی، می‌کوشد این پرسش اساسی را بررسی کند که تفاوت در سطح باروری تا چه اندازه می‌تواند به تغییرات متناظر در حجم جمعیت و ساختار سنی آن بینجامد. بنابراین، پرسش اصلی پژوهش به این شکل صورت‌بندی می‌شود: تغییرات باروری در سناریوهای مختلف، چه تأثیری بر حجم و ساختار سنی جمعیت ایران در میان‌مدت دارد و پیامدهای این تغییرات برای مفهوم جوانی جمعیت در سیاست‌گذاری جمعیتی کشور چیست؟ در کنار پرسش اصلی، دو پرسش فرعی نیز موردتوجه قرار می‌گیرد:

۱) تفاوت سناریوهای باروری تا چه اندازه بر حجم کل جمعیت اثر می‌گذارد؟

۲) آیا این تفاوت‌ها به تغییر متناظر در سهم جمعیت بالقوه فعال و سالمندان منجر می‌شود یا ساختار سنی تحت‌تأثیر تداوم تکانه‌های ناشی از ساختار سنی موجود، الگوی همگراتری را نشان می‌دهد؟

پاسخ به این پرسش‌ها نه‌تنها به لحاظ نظری، بلکه از جنبه کاربردی و سیاستی نیز مهم است. در صورت یکسان‌انگاری افزایش باروری با جوان‌شدن سریع ساختار سنی، ممکن است انتظارهای سیاستی درباره آثار کوتاه‌مدت سیاست‌های افزایش باروری بیش از ظرفیت واقعی سازوکارهای جمعیت‌شناختی باشد. در مقابل، تفکیک میان افزایش باروری به‌عنوان ابزاری برای شکل‌دادن به حجم نسل‌های آینده و سازگاری سیاستی با تغییر ساختار سنی موجود می‌تواند به صورت‌بندی واقع‌بینانه‌تر سیاست جمعیتی ایران کمک کند. از این زاویه، دغدغه ذهنی نویسنده انکار اهمیت سیاست‌های تشویق فرزندآوری نیست، بلکه تعیین دقیق دامنه اثر، افق زمانی و محدودیت‌های ساختاری آن‌ها در مواجهه با سالمندی جمعیت است.

زمینه تجربی و سیاستی ایران

تحولات جمعیتی ایران طی چهار دهه گذشته نمونه روشنی از تغییر سریع باروری و پیامدهای آن برای ساختار سنی جمعیت است. باروری که در دهه ۱۳۶۰ در سطح بسیار بالایی قرار داشت، در فاصله‌ای کوتاه به سطوح نزدیک به جایگزینی و سپس پایین‌تر از آن کاهش یافت (Bongaarts & Hodgson, 2022, 2). این تحول، همراه با تداوم بهبود وضعیت بازماندگی و افزایش امید زندگی، موجب تغییر اساسی در ساختار سنی جمعیت شد (صادقی، ۱۳۹۱؛ Gietel-Basten et al., 2024; Asadisarvestani & Sobotka, 2023). داده‌های سرشماری و

[1] World Population Prospects 2024 (WPP 2024)
[2] Stable Population
[3] Population Intrinsic Growth Rate

مطالعات جمعیت‌شناختی نشان می‌دهند که سهم جمعیت زیر ۱۵ سال به‌طرز چشمگیری کاهش یافت، درحالی‌که سهم جمعیت ۱۵ـ۶۴ سال افزایش پیدا کرد و ایران از میانه دهه ۱۳۸۰ وارد دوره پنجره جمعیت‌شناختی شده است (Mirzaei & Sadeghi, 2023).

ساختار سنی کنونی جمعیت ایران ترکیبی از نسل‌هایی است که در دوره‌های متفاوت باروری به‌دنیا آمده‌اند. تفاوت حجم این نسل‌ها، در کنار وضعیت بقای آنان، بر توزیع سنی دهه‌های آینده اثر می‌گذارد. بنابراین، تفسیر سناریوهای باروری مستلزم تفکیک اثر فرض‌های مربوط به تولدهای آینده از پیامدهای ساختار سنی شکل‌گرفته در گذشته است (صادقی، ۱۳۹۱؛ Aghaei et al., 2025).

کاهش شدید باروری در ایران، از اوایل دهه ۱۳۸۰ به‌تدریج به موضوعی مهم در گفتمان جمعیتی کشور تبدیل شد و زمینه چرخش سیاستی از حمایت گسترده از تنظیم خانواده به‌سمت سیاست‌های تشویقی فرزندآوری را فراهم کرد. مطالعات سیاستی نشان می‌دهند که این چرخش از حدود سال ۱۳۸۴ در سطح گفتمان سیاسی آشکارتر شد در سال ۱۳۹۳ با ابلاغ سیاست‌های کلی جمعیت صورت رسمی یافت و در سال ۱۴۰۰ با تصویب قانون «حمایت از خانواده و جوانی جمعیت» وارد مرحله‌ای گسترده‌تر از سیاست‌گذاری و اجرا شد. در مورد اخیر، افزایش باروری به‌عنوان یکی از هدف‌های اصلی سیاست جمعیتی در عمل بار مفهومی جوانی جمعیت را نیز بر دوش می‌کشد، درحالی‌که از نظر جمعیت‌شناختی، تغییر ساختار سنی تابع سازوکارها و افق زمانی متفاوتی است (Asadisarvestani & Sobotka, 2023: 6; Ranjbar et al., 2025: 2; Rahbari, 2025: 11).

قانون حمایت از خانواده و جوانی جمعیت (مجلس شورای اسلامی، ۱۴۰۰) نقطه اوج این چرخش در سیاست جمعیتی است. این قانون مجموعه‌ای گسترده از اقدام‌های مرتبط با ازدواج، فرزندآوری، حمایت مالی از خانواده، مسکن، تسهیلات و حمایت‌های مرتبط با تولد و فرزندآوری را دربرمی‌گیرد. مطالعات انجام‌شده درباره این قانون نشان داده‌اند که بخش مهمی از سازوکارهای آن معطوف به کاهش موانع ازدواج، تشویق فرزندآوری و افزایش شمار فرزندان است (Esmaeili & Abbasi-Shavazi, 2024: 108; Asadisarvestani & Sobotka, 2023: 8; Izadi et al., 2023: 7; Azami-Aghdash et al., 2026: 2).

نکته مهم در این مقاله آن است که ابزار سیاستی لزوماً هم‌ارز پیامد جمعیت‌شناختی نیست (Shirdel et al., 2024: 9). سیاست‌های تشویق فرزندآوری، در صورت موفقیت، می‌توانند بر تصمیم‌های باروری و شمار تولدها اثر بگذارند، اما تغییر ساختار سنی کل جمعیت به عبور نسل‌های جدید از طبقات سنی و هم‌زمانی آن با تحول حجم و بقای نسل‌های پیشین نیاز دارد. بنابراین، در این مقاله، جوانی جمعیت به‌عنوان وضعیتی ساختاری و فرزندآوری به‌عنوان فرایندی جمعیت‌شناختی از یکدیگر متمایز می‌شوند.

تجربه ایران نمونه مناسبی برای بررسی این تمایز است. کاهش سریع باروری در دهه‌های گذشته، ساختار سنی جمعیت کشور را دگرگون کرده و ترکیبی از نسل‌های بزرگ و کوچک را پدید آورده است. درنتیجه، تغییرات آینده ساختار سنی فقط به باروری جاری وابسته نیست، بلکه از ترکیب نسلی موجود، روند بقای نسل‌ها، مهاجرت و تغییرات مرگ‌ومیر نیز تأثیر می‌پذیرد. هم‌زمان، درباره توانایی سیاست‌های اخیر در افزایش پایدار باروری نیز تردیدهایی وجود دارد (Gietel-Basten et al., 2024: 2; Asadisarvestani & Sobotka, 2023: 6). براین‌اساس، موضوع این پژوهش برآورد علّی اثربخشی قانون سال ۱۴۰۰ نیست، بلکه مقایسه پیامدهای جمعیت‌شناختی سه سناریوی باروری پایین، میانه و بالا است. این سناریوها نشان می‌دهند که تفاوت در فرض‌های باروری چگونه با تغییر در حجم کل جمعیت و سهم گروه‌های سنی ۰ تا ۱۴، ۱۵ تا ۶۴ و ۶۵ سال و بیشتر همراه می‌شود. بنابراین، نتایج باید به‌عنوان پیامدهای مسیرهای مشروط جمعیت تفسیر شوند، نه به‌عنوان برآورد مستقیم اثر اجرای قانون «حمایت از خانواده و جوانی جمعیت».

پیشینه پژوهش و مبانی نظری

ادبیات نظری این مقاله بر سه مفهوم مکمل تکیه دارد. تکانه جمعیتی نقش ساختار سنی از پیش شکل‌گرفته را در مسیر آینده جمعیت روشن می‌کند. وقفه نسلی نشان می‌دهد چرا تولدهای جدید با فاصله زمانی به گروه‌های سنی بالاتر وارد می‌شوند و نظریه جمعیت پایا رابطه صوری میان میزان رشد ذاتی و توزیع سنی را تحت فرض‌های معین صورت‌بندی می‌کند (Keyfitz, 1971; Blue & Espenshade, 2011; Lotka, 1938; Guillot, 2009). تمایز میان جمعیت واقعی درحال‌گذار و جمعیت پایا در تفسیر یافته‌های این پژوهش اساسی است.

مطالعات مربوط به ایران، تغییرات ساختار سنی و شکل‌گیری پنجره جمعیت‌شناختی را در ارتباط با گذار باروری و پیامدهای اقتصادی آن بررسی کرده‌اند (صادقی، ۱۳۹۱؛ Roudi et al., 2017; Hosseini, 2012). بااین‌حال، هنوز مقایسه‌ای منسجم از میزان تفاوت حجم کل جمعیت و سهم گروه‌های سنی در سناریوهای مختلف باروری و در برش‌های زمانی یکسان، باتکیه‌بر مفاهیم تکانه جمعیتی و جمعیت پایا ارائه نشده است.

اثر تغییرات باروری بر ساختار سنی وابسته به زمان تولد و حجم نسل‌ها است. نسل‌های موجود با تغییر فرض‌های باروری آینده تغییر حجم نمی‌دهند، بلکه در طول زمان به گروه‌های سنی بالاتر منتقل می‌شوند. در مقابل، تفاوت سناریوها ابتدا در شمار تولدهای جدید و سهم گروه سنی ۰ تا ۱۴ سال ظاهر می‌شود. بنابراین، انتظار می‌رود در کوتاه‌مدت و میان‌مدت اثر مستقیم سناریوهای باروری بر سهم گروه سنی ۱۵ تا ۶۴ سال محدودتر از اثر آن بر حجم نسل‌های جدید باشد.

بااین‌حال، این استدلال به معنای ثبات قطعی سهم یا حجم جمعیت در سنین کار نیست.

تکانه جمعیتی مفهومی است که برای توضیح تأثیر ساختار سنی موجود بر حجم و مسیر آینده جمعیت، حتی پس از تغییر سطح باروری، استفاده می‌شود. کاهش میزان باروری تا سطح جایگزینی در جمعیتی که از پیش ساختاری جوان دارد، بلافاصله منجر به توقف رشد جمعیت و ورود به وضعیت ایستای جمعیت نمی‌شود (Bongaarts, 2009: 2989). علت اصلی آن اینرسی ساختار سنی[1] و فراوانی نسبی بازماندگان پرشمار نسل‌های خیز مقطعی موالید (والدین بالقوه) است که همچنان وارد بازار ازدواج و سنین فرزندآوری می‌شوند (Dörflinger, & Loichinger, 2024: 231; Feichtinger et al., 2025: 468). بلو و اسپنشید[2] (۲۰۱۱) مفهوم تکانه جمعیتی را باتوجه‌به تغییرات جمعیت‌ها در طول دوره گذار جمعیت‌شناختی گسترش دادند. آن‌ها نشان دادند که تکانه جمعیتی فرآیندی است که می‌تواند در طول زمان تحول یابد. تحلیل‌های جدیدتر نیز نشان داد که تغییرات در ساختار سنی فقط پیامد کاهش شمار تولدها به‌ازای هر زن نیست، بلکه تحت‌تأثیر مرگ‌ومیر، مهاجرت و تکانه جمعیتی نیز شکل می‌گیرد (Dörflinger & Loichinger, 2024: 230).

اهمیت مفهوم تکانه جمعیتی در جامعه‌ای چون ایران دوچندان است، زیرا ساختار سنی کنونی جمعیت کشور حاصل شکل‌گیری نسل‌هایی با حجم‌های بسیار متفاوت است. بنابراین، تغییرات میزان باروری در شرایط کنونی نه در خلاء، بلکه در بستری که ساختار سنی آن از پیش شکل گرفته عمل می‌کند. نسل‌های پرجمعیت موجود، صرف‌نظر از اینکه در آینده میزان باروری چگونه تغییر خواهد کرد، در گذر زمان به سنین بالاتر منتقل خواهند شد. درنتیجه، بخشی از سالمندی آینده در ترکیب نسلی کنونی نهفته است. این گزاره با مطالعات مربوط به تغییرات ساختار سنی و تکانه جمعیتی در ایران سازگار است (صادقی، ۱۳۹۱؛ Aghaei et al., 2025). بااین‌حال، تکانه جمعیتی تعیین‌کننده بی‌چون و چرای مسیر آینده جمعیت نیست. قدرت و مدت آن وابسته به سطح و الگوی باروری، مرگ‌ومیر و مهاجرت است. استفاده از مفهوم تکانه جمعیتی در این مقاله برای این نیست که نشان دهیم آینده به‌طور کامل مستقل از تغییرات جمعیت‌شناختی می‌باشد، بلکه از آن برای توضیح محدودیت سرعت تغییرات ساختار سنی استفاده می‌شود.

میان تغییر باروری و تغییر ساختار سنی، یک فاصله زمانی بنیادی وجود دارد. افزایش باروری ابتدا سبب عریض‌تر شدن قاعده هرم سنی و افزایش حجم و رشد جمعیت در سنین ۰ تا ۱۴ سال می‌شود. افراد این زیرگروه جمعیتی، تنها پس از عبور از دوره کودکی و نوجوانی وارد سنین جوانی و کار و فعالیت می‌شوند. بنابراین، سیاست افزایش باروری در کوتاه‌مدت منجر به افزایش جمعیت در سنین کار نمی‌شود. این وقفه نسلی یکی از مهم‌ترین دلایل تأثیر متفاوت سیاست‌های تشویق فرزندآوری در افق‌های زمانی مختلف است. موفقیت این سیاست‌ها، در کوتاه‌مدت و میان‌مدت به ترتیب منجر به افزایش جمعیت کودکان ـ نوجوانان و جوانان می‌شود. بنابراین، تأثیر آن در افزایش حجم جمعیت ۱۵ تا ۶۴ سال در بلندمدت نمایان می‌شود. وقتی از این زاویه به واکاوی رابطه میان جوانی جمعیت و سیاست‌های تشویق فرزندآوری بنگریم، متوجه می‌شویم که افزایش باروری حتی می‌تواند با افزایش بار تکفل اقتصادی در یک دوره مشخص همراه شود. دلیل آن روشن است. جمعیت ۰ تا ۱۴ سال و حتی سنین ۱۵ تا ۱۸ سال در شمار افراد وابسته قرار دارند. درنتیجه، برمبنای منطق جمعیت‌شناختی می‌توان گفت که افزایش باروری لزوماً به معنای جوانی ساختار سنی در کوتاه‌مدت و میان‌مدت نیست.

شواهد گذار ساختار سنی نشان می‌دهد که تأثیر کاهش باروری بر تغییرات ساختار سنی و بازشدن پنجره جمعیت‌شناختی در طول زمان نمایان می‌شود (صادقی، ۱۳۹۱). کاهش نسبت وابستگی در دوره پنجره جمعیت‌شناختی یک ظرفیت بالقوه است و خودبه‌خود منجر به تحقق سود جمعیت‌شناختی[3] نمی‌شود (Bloom et al., 2003). اهمیت این موضوع برای مقاله حاضر از آن جهت است که افزایش باروری بدون‌توجه به وقفه زمانی و سایر اجزای ساختار سنی به معنای جوانی جمعیت نیست. پژوهش‌هایی که به تازگی درباره ایران انجام شده، این استدلال را از منظر سیاستی نیز تقویت کرده‌اند. گیتل ـ باستن[4] و همکاران (۲۰۲۴) نشان دادند که مدیریت پیامدهای سالمندی جمعیت در ایران را نمی‌توان تنها از مسیر افزایش باروری دنبال کرد. به باور آن‌ها، بهره‌گیری بهتر از سرمایه انسانی موجود، به‌ویژه افزایش مشارکت اقتصادی زنان و ارتقای بهره‌وری، می‌تواند مسیر مؤثرتری برای مواجهه با پیامدهای سالمندی باشد. بنابراین، در این مقاله جمعیت ۱۵ تا ۶۴ سال معادل نیروی کار واقعی و جمعیت جوان نیست، بلکه به‌عنوان یک متغیر ساختاری جمعیت‌شناختی در نظر گرفته می‌شود.

جمعیت پایا و بنیان صوری رابطه باروری و ساختار سنی

نظریه جمعیت پایا یکی از بنیان‌های تحلیلی جمعیت‌شناسی صوری[5] برای تبیین پیوند میان باروری، مرگ‌ومیر، میزان رشد ذاتی جمعیت و

[1] Inertia of Age Structure
[2] Blue & Espenshade
[3] Demographic Dividend
[4] Gietel-Basten
[5] Formal Demography

ساختار سنی است (Lotka, 1938; Preston et al., 2001; Carmichael, 2016). صورت‌بندی کلاسیک این نظریه مبتنی بر این فرض است که جمعیت بسته و الگوهای سنی باروری و مرگ‌ومیر برای دوره‌ای طولانی تغییر نمی‌کنند. در چنین وضعیتی، جمعیت، مستقل از حجم و ساختار سنی اولیه‌اش به الگوی سنی پایایی همگرا می‌شود که در آن سهم نسبی گروه‌های سنی مختلف ثابت می‌ماند. بااین‌حال، حجم مطلق جمعیت می‌تواند با میزان ثابتی رشد کند، کاهش یابد یا ثابت بماند (Coale & Demeny, 1966; Preston et al., 2001).

صورت‌بندی ریاضی لوتکا، توزیع سنی جمعیت پایا را در سن a به شکل زیر بیان می‌کند:

$$be^{-ra}l(a) = c(a)$$ رابطه (۱)

که در آن؛ c(a) شمار افراد در سن a، b شمار تولدها در زمان مرجع، $l(a)$ تابع بقا از بدو تولد تا سن a، و r میزان ذاتی رشد طبیعی است.

براساس‌این معادله، ساختار سنی پایا تحت‌تأثیر دو سازوکار به‌هم‌پیوسته یعنی بقای افراد تا سنین مختلف و سرعت رشد یا کاهش نسل‌های متوالی شکل می‌گیرد. میزان ذاتی رشد طبیعی نیز برآیند الگوی باروری ویژه سن، زمان‌بندی فرزندآوری و بقا در طول زندگی است. بنابراین، باروری از طریق تأثیر بر میزان ذاتی رشد طبیعی و حجم جمعیت نسل‌های متوالی، ساختار سنی جمعیت را طوری شکل می‌دهد که در آن سهم هر یک از گروه‌های سنی متفاوت خواهد بود (Lotka, 1938; Preston et al., 2001). تغییرات میزان باروری، افزون‌بر تغییر شمار تولدها، ساختار سنی جمعیت را از طریق تغییر در حجم نسل‌های متوالی و سرعت جایگزینی نسل‌ها تحت‌تأثیر قرار می‌دهد.

در جمعیت‌های واقعی، پیامدهای تغییر باروری به تداوم تغییر، الگوی سنی فرزندآوری، مرگ‌ومیر و مهاجرت نیز وابسته است. بنابراین، افزایش سهم کودکان در کوتاه‌مدت نباید به‌تنهایی نشانه جوان‌شدن پایدار جمعیت تلقی شود، بلکه آثار آن باید در ارتباط با کل توزیع سنی، نسبت‌های وابستگی و مسیر سالمندی جمعیت ارزیابی شود.

رابطه گیلوت و «مرکز دوران» توزیع سنی

گیلوت[1] (۲۰۰۹: ۵۹۵) برای بررسی اثر تغییرات میزان رشد ناشی از تغییر باروری بر توزیع سنی جمعیت‌های پایا، رابطه ۲ را ارائه کرد:

$$\frac{d\ln[c(a)]}{dr} = AP - a$$ رابطه (۲)

در رابطه ۲؛

c(a): سهم یا نسبت جمعیت در سن دقیق a

r: میزان ذاتی رشد طبیعی جمعیت است که به‌طور مستقیم از میزان باروری تأثیر می‌پذیرد.

AP: میانگین سنی جمعیت پایا

a: سن مورد نظر در ساختار سنی جمعیت است.

براساس‌این رابطه، برای سنین پایین‌تر از میانگین سنی ($a < AP$)، تفاضل AP-a مقداری مثبت خواهد بود. این به معنی آن است که افزایش باروری و درنتیجه افزایش میزان رشد جمعیت سبب می‌شود تا سهم زیرگروه جمعیتی ابتدای پیوستار سن افزایش یابد. در مقابل، برای سنین بالاتر از میانگین سنی ($a > AP$)، تفاضل AP-a منفی می‌شود. درنتیجه، افزایش باروری منجر به کاهش نسبت جمعیت ۶۵ سال و بیشتر می‌شود. حالت سوم، موقعیتی است که در آن $a = AP$ و درنتیجه، مشتق برابر با صفر می‌شود. به بیان دیگر، $(d\ln[c(a)]) \div dr = 0$. بنابراین، سهم گروه‌های سنی حول میانگین (جمعیت ۱۵ تا ۶۴ سال) نسبت به تغییرات باروری دستخوش کم‌ترین تغییرات نسبی می‌شود.

گیلوت با استفاده از رابطه ۲ نشان داد که افزایش باروری را نمی‌توان به‌طور مستقیم و فوری معادل جوان‌شدن ساختار سنی دانست. این رابطه ماهیتی پویا و زمان‌مند دارد و وابسته به مسیر تحول جمعیت است. بنابراین، تنها در بلندمدت و در چارچوب رسیدن به تعادل جدید منجر به تغییر در توزیع سنی جمعیت می‌شود. این نتیجه‌گیری گیلوت ریشه در نظریه لوتکا دارد. او تصریح می‌کند که مفهوم مرکز دوران ساختار سنی[2] در آثار لوتکا ناظر بر سنی است که در آن تغییرات توزیع سنی در مقایسه دو جمعیت پایا به حداقل می‌رسد.

رابطه گیلوت را می‌توان به‌صورت شهودی این‌گونه تفسیر نمود که تغییر میزان باروری، توزیع سنی جمعیت را به‌طور یکسان تحت‌تأثیر قرار نمی‌دهد. افزایش باروری به‌ترتیب منجر به افزایش و کاهش سهم نسبی سنین پایین‌تر و بالاتر از میانگین می‌شود. بنابراین، توزیع سنی را می‌توان به‌صورت یک الاکلنگ تصور کرد که دو انتهای آن در جهت‌های مخالف حرکت نسبی دارند. آنچه از این رابطه استنباط می‌شود تفاوت در جهت و اندازه واکنش نسبی سنین مختلف به تغییر میزان رشد در جمعیت پایاست. توجه به این تمایز بسیار مهم است، زیرا جمعیت ایران یک جمعیت پایای ایده‌آل نیست. ساختار سنی جمعیت تحت‌تأثیر تغییرات باروری، مرگ‌ومیر و مهاجرت در طول زمان تغییر کرده است. بنابراین، در این مقاله، رابطه گیلوت کارکرد تبیینی و ریاضی دارد و این امکان را فراهم می‌سازد تا از نظریه جمعیت پایا برای تفسیر نتایج استفاده شود، بدون آنکه شرایط ایده‌آل مدل پایا به‌عنوان ویژگی واقعی جمعیت ایران فرض شود.

[1] Guillot
[2] Center of Tilt

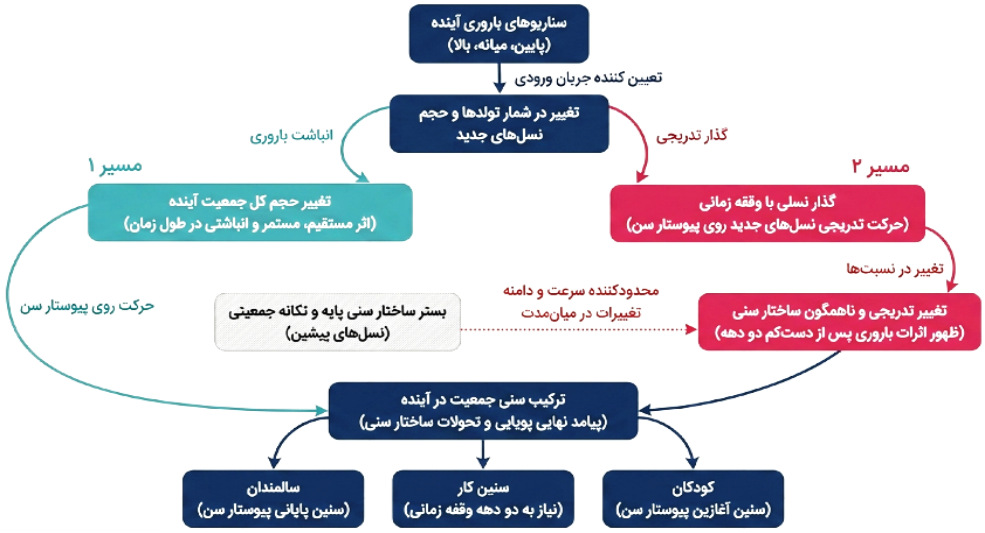
چارچوب مفهومی

بررسی پیشینه پژوهش نشان داد که سه دسته از مطالعات، هر یک به بخشی از مسئله محوری این مقاله پرداخته‌اند. ادبیات تکانه جمعیتی نقش ساختار سنی موجود را در مسیر آینده جمعیت نشان می‌دهد (Keyfitz, 1971; Blue & Espenshade, 2011)، ادبیات جمعیت پایا و رابطه باروری با ساختار سنی، ناهمگونی اثر باروری در سنین مختلف را به شکل ریاضی توضیح می‌دهد (Lotka, 1938; Guillot, 2009) و پژوهش‌های مرتبط با جمعیت ایران، پیامدهای گذار ساختار سنی، فرصت پنجره جمعیت‌شناختی و چالش‌های سالمندی را بررسی کرده‌اند (صادقی، ۱۳۹۱؛ حسینی، ۱۳۹۷). بااین‌وجود، هیچگاه از این سه جریان پژوهشی در یک چارچوب واحد برای پاسخ به این پرسش که آیا تفاوت چشمگیر در سناریوهای باروری، در یک افق زمانی مشخص، منجربه تفاوت متناظر در ساختار سنی جمعیت ایران می‌شود؟ استفاده نشده است. این مقاله در تلاش است تا این خلاء پژوهشی را از طریق پیوند دادن تحلیل سناریویی جمعیت ایران با مبانی جمعیت پایا و مفهوم تکانه جمعیتی پر کند.

چارچوب مفهومی این پژوهش مبتنی بر این فرض است که اثر تغییر باروری بر ساختار سنی از مجرای حجم نسل‌های جدید، حجم و جایگاه سنی نسل‌های موجود و وقفه لازم برای ورود نسل‌های جدید به گروه‌های سنی بالاتر عمل می‌کند. شکل ۱، این سازوکار را در چهار سطح اصلی نشان می‌دهد. در رأس این مدل، سناریوهای مختلف باروری به‌عنوان متغیرهای برون‌زا قرار دارند که جریان ورودی به سیستم را تعیین می‌کنند. نکته مهمی که در اینجا باید به آن توجه داشت، تفکیک مفهومی میان شمار تولدها (به‌عنوان یک متغیر جریان) و حجم نسل (به‌عنوان بدنه ساختار) است. تغییر در سطح باروری، لزوماً و بلافاصله به معنای جوانی ساختار سنی نیست، بلکه تنها حجم نسل‌های جدید ورودی را تغییر می‌دهد. مدل مفهومی، پیامدهای تغییر باروری را به دو مسیر متمایز تقسیم می‌کند:

مسیر اول؛ تغییر در حجم کل جمعیت: این مسیر به انباشت باروری اشاره دارد. هر واحد تغییر در میزان باروری، تأثیری پیوسته و انباشتی بر حجم کل جمعیت دارد که بدون وقفه زمانی طولانی ظاهر می‌شود. این بعد کمی، اگرچه سریع‌تر نمایان می‌شود، اما لزوماً به معنای بهبود کیفیت ساختار سنی نیست.

مسیر دوم؛ گذار نسلی با وقفه زمانی: این مسیر نشان می‌دهد که تغییر در نسبت‌های سنی از طریق انتقال تدریجی نسل‌های جدید در پیوستار سن رخ می‌دهد. در مدل مفهومی، فاصله زمانی میان ورود نسل‌ها به ساختار سنی و انتقال آن‌ها به گروه‌های سنی بالاتر، سازوکار اصلی تفاوت میان اثر فوری باروری بر حجم جمعیت و اثر تدریجی آن بر توزیع سنی است.



شکل ۱. چارچوب مفهومی مسیرهای اثرگذاری تغییر باروری بر حجم و ساختار سنی جمعیت آینده

Figure 1. Conceptual framework of the pathways through which changes in fertility affect future population size and age structure

توجه: شکل بر اساس چارچوب مفهومی و با استفاده از AI ChatGPT طراحی شده است.

در این مدل، تکانه جمعیتی به‌عنوان بخشی از بستر ساختاری جمعیت در نظر گرفته می‌شود که رابطه میان سناریوهای باروری و بروندادهای سنی را تعدیل می‌کند. به بیان دیگر، اثر سناریوهای باروری نه در جمعیتی با ساختار خنثی، بلکه در ساختاری از پیش شکل‌گرفته و متأثر از حجم و جایگاه سنی نسل‌های پیشین بررسی می‌شود. بنابراین، مدل پژوهش این امکان را فراهم می‌سازد تا تفاوت میان اثر باروری بر حجم جمعیت و اثر آن بر توزیع سنی، باتوجه‌به شرایط اولیه جمعیت ایران تفسیر شود.

برونداد نهایی مدل، برآیند تقابل پویایی نسل‌های جدید و سنگینی ساختار پایه است که خود را در سه گروه اصلی نشان می‌دهد. نخستین گروهی که به‌طور مستقیم تحت‌تأثیر سناریوهای باروری قرار می‌گیرند کودکان (جمعیت ۰ تا ۱۴ سال) هستند. گروه دوم، جمعیت در سنین کار (۱۵ تا ۶۴ سال) هستند. این زیرگروه جمعیتی برای تجربه هرگونه تحول مثبت، نیازمند عبور از فیلتر وقفه زمانی ۲۰ ساله است. سالمندان (۶۵ سال و بالاتر) سومین گروهی هستند که حجم و نسبت آن‌ها از پیش در ساختار تثبیت شده و کمترین تأثیرپذیری را از تغییرات جاری باروری دارد. این مدل نشان می‌دهد که جوانی جمعیت نه یک برونداد ناشی از دستورات لحظه‌ای، بلکه محصول یک صبر راهبردی و گذر نسل‌ها از گلوگاه‌های ساختاری است. از منظر سیاست‌گذاری، بر پایه این چارچوب می‌توان گفت که تمرکز صرف بر شمار مطلق تولدها، بدون در نظر گرفتن وقفه گذار نسلی و فشار بار تکفل ناشی از ناترازی ساختار پایه، می‌تواند به تحلیل‌های نادرست از موفقیت سیاست‌ها منجر شود.

روش پژوهش و داده‌ها

داده‌های این پژوهش از گزارش چشم‌انداز جمعیت جهان ۲۰۲۴ (United Nations, 2024b) استخراج شده است. تحلیل بر اساس بروندادهای جمعیتی ایران در سه سناریوی باروری پایین، میانه و بالا و برای سال‌های ۱۴۰۴، ۱۴۲۴ و ۱۴۴۴ متناظر با سال‌های ۲۰۲۵، ۲۰۴۵ و ۲۰۶۵ میلادی انجام می‌شود. در هر سناریو، حجم کل جمعیت و سهم سه گروه گسترده سنی ۰ تا ۱۴، ۱۵ تا ۶۴ و ۶۵ سال و بیشتر بررسی و با یکدیگر مقایسه می‌شوند. به‌منظور سنجش تفاوت میان سناریوها، اختلاف حجم کل جمعیت برحسب میلیون نفر و اختلاف سهم گروه‌های سنی برحسب واحد درصد محاسبه می‌شود. رابطه گیلوت (۲۰۰۹) نیز صرفاً برای تفسیر نظری تفاوت واکنش گروه‌های سنی به سطوح مختلف باروری به‌کار می‌رود و ابزار پیش‌بینی مستقیم ساختار سنی جمعیت ایران نیست.

گزارش چشم‌انداز جمعیت جهان ۲۰۲۴ دربرگیرنده ۱۳ سناریوی قطعی است که از میان آن‌ها سه سناریوی باروری پایین[1]، باروری میانه[2] و باروری بالا[3] برای تحلیل حاضر انتخاب شده‌اند. در این سناریوها، به‌منظور سنجش تأثیر خالص تفاوت‌های باروری، فرض‌های مربوط به مرگ‌ومیر و مهاجرت بین‌المللی کاملاً یکسان و منطبق بر سناریوی مرجع (میانه) در نظر گرفته شده است (United Nations, 2024a: 53). جدول ۱ فرض‌های مؤلفه‌های تغییر جمعیت در سناریوهای باروری مبنا را نشان می‌دهد. اعمال تغییرات میزان باروری کل در سناریوهای بالا و پایین به‌صورت پلکانی (شروع با اختلاف ۰/۲۵ فرزند در دوره نخست و رسیدن به هدف نهایی ۰/۵ فرزند از سال دهم به بعد) انجام شده تا از ایجاد پرش‌های غیرواقعی در سال‌های آغازین پیش‌بینی جلوگیری شود. همسان بودن فرض‌های مرگ‌ومیر و مهاجرت بین‌المللی در هر سه سناریو، امکان می‌دهد اختلاف مسیرهای جمعیتی بیشتر به تفاوت در فرض‌های باروری نسبت داده شود (United Nations, 2024a: 53-54).

در تحلیل تجربی، ابتدا حجم کل جمعیت در سه سناریوی باروری مقایسه می‌شود. سپس سهم گسترده سنی ۰ تا ۱۴، ۱۵ تا ۶۴ و ۶۵ سال و بیشتر استخراج و میان سناریوها مقایسه می‌شود. برای هر دو سناریوی (i) و (j)، اختلاف حجم جمعیت و اختلاف سهم هر گروه سنی محاسبه می‌شود تا مشخص شود آیا واگرایی در حجم جمعیت با واگرایی متناظر در ساختار سنی همراه است یا خیر.

برای کمی‌سازی تفاوت میان سناریوهای باروری، اختلاف حجم کل جمعیت و اختلاف سهم گروه‌های گسترده سنی میان هر دو سناریو محاسبه می‌شود. اختلاف حجم جمعیت میان دو سناریوی i و j به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$DP_{ij} = P_i - P_j$$ رابطه (۳)

که در آن؛ Pi و Pj: به‌ترتیب حجم کل جمعیت در سناریوهای i و j ΔPij: اختلاف حجم جمعیت میان دو سناریو می‌باشد.

همچنین، برای سنجش تفاوت ساختار سنی، از رابطه ۴ برای محاسبه اختلاف سهم هر گروه سنی a میان دو سناریو استفاده می‌شود:

$$DS_{ij,a} = S_{i,a} - S_{j,a}$$ رابطه (۴)

که در آن؛ Si,a و Sj,a: به‌ترتیب سهم گروه سنی a در سناریوهای i و j می‌باشند و ΔSij,a: اختلاف سهم گروه سنی مورد نظر میان دو سناریو می‌باشد.

در رابطه‌های ۳ و ۴ اختلاف حجم جمعیت برحسب میلیون نفر و اختلاف سهم گروه‌های سنی برحسب واحد درصد گزارش می‌شود. در تفسیر نتایج، ضریب اختلاف برای نشان دادن جهت تفاوت حفظ می‌شود. برای مثال، مقدار ΔSij,a- بیانگر آن است که سهم گروه سنی مورد نظر در سناریوی i کم‌تر از سناریوی j می‌باشد. هدف از این مقایسه، بررسی و پاسخ به این پرسش است: آیا واگرایی در حجم جمعیت میان سناریوهای سه‌گانه باروری با واگرایی متناظر در ساختار سنی همراه است یا خیر؟ رابطه گیلوت (۲۰۰۹) در این پژوهش تنها به‌عنوان چارچوبی تبیینی برای تفسیر ناهمگونی واکنش سهم گروه‌های سنی به تفاوت‌های باروری به‌کار می‌رود و مدل مستقیم پیش‌بینی ساختار سنی جمعیت ایران نیست.

[1] Low-variant
[2] Medium-variant
[3] High-variant

جدول ۱. فرض‌های مؤلفه‌های تغییر جمعیت در سناریوهای باروری مبنا

Table 1. Assumptions for the components of population change under the baseline fertility scenarios

سناریو	مؤلفه‌های تغییر جمعیت		
	باروری	مرگ‌ومیر	مهاجرت بین‌المللی
باروری پایین TFR = ۱/۴۳	**سناریوی قطعی و کاهشی (پلکانی):** در این سناریو، میزان باروری کل نسبت به مقادیر متناظر در سناریوی میانه، به‌صورت مرحله‌ای کاهش می‌یابد. انحراف منفی در دوره‌های نخست محدودتر است، سپس افزایش می‌یابد و از سال ۲۰۳۴ به بعد در سطحی ثابت حفظ می‌شود: در فاصله ۲۰۲۴ تا ۲۰۲۸؛ ۰/۲۵ فرزند کمتر از سناریوی میانه در فاصله ۲۰۲۹ تا ۲۰۳۳؛ ۰/۴۰ فرزند کمتر از سناریوی میانه از ۲۰۳۴ به بعد؛ ۰/۵۰ فرزند کمتر از سناریوی میانه	**همسان:** کاملاً یکسان با فرض‌های پویا و برآوردهای سناریوی باروری میانه به‌منظور کنترل اثر متغیر	**همسان:** کاملاً یکسان با فرضیات پویا و برآوردهای سناریوی باروری میانه به‌منظور کنترل اثر متغیر
باروری میانه TFR = ۱/۶۸	**پویا و احتمالی:** پیش‌بینی میزان باروری کل بر اساس میانگین ریاضی حاصل از ۲۰۰۰ مسیر شبیه‌سازی احتمالی مدل سلسله‌مراتب بیزی در فازهای گذار جمعیت‌شناختی	**پویا و احتمالی:** شبیه‌سازی غیرخطی افزایش امید زندگی در بدو تولد بر پایه میانگین محاسباتی مسیرهای احتمالی مدل لجستیک بیزی	**پویا و احتمالی:** پیش‌بینی جریان خالص مهاجرت با استفاده از میانه مسیرهای احتمالی بیزی و مدل خودهمبسته
باروری بالا TFR = ۱/۹۳	**سناریوی قطعی و افزایشی (پلکانی):** در این سناریو، میزان باروری کل، در مقایسه با مقادیر متناظر سناریوی میانه، در سه مرحله افزایش می‌یابد. شدت انحراف مثبت در ابتدا محدود است، در دوره دوم گسترش می‌یابد و از سال ۲۰۳۴ به بعد در سطح ۰/۵ فرزند بالاتر از سناریوی میانه تثبیت می‌شود: در فاصله ۲۰۲۴ تا ۲۰۲۸؛ ۰/۲۵ فرزند بالاتر از سناریوی میانه در فاصله ۲۰۲۹ تا ۲۰۳۳؛ ۰/۴۰ فرزند بالاتر از سناریوی میانه از ۲۰۳۴ به بعد؛ ۰/۵۰ فرزند بالاتر از سناریوی میانه	**همسان:** کاملاً یکسان با فرض‌های پویا و برآوردهای سناریوی باروری میانه به‌منظور کنترل اثر متغیر	**همسان:** کاملاً یکسان با فرض‌های پویا و برآوردهای سناریوی باروری میانه به‌منظور کنترل اثر متغیر

مأخذ: محاسبات تحقیق

یافته‌ها

واکاوی حساسیت حجم کل جمعیت به تغییرات باروری

برونداد‌های مستخرج از سناریوهای سه‌گانه باروری نشان می‌دهد که حجم کل جمعیت ایران در کوتاه و میان‌مدت، حساسیتی آنی اما با دامنه‌ای فزاینده به تغییرات باروری نشان می‌دهد. بر اساس داده‌های جدول ۲، در برش زمانی اول (۱۴۰۴) تفاوت حجم جمعیت در سناریوی پایین و بالا تنها حدود ۵۰۰ هزار نفر است. این شکاف اندک در آغاز دوره، پدیده انباشت تدریجی را بازتاب می‌دهد، زیرا اثر باروری جاری بر حجم کل جمعیت، تنها از طریق شمار تولدهای جدید اعمال می‌شود و در سال‌های نخست، سهم این تولدها در مقابل توده عظیم جمعیت بازمانده از قبل ناچیز است.

جدول ۲. حجم جمعیت در سناریوهای مختلف باروری، ایران[۱]: ۱۴۰۴ـ۱۴۴۴

Table 2. Population size under different fertility scenarios, Iran: 2025-2065

سناریوی باروری	سال	جمعیت کل
پایین	۱۴۰۴	۹۲۱۶۴۷۲۹
	۱۴۲۴	۹۵۲۴۲۵۳۰
	۱۴۴۴	۸۶۴۸۳۲۹۶
میانه	۱۴۰۴	۹۲۴۱۷۶۸۱
	۱۴۲۴	۱۰۰۹۹۰۶۱۳
	۱۴۴۴	۹۹۱۶۵۴۴۲
بالا	۱۴۰۴	۹۲۶۷۰۵۳۵
	۱۴۲۴	۱۰۶۷۶۵۸۹۷
	۱۴۴۴	۱۱۳۲۲۰۶۱۰

منبع: پردازش بر مبنای گزارش چشم‌انداز جمعیت جهان ۲۰۲۴ (UN, 2024b)

با حرکت به‌سمت افق ۱۴۲۴ واگرایی میان سناریوها شدت می‌یابد. در این برش زمانی، تفاوت حجم کل جمعیت بین سناریوی بالا و پایین به بیش از ۱۱/۵ میلیون نفر می‌رسد. این جهش در تفاوت حجم، نشان می‌دهد که چگونه استمرار تفاوت در میزان باروری در طول زمان

[۱] لازم به یادآوری است که برآوردهای ارائه‌شده در این مقاله در چارچوب داده‌ها و فرض‌های گزارش چشم‌انداز جمعیت جهان ۲۰۲۴ محاسبه شده‌اند. هدف مقاله، مقایسه یا اعتبارسنجی برآوردهای سازمان ملل متحد در برابر برآوردهای مرکز آمار ایران نیست، بلکه تحلیل سناریویی روند حجم و ساختار سنی جمعیت ایران تا سال ۱۴۴۴ است. از آنجا که منابع مختلف ممکن است از نظر تاریخ مبنا، تعریف جمعیت، پوشش داده‌ها و فرض‌های مربوط به باروری، مرگ‌ومیر و مهاجرت تفاوت داشته باشند، مقایسه مستقیم مقادیر سال ۱۴۰۴، بدون همسان‌سازی این مؤلفه‌ها، می‌تواند به برداشت‌های نادرست از اختلاف میان برآوردها منجر شود. بررسی تطبیقی نظام‌مند برآوردهای این دو منبع، مستلزم یک چارچوب روش‌شناختی مستقل است و در دامنه مطالعه حاضر قرار ندارد.

انباشته شده و به تفاوت‌های معنادار در حجم جمعیت منجر خواهد شد. در این مرحله، واگرایی میان سناریوها دیگر تنها از تفاوت مستقیم در شمار تولدها ناشی نمی‌شود. افزون‌براین، ورود نسل‌هایی با حجم جمعیتی متفاوت به سنین باروری، به‌تدریج بر دامنه این واگرایی می‌افزاید.

درنهایت، در برش زمانی چهل‌ساله (۱۴۴۴) حساسیت حجم جمعیت به بالاترین سطح خود می‌رسد. برپایه محاسبات مربوط به شاخص اختلاف حجم کل جمعیت (رابطه ۳) بین دو سناریوی باروری پایین و بالا در سال ۱۴۴۴ به رقم شایان توجه ۲۶/۷ میلیون نفر می‌رسد ($DP_{High,Low}$=۲۶/۷). نکته مهم در اینجا، تقابل روندهاست. اگرچه در سناریوی بالا جمعیت ایران با شیبی صعودی به بیش از ۱۱۳ میلیون نفر می‌رسد، اما در سناریوی پایین، جمعیت مسیر کاهشی را در پیش گرفته و به ۸۶/۴ میلیون نفر تقلیل می‌یابد. بر مبنای این یافته می‌توان گفت که باروری، تعیین‌کننده مهمی برای مدیریت حجم کل جمعیت در بلندمدت است. بااین‌حال، مطابق با منطق مسیر ۱ در مدل مفهومی (شکل ۱)، این تغییر حجم تنها حاصل انباشت در قاعده هرم است و به‌خودی‌خود، گویای کیفیت توزیع سنی و جوان‌شدن ساختار جمعیت نخواهد بود. در واقع، افزایش حجم کل جمعیت در سناریوی بالا، لزوماً به معنای رهایی از چالش‌های ساختاری جمعیت نیست، بلکه تنها نشان‌دهنده ظرفیت بالای باروری در جلوگیری از کاهش شمار جمعیت ایران در دهه‌های آتی است.

پویایی ساختار سنی و پاسخ ناهمگون گروه‌های گسترده سنی

یافته‌های جدول ۳ نشان می‌دهد که اثر تغییرات باروری بر گروه‌های گسترده سنی یکسان نیست. واکنش شدیدتر سهم کودکان و سالمندان، در مقایسه با ثبات نسبی سهم جمعیت در سنین کار، نشان می‌دهد که ساختار سنی موجود در افق ۱۴۴۴ نقش مهمی در شکل‌گیری نتایج سناریوها دارد.

جدول ۳. حجم جمعیت و توزیع درصدی جمعیت برحسب گروه‌های گسترده سنی در سناریوهای مختلف باروری، ایران: ۱۴۰۴ـ۱۴۴۴

Table 3. Population size and percentage distribution by broad age groups under alternative fertility scenarios, Iran: 2025-2065

سناریو	سال	توزیع فراوانی و درصدی	گروه‌های گسترده سنی			کل
			۰ـ۱۴	۱۵ـ۶۴	۶۵+	
پایین	۱۴۰۴	تعداد	۲۰۰۹۹۰۲۶	۶۴۱۳۵۲۱۰	۷۹۳۰۴۹۴	۹۲۱۶۴۷۲۹
		درصد	۲۱/۸۱	۶۹/۵۹	۸/۶۰	۱۰۰
	۱۴۲۴	تعداد	۱۰۸۴۹۱۸۶	۶۶۱۶۱۹۸۹	۱۸۲۳۱۳۵۴	۹۵۲۴۲۵۳۰
		درصد	۱۱/۳۹	۶۹/۴۷	۱۹/۱۴	۱۰۰
	۱۴۴۴	تعداد	۷۶۹۷۹۰۵	۴۸۹۲۸۷۶۹	۲۹۸۵۶۶۲۳	۸۶۴۸۳۲۹۶
		درصد	۸/۹۰	۵۶/۵۸	۳۴/۵۲	۱۰۰
میانه	۱۴۰۴	تعداد	۲۰۳۵۱۹۷۸	۶۴۱۳۵۲۱۰	۷۹۳۰۴۹۴	۹۲۴۱۷۶۸۱
		درصد	۲۲/۰۲	۶۹/۴۰	۸/۵۸	۱۰۰
	۱۴۲۴	تعداد	۱۵۳۹۸۷۴۴	۶۷۳۶۰۵۱۵	۱۸۲۳۱۳۵۴	۱۰۰۹۹۰۶۱۳
		درصد	۱۵/۲۵	۶۶/۷۰	۱۸/۰۵	۱۰۰
	۱۴۴۴	تعداد	۱۳۰۲۵۶۱۳	۵۶۲۸۳۲۰۷	۲۹۸۵۶۶۲۳	۹۹۱۶۵۴۴۲
		درصد	۱۳/۱۴	۵۶/۷۶	۳۰/۱۱	۱۰۰
بالا	۱۴۰۴	تعداد	۲۰۶۰۴۸۳۲	۶۴۱۳۵۲۱۰	۷۹۳۰۴۹۴	۹۲۶۷۰۵۳۵
		درصد	۲۲/۲۳	۶۹/۲۱	۸/۵۶	۱۰۰
	۱۴۲۴	تعداد	۱۹۹۷۵۷۶۷	۶۸۵۵۸۷۷۶	۱۸۲۳۱۳۵۴	۱۰۶۷۶۵۸۹۷
		درصد	۱۸/۷۱	۶۴/۲۱	۱۷/۰۸	۱۰۰
	۱۴۴۴	تعداد	۱۹۶۸۴۸۷۵	۶۳۶۷۹۱۱۲	۲۹۸۵۶۶۲۳	۱۱۳۲۲۰۶۱۰
		درصد	۱۷/۳۹	۵۶/۲۴	۲۶/۳۷	۱۰۰

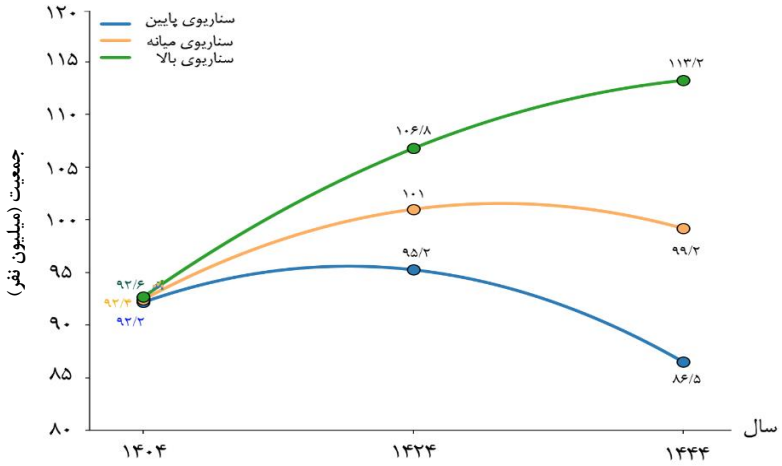
منبع: بخش جمعیت سازمان ملل متحد (۲۰۲۴a)

گروه سنی ۰ تا ۱۴ سال، به دلیل قرارگرفتن در قاعده هرم سنی، نخستین لایه‌ای است که اثر تغییر باروری را بازتاب می‌دهد. داده‌های جدول ۳ نشان می‌دهد که در سال ۱۴۴۴، سهم این زیرگروه جمعیتی در سناریوی باروری بالا به ۱۷/۳۹ درصد می‌رسد، درحالی‌که در سناریوی باروری پایین این رقم به کم‌تر از نصف (۸/۹ درصد) تقلیل می‌یابد، به‌طوری‌که بر اساس رابطه ۴، میزان واگرایی سهم این گروه سنی میان دو سناریو معادل ۸/۴۹ واحد درصد است ($DS_{High,Low}$+) (۸/۴۹ = (۰ـ۱۴)). این شکاف گسترده نشان‌دهنده حساسیت بالای قاعده هرم سنی به باروری می‌باشد. البته، توجه داشته باشید که حتی در سناریوی باروری بالا، سهم کودکان نسبت به وضعیت آغازین دوره یعنی ۲۲/۲ درصد در سال ۱۴۰۴، همچنان کاهشی است. بنابراین، می‌توان گفت که افزایش باروری تنها مانع از انقباض شدید قاعده هرم سنی جمعیت می‌شود و نمی‌تواند آن را به ساختارهای بسیار جوان دهه‌های گذشته بازگرداند.

تحلیل داده‌های جمعیت در سنین کار، پرده از یکی از مهم‌ترین یافته‌های این پژوهش برمی‌دارد و آن این است که سهم جمعیت فعال بالقوه، کم‌ترین حساسیت را به سناریوهای مختلف باروری نشان می‌دهد. بر اساس داده‌های جدول ۳، در افق ۱۴۴۴، سهم این گروه در هر سه سناریو در محدوده بسیار نزدیک به هم و حول ۵۶ درصد (۵۶/۵۸ درصد در سناریوی پایین در مقابل ۵۶/۲۴ درصد در سناریوی بالا) نوسان دارد. تفاوت سهم این زیرگروه جمعیتی میان سناریوهای باروری پایین و بالا تنها معادل ۰/۳۴ واحد درصد است ($DS_{Low,High(۱۵-۶۴)+}$ = ۰/۳۴). این ایستایی ساختاری با منطق وقفه زمانی در مدل مفهومی کاملاً همخوان است، زیرا تولدهای ناشی از افزایش باروری، دست‌کم به دو دهه زمان نیاز دارند تا به این گروه سنی بپیوندند. بنابراین، سیاست‌های تشویق فرزندآوری نه‌تنها در کوتاه‌مدت و میان‌مدت هیچ اثر مثبتی بر سهم جمعیت در سنین کار و کاهش بار تکفل اقتصادی نخواهد داشت، بلکه به دلیل افزایش سهم جمعیت زیر ۱۵ سال، در ابتدا موجب افزایش نسبت وابستگی کمسالی و بار تکفل خواهد شد.

بررسی وضعیت زیرگروه ۶۵ سال و بالاتر نشان می‌دهد که در تمام سناریوها سهم سالمندان به‌طرز گریزناپذیری افزایش خواهد یافت. جدول ۳ نشان می‌دهد که سهم سالمندان از ۸/۶۰ درصد در سال ۱۴۰۴ به رقمی بین ۲۶/۳۷ درصد در سناریوی بالا تا ۳۴/۵۲ درصد در سناریوی پایین در سال ۱۴۴۴ نوسان دارد، به‌طوری‌که شاخص اختلاف سهم سالمندان میان دو سناریو معادل ۸/۱۵ واحد درصد محاسبه می‌شود ($DS_{Low,High(۶۵+)+}$ = ۸/۱۵). نکته درخور توجه این است که در سناریوی بالا، به دلیل حجیم‌تر شدن قاعده هرم، سهم نسبی سالمندان تعدیل می‌شود، اما حجم مطلق سالمندان در هر سه سناریو ثابت و برابر با ۲۹۸۵۶۶۲۳ نفر باقی می‌ماند. این الگو با نقش ساختار سنی موجود و وقفه زمانی انتقال نسل‌ها سازگار است. بنابراین، افزایش باروری مانع سالمندی جمعیت ایران نخواهد شد، بلکه بیشتر نسبت سالمندان را در ساختار کلی جمعیت تعدیل می‌کند.

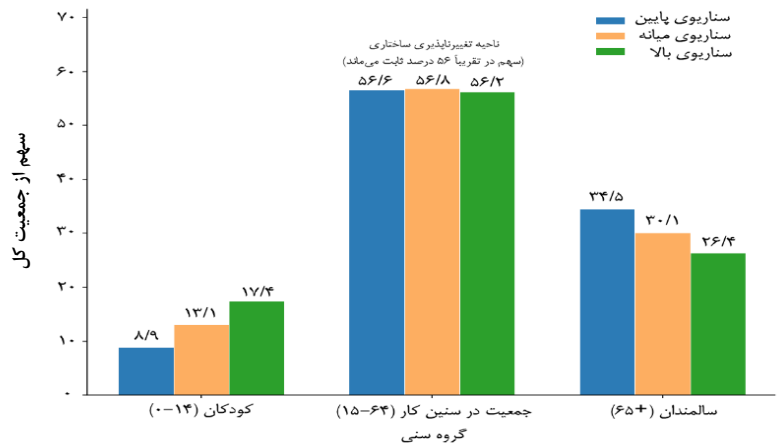
شکل ۲ مسیر تغییر حجم جمعیت ایران را در طول چهل سال آینده در سه سناریوی باروری پایین، میانه و بالا نشان می‌دهد. مسیر سناریوها پس از سال ۱۴۰۴ به‌تدریج از یکدیگر فاصله می‌گیرند. در سناریوی باروری بالا، جمعیت تا سال ۱۴۴۴ روندی افزایشی دارد. در سناریوی میانه، پس از افزایش ملایم تا سال ۱۴۲۴، در پایان دوره تقریباً تثبیت می‌شود و در سناریوی باروری پایین، پس از سال ۱۴۲۴ روند کاهش جمعیت شدت می‌گیرد. در واقع، نمودار نشان می‌دهد که حجم کل جمعیت در بلندمدت به تفاوت در سطح باروری حساس است.



شکل ۲. نمودار سیر تغییرات جمعیت کل در سناریوهای مختلف باروری، ایران: ۱۴۰۴، ۱۴۲۴، ۱۴۴۴

Figure 2. Total population trajectories under different fertility scenarios, Iran: 2025, 2045, 2065

شکل ۳ نمودار الگوی نامتقارن واکنش گروه‌های سنی به سناریوهای مختلف باروری را نشان می‌دهد. درحالی‌که سهم کودکان و سالمندان میان سناریوها تغییر بیشتری دارد، سهم جمعیت در سنین کار در هر سه مسیر جمعیتی نسبتاً نزدیک باقی می‌ماند. بنابراین، نمودار بر تفاوت میان واکنش گروه‌های سنی تأکید می‌کند، نه بر برآورد جداگانه اثر باروری بر هر گروه.



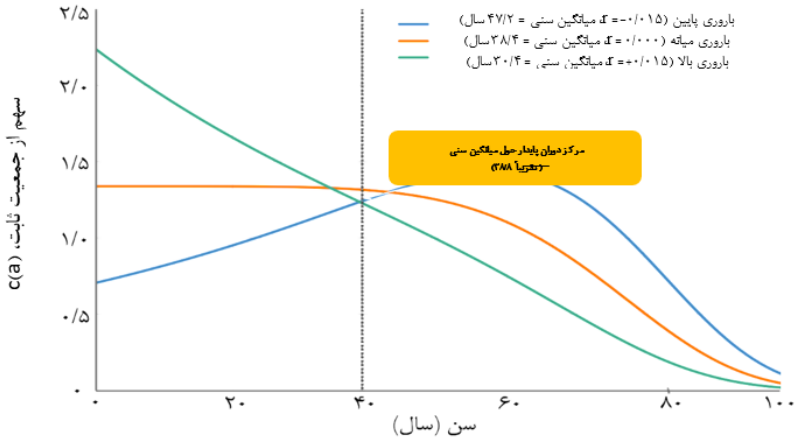
شکل ۳. تغییرناپذیری ساختاری در سهم جمعیت در سنین کار در چارچوب سه سناریوی باروری، ایران: ۱۴۴۴ـ۱۴۰۴

Figure 3. Structural invariance in the share of the working-age population across three fertility scenarios, Iran: 2025-2065

الاکلنگ جمعیتی؛ تبیین نظری تغییرات توزیع سنی در جمعیت‌های پایا

یافته‌های جدول ۳ نشان می‌دهد که نزدیکی سهم نسبی جمعیت ۱۵ تا ۶۴ سال میان سناریوها، به معنای نزدیکی حجم مطلق این گروه نیست. در سناریوهای باروری پایین و بالا ممکن است این گروه سهمی مشابه از کل جمعیت داشته باشد، اما شمار واقعی افراد آن به دلیل تفاوت در حجم کل جمعیت متفاوت باشد. ازاین‌رو، سهم جمعیت در سنین ۱۵ تا ۶۴ سال نباید به‌تنهایی معادل حجم نیروی کار، جمعیت فعال اقتصادی یا ظرفیت واقعی بازار کار تلقی شود.

شکل ۴ سازوکار نظری رابطه گیلوت را در جمعیت‌های پایا نشان می‌دهد. تغییر میزان رشد ذاتی می‌تواند سهم نسبی سنین پایین‌تر و بالاتر از میانگین سنی را در جهت‌های متفاوت تغییر دهد. این نمودار برای تفسیر ناهمگونی واکنش گروه‌های سنی به‌کار می‌رود و بازنمایی مستقیم ساختار سنی ایران یا اثبات تجربی نتایج سناریوهای این پژوهش نیست. در پرتو این چارچوب نظری، یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که در افق ۱۴۴۴ سهم نسبی جمعیت ۱۵ تا ۶۴ سال در سه سناریوی باروری نزدیک به هم باقی می‌ماند، درحالی‌که شمار مطلق این جمعیت میان سناریوهای باروری پایین و بالا تفاوت چشمگیری دارد.



شکل ۴. نمودار تغییر توزیع سنی جمعیت‌های پایا در اثر تفاوت میزان رشد ذاتی بر پایه رابطه گیلوت (۲۰۰۹)

Figure 4. Changes in the age distribution of stable populations associated with differences in intrinsic growth rates, based on Guillot (2009)

رابطه گیلوت نشان می‌دهد که تغییر باروری در جمعیت پایا، سهم نسبی جمعیت سنین مختلف را به‌صورت ناهمگون تغییر می‌دهد. بااین‌حال، این سازوکار به‌تنهایی نزدیکی سهم یک گروه سنی گسترده را در سناریوهای ایران توضیح نمی‌دهد. بنابراین، یافته حاضر با چارچوب نظری رابطه باروری و توزیع سنی قابل طرح است، اما تأیید تجربی مستقیم رابطه گیلوت محسوب نمی‌شود. تفسیر پیامدهای سناریوهای باروری نیز مستلزم توجه هم‌زمان به حجم کل جمعیت، شمار مطلق گروه‌های سنی و سهم نسبی آن‌هاست. نتیجه‌گیری درباره نیروی کار، بار تکفل یا اثربخشی سیاست‌های جمعیتی نیز باید بر شاخص‌ها و شواهد متناسب با هر موضوع استوار باشد.

بحث و نتیجه‌گیری

در سیاست‌گذاری جمعیتی ایران، به‌ویژه در چارچوب قانون «حمایت از خانواده و جوانی جمعیت»، افزایش باروری یکی از راهکارهای اصلی مواجهه با کاهش میزان رشد جمعیت و سالمندی جمعیت به شمار می‌رود. بااین‌حال، افزایش باروری، افزایش حجم جمعیت و تغییر ساختار سنی آن، پیامدهایی متمایز هستند که در بازه‌های زمانی یکسان و با شدت یکسان ظاهر نمی‌شوند. این مقاله با مقایسه سناریوهای باروری پایین، میانه و بالا در افق ۱۴۴۴ به بررسی این مسئله پرداخت که تفاوت در سطح باروری چه پیامدهایی برای حجم و ساختار سنی جمعیت ایران دارد.

تفاوت سطح باروری در بلندمدت به واگرایی چشمگیری در حجم جمعیت منجر می‌شود، به‌طوری‌که در سال ۱۴۴۴ فاصله میان سناریوهای باروری بالا و پایین به حدود ۲۶/۷ میلیون نفر می‌رسد. بااین‌حال، تفاوت در حجم جمعیت الزاماً با تغییر متناظر در همه اجزای ساختار سنی همراه نیست. به‌ویژه، ارزیابی پیامدهای باروری برای جمعیت در سنین بالقوه فعالیت، مستلزم توجه هم‌زمان به سهم نسبی و حجم مطلق این گروه و پرهیز از تفسیر هر یک از این دو شاخص به‌تنهایی است. این یافته با ادبیات مربوط به تکانه جمعیتی و اینرسی ساختار سنی همخوان است. مطالعات پیشین نشان داده‌اند که مسیر آینده جمعیت تنها به سطح باروری جاری وابسته نیست، بلکه از ساختار سنی موجود و حجم نسل‌هایی که پیش‌تر متولد شده‌اند نیز تأثیر می‌پذیرد (Blue & Espenshade, 2011; Dörflinger & Loichinger, 2024). یافته حاضر این استدلال را در مورد ایران به‌صورت سناریویی و کمی نشان می‌دهد. تفاوت در باروری، در بلندمدت واگرایی قابل‌توجهی در حجم کل جمعیت ایجاد می‌کند، اما این واگرایی در همان افق زمانی به تغییر متناسب در همه گروه‌های سنی منجر نمی‌شود. از این منظر، نتایج پژوهش حاضر یافته‌های نظری مطالعات پیشین را برای وضعیت جمعیتی ایران تکمیل می‌کند و نشان می‌دهد که اثر باروری بر حجم جمعیت سریع‌تر و انباشتی‌تر از اثر آن بر ساختار سنی ظاهر می‌شود.

نزدیک بودن سهم جمعیت ۱۵ تا ۶۴ سال در سناریوهای مورد بررسی، یافته‌ای مربوط به برونداد همین سناریوهاست و نباید به‌عنوان ثبات عمومی این سهم در همه مسیرهای جمعیتی تفسیر شود. رابطه گیلوت در این مقاله صرفاً به تفسیر نظری این الگو کمک می‌کند و جایگزین تحلیل مستقیم مسیر جمعیتی ایران نیست. این نتیجه با پژوهش‌های پیشین درباره تغییرات ساختار سنی ایران نیز سازگار است. صادقی (۱۳۹۱) نشان داد که تغییرات باروری و شکل‌گیری پنجره جمعیت‌شناختی در طول زمان و از طریق تغییر تدریجی نسبت گروه‌های سنی نمایان می‌شود، نه به‌صورت فوری و هم‌زمان در همه اجزای ساختار سنی. همچنین، پژوهش‌های مرتبط با تکانه جمعیتی در ایران تأکید کرده‌اند که نسل‌های پرحجم شکل‌گرفته در دهه‌های گذشته، مسیر ساختار سنی آینده را برای مدت طولانی تحت‌تأثیر قرار می‌دهند (Aghaei et al., 2025). این مقاله ضمن تأیید این برداشت، نشان می‌دهد که حتی در شرایط تفاوت محسوس میان سناریوهای باروری، سهم جمعیت در سنین ۱۵ تا ۶۴ سال می‌تواند در افق مورد بررسی نسبتاً نزدیک باقی بماند، زیرا این گروه سنی بیشتر از نسل‌هایی تشکیل شده است که پیش از دوره پیش‌بینی متولد شده‌اند. بنابراین، نتیجه حاضر نه به معنای بی‌اثر بودن باروری، بلکه بیانگر زمان‌مند و نسلی بودن اثر آن بر ساختار سنی جمعیت است.

از منظر سیاست‌گذاری، این نتایج بر ضرورت تفکیک میان افزایش باروری و جوان‌شدن ساختار سنی جمعیت تأکید دارند. افزایش باروری، حتی در صورت تحقق، به‌خودی‌خود به معنای افزایش فوری جمعیت در سنین فعالیت نیست، زیرا کودکان متولدشده تنها پس از گذشت زمان وارد سنین بالقوه فعالیت اقتصادی می‌شوند. در مقابل، تغییرات ساختار سنی در دهه‌های آینده تحت‌تأثیر ترکیبی از روندهای گذشته باروری، بقای نسل‌های موجود و باروری آینده قرار خواهد داشت. بنابراین، نمی‌توان انتظار داشت که افزایش باروری به‌تنهایی و در کوتاه‌مدت روند سالمندی جمعیت را متوقف کند. همچنین، تفاوت در سهم کودکان و سالمندان میان سناریوها نشان می‌دهد که تغییر سطح باروری می‌تواند ترکیب سنی جمعیت و درنتیجه، نوع نیازهای وابسته به سن را تغییر دهد. بااین‌وجود، ارزیابی دقیق بار تکفل مستلزم بررسی هم‌زمان شاخص‌های وابستگی سنی و توجه به تفاوت میان جمعیت بالقوه فعال و جمعیت فعال بالفعل است. این الگو مربوط به برونداد همین سناریوهاست و نباید به‌عنوان ثبات عمومی ساختار سنی در همه مسیرهای جمعیتی تفسیر شود. رابطه گیلوت در این مقاله فقط نقش تبیینی دارد و جایگزین تحلیل مستقیم مسیر جمعیتی ایران نیست. این نتیجه با دیدگاه‌هایی همسو است که سیاست‌های افزایش باروری

را برای مواجهه با سالمندی جمعیت، به‌تنهایی کافی نمی‌دانند. گیتل ـ باستن و همکاران (۲۰۲۴) بر ضرورت توجه به سرمایه انسانی موجود، مشارکت اقتصادی زنان و ارتقای بهره‌وری در مواجهه با پیامدهای سالمندی جمعیت ایران تأکید کرده‌اند. یافته‌های مقاله حاضر این بحث سیاستی را از منظر پویایی جمعیت تقویت می‌کند، زیرا نشان می‌دهد که حتی در سناریوی باروری بالا، افزایش باروری در کوتاه‌مدت و میان‌مدت نمی‌تواند به‌طور مستقیم و فوری جمعیت در سنین فعالیت را افزایش دهد یا روند سالمندی را معکوس کند. درنتیجه، سیاست‌های افزایش باروری باید در کنار سیاست‌های سازگاری با سالمندی، حفظ و ارتقای بهره‌وری نیروی کار، افزایش مشارکت اقتصادی زنان و تقویت سرمایه انسانی دنبال شوند، نه به‌عنوان جایگزین این سیاست‌ها.

درنهایت، تحلیل آینده جمعیت ایران باید هم‌زمان حجم جمعیت، ساختار سنی و زمان ظهور پیامدهای تغییر باروری را در نظر بگیرد. یافته‌های این پژوهش با مطالعات پیشین درباره تکانه جمعیتی، وقفه نسلی، گذار ساختار سنی و پیامدهای سالمندی در ایران همسو است، اما با ارائه یک مقایسه سناریویی نشان می‌دهد که تفاوت در باروری، پیش از آنکه به تغییر سریع ساختار سنی منجر شود، در حجم کل جمعیت انباشته می‌شود. بنابراین، سیاست‌گذاری جمعیتی باید در کنار توجه به باروری، برای پیامدهای سالمندی، تغییر نیازهای گروه‌های سنی و ارتقای سرمایه انسانی و بهره‌وری نیروی کار نیز برنامه‌ریزی کند. به بیان دیگر، یافته‌های این مقاله ضمن تأیید اهمیت باروری در شکل‌دهی به حجم نسل‌های آینده، نشان می‌دهد که مواجهه با سالمندی جمعیت نیازمند مجموعه‌ای از سیاست‌های مکمل و بلندمدت است.

محدودیت‌ها و پیشنهادهای پژوهشی

نتایج این پژوهش باید باتوجه‌به فرض‌های داده‌ای و روش‌شناختی آن تفسیر شوند. محاسبات بر پایه برآوردهای جمعیت ایران در گزارش چشم‌انداز جمعیت جهان ۲۰۲۴ انجام شده‌اند. بنابراین، نتایج نیز وابسته به برآوردهای جمعیت پایه در این گزارش هستند. سناریوهای پژوهش نشان می‌دهند که با فرض سطوح متفاوت باروری، حجم و ساختار سنی جمعیت چگونه تغییر می‌کند، اما اثر اجرای سیاست‌های مشخص افزایش باروری را برآورد نمی‌کنند. بنابراین، نتایج را نمی‌توان به‌طور مستقیم معادل پیامدهای مورد انتظار از اجرای چنین سیاست‌هایی دانست. درنهایت، باید گفت که دامنه عدم‌قطعیت نتایج به‌صورت کمی محاسبه نشده است. بنابراین، یافته‌ها دامنه احتمالی تغییرات آینده جمعیت را به تصویر نمی کشند، بلکه تفاوت میان سناریوهای بررسی‌شده را نشان می‌دهند.

محدودیت دیگر پژوهش آن است که برآوردهای جمعیتی و نتایج سناریوهای مورد استفاده با برآوردهای مستقل داخلی، از جمله داده‌ها و برآوردهای مرکز آمار ایران، یا با نتایج حاصل از روش‌ها و منابع جایگزین به‌صورت نظام‌مند ارزیابی و اعتبارسنجی نشده‌اند. براین‌اساس، نتایج این مقاله را نباید به‌عنوان تأیید قطعی دقت پیش‌بینی‌های چشم‌انداز جمعیت جهان ۲۰۲۴ یا برآورد برتر نسبت به سایر منابع تفسیر کرد. افزون‌براین، از آنجا که تحلیل حاضر ماهیتی سناریویی و مشروط دارد و هدف آن تولید یک پیش‌بینی نقطه‌ای نیست، بلکه مقایسه پیامدهای سطوح متفاوت باروری است، سنجش خطای پیش‌بینی به معنای متعارف آن در چارچوب این مطالعه انجام نشده است. ارزیابی برون‌نمونه‌ای، مقایسه با برآوردهای مرکز آمار ایران و اجرای تحلیل حساسیت با استفاده از منابع و روش‌های جایگزین می‌تواند در پژوهش‌های آینده به سنجش استحکام و دامنه اعتبار نتایج کمک کند.

در این مقاله، به‌منظور بررسی اثر تفاوت در سطح باروری، مرگ‌ومیر و مهاجرت ثابت در نظر گرفته شدند. اگرچه این انتخاب، مقایسه سناریوها را امکان‌پذیر می‌سازد، اما اثر تغییرات احتمالی مرگ‌ومیر و مهاجرت را نشان نمی‌دهد. پژوهشگران دیگر می‌توانند با بررسی هم‌زمان تغییرات باروری، مرگ‌ومیر و مهاجرت، استفاده از برآوردهای متفاوت جمعیت پایه و محاسبه دامنه عدم‌قطعیت نتایج، تصویر جامع‌تری از تغییرات احتمالی جمعیت ایران ارائه دهند. همچنین، بررسی جداگانه اثر سیاست‌های مشخص افزایش باروری می‌تواند به ارزیابی واقع‌بینانه‌تر پیامدهای جمعیتی این سیاست‌ها کمک کند. همین‌طور، برای سنجش میزان همگرایی یا واگرایی برآوردها و تعیین دامنه عدم‌قطعیت پیش‌بینی‌های جمعیتی ایران می‌توان به مقایسه نظام‌مند برآوردهای چشم‌انداز جمعیت جهان با داده‌ها و برآوردهای مرکز آمار ایران، استفاده از مدل‌ها و منابع جایگزین و ارزیابی برون‌نمونه‌ای نتایج پرداخت.

منابع

حسینی، حاتم (۱۳۹۷). وضعیت‌های متعارض و مسئله سیاستگذاری جمعیت در ایران. *دوفصلنامه جمعیت*، ۹۳- ۹۴: ۱۹-۴۶.
https://www.population-journal.ir/article_229914.html

صادقی، رسول (۱۳۹۱). تغییرات ساختار سنی و ظهور پنجره جمعیتی در ایران: پیامدهای اقتصادی و الزامات سیاستی. *مطالعات راهبردی زنان*، ۱۴(۵۵): ۹۵ـ۱۵۰.
https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.20082827.1391.14.55.4.8

مجلس شورای اسلامی (۱۴۰۰). قانون حمایت از خانواده و جوانی جمعیت. مصوب ۲۴ مهر ۱۴۰۰. https://rc.majlis.ir/en/legal_draft.

Aghaei, N., Sadeghi, R., Koosheshi, M., Zeinab, H.E. (2025). A 100-year projection of population aging trends in Iran: decomposition of population momentum. *Iranian Journal of Ageing*, 20(4): 500-513. https://doi.org/10.32598/sija.2025.2814.3

Asadisarvestani, K., & Sobotka, T. (2023). A pronatalist turn in population policies in Iran and its likely adverse impacts on reproductive rights, health and inequality: a critical narrative

policies: Lessons learned and avenues for future. *Heliyon*, 9(6): 1-15. e17377. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e17377.

Keyfitz, N. (1971). On the momentum of population growth. *Demography*, 8(1): 71-80. https://doi.org/10.2307/2060339.

Lotka, A.J. (1938). Some recent results in population analysis. *Journal of the American Statistical Association*, 33(201): 164-178. https://doi.org/10.1080/01621459.1938.10503384.

Mirzaei, M., & Sadeghi, R. (2023). Iran's demographic transition and its potential for development. *Middle East Critique*, 32: 523-533. https://doi.org/10.1080/19436149.2023.2270347.

Preston, S.H., Heuveline, P., Guillot, M. (2001). Demography: measuring and modeling population processes. Blackwell Publishers.

Rahbari, L. (2025). Reproductive biopolitics, demographic anxieties, and access to safe abortion: national security and pronatalism in the 'family protection and youthful population' law in Iran. *Social Sciences*, 14(3): 188. https://doi.org/10.3390/socsci14030188.

Ranjbar, M., Shafaghat, T., Lotfi, M.H., Alimondegari, M., Kalantari, F., Bazyar, M. (2025). What family policies do Iranian couples prefer for childbearing? evidence from a discrete choice experiment. *BMC Public Health*, 25(1): 821. https://doi.org/10.1186/s12889-025-21938-7.

Roudi, F., Azadi, P., Mesgaran, M. (2017). Iran's population dynamics and demographic window of opportunity, working paper 4, Stanford Iran 2040 Project, Stanford University. https://iranian-studies.stanford.edu/publications/irans-population-dynamics-and-demographic-window-opportunity.

Shirdel, E., Asadisarvestani, K., Kargar, F.H. (2024). The abortion trend after the pronatalist turn of population policies in Iran: a systematic review from 2005 to 2022. *BMC Public Health*, 24: 1885. https://doi.org/10.1186/s12889-024-19249-4link.springer.

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2024a). World population prospects 2024: methodology of the United Nations population estimates and projections. United Nations. methodology report. https://www.un.org/development/desa/pd/content/world-population-prospects-2024-methodology-report?

United Nations (2024b). World Population Prospects 2024: Summary of results. Department of Economic and Social Affairs, Population Division United Nations. https://desapublications.un.org/publications/world-population-prospects-2024-summary-results.

review. *Sexual and Reproductive Health Matters*, 31(1): 2257075. https://doi.org/10.1080/26410397.2023.2257075.

Azami-Aghdash, S., Rezapour, R., Rezaeiyeh, S.B., Sarabi, Z., Najafi, L., Nouri, M., Ezzati, E. (2026). The relationship between infertility stress and awareness/utilization of benefits under the 'family and youth support law' among iranian infertile couples: a cross-sectional study. *Health Science Reports*, 9. https://doi.org/10.1002/hsr2.72578.

Blue, L., & Espenshade, T.J. (2011). Population momentum across the demographic transition. *Population and Development Review*, 37(4): 721-747. https://doi.org/10.1111/j.1728-4457.2011.00454.x.

Bloom, D.E., Canning, D., Sevilla, J. (2003). The demographic dividend: a new perspective on the economic consequences of population change. RAND. https://doi.org/10.7249/MR1274.

Bongaarts, J. (2009). Human population growth and the demographic transition. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences,* 364(1532): 2985-2990. https://doi.org/10.1098/rstb.2009.0137.

Bongaarts, J., & Hodgson, D. (2022). Fertility transition in the developing world, Springer, Briefs in Population Studies. https://doi.org/10.1007/978-3-031-11840-1_1.

Carmichael, G.A. (2016). Fundamentals of demographic analysis: concepts, measures and methods, Springer.

Coale, A.J., & Demeny, P. (1966). Regional model life tables and stable populations. Princeton University Press.

Dörflinger, M., & Loichinger, E. (2024). Fertility decline, changes in age structure, and the potential for demographic dividends: a global analysis. *Demographic Research,* 50: 221-290. https://doi.org/10.4054/DemRes.2024.50.9.

Esmaeili, N., & Abbasi Shavazi, M.J. (2024). Impact of family policies and economic situation on low fertility in tehran, iran: a multi-agent-based modeling. *Demographic Research*, 51(5): 107-154. https://doi.org/10.4054/DemRes.2024.51.5.

Feichtinger, G., & Wrzaczek, S. (2024). The optimal momentum of population growth and decline. *Theoretical Population Biology*, 155: 51-66. https://doi.org/10.1016/j.tpb.2023.12.002.

Feichtinger, G., Rau, R., Novak, A. (2025). On the momentum of pseudostable populations. *Demographic Research*, 52: 445-472. https://doi.org/10.4054/demres.2025.52.15.

Foroutan, Y. (2019). Cultural analysis of half-century demographic swings of Iran: the place of popular culture. *Journal of Ethnic and Cultural Studies*, 6(1): 77-89. https://doi.org/10.29333/ejecs/184.

Gietel-Basten, S., Marois, G., Torabi, F., Kabiri, K. (2024). Reframing policy responses to population aging in Iran. *Genus,* 80: 8. https://doi.org/10.1186/s41118-023-00210-z.

Guillot, M. (2009). The effect of changes in fertility on the age distribution of stable populations. *Demographic Research*, 20: 595-598. https://doi.org/10.4054/DemRes.2009.20.24.

Hosseini, H. (2012). Demographic transition, window of opportunity, and population bonus: toward a new population policy in iran. paper presented at the european population conference (EPC 2012), Stockholm, Sweden, 13-16 june 2012. https://epc2012.eaps.nl/abstracts/120047.

Izadi, R., Bahrami, M.A., Sarikhani, Y., Bastani, P. (2023). Qualitative document analysis on Iranian contents and trends of population