


Innovative Population Policy Tools: Simulating the Impact of Fertility Preference Changes on Total Fertility Rate Using Computational Social Science Approaches

Nasibe Esmaeili

Assistant Professor, Department of Demography, Faculty of Social Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran.


Nasibeh.esmaeli@ut.ac.ir

 0000-0003-4078-0198

Hajieh Bibi Razeghi Nasrabad

Associate Professor of Demography, Faculty of Social Sciences, Tehran university, Tehran, Iran (Corresponding author).

hrazeghi@ut.ac.ir

 0000-0002-0990-9689

Abstract

In this study, using the approach of computational social science, the impact of fertility preferences as a key factor on the fertility behavior is examined. Understanding the relationship between preferences and fertility behavior can play a significant role in formulating effective policies to increase fertility rates. The main objective of the research is to analyze and predict the relationship between changes in women's desired number of children and their fertility behavior in Tehran Province. In this regard, the agent-based modeling- ABM method is employed as a key technique in data analysis within the field of computational social science, allowing data from a ten-year period (period (2020–2029) in Tehran province to be analyzed and forecasted. Different scenarios were designed using the AnyLogic software, and their effects on the Total Fertility Rate (TFR) were systematically evaluated. In the first scenario, reducing women's fertility preferences from 2.5 children to 2 children, the TFR is projected to decrease from 1.3 in 2021 to 1.04 in 2028. In the second scenario, increasing the desired number of children to 4 leads to a slight rise in the TFR, reaching approximately 1.08 children by 2028. The simulation results indicate a significant impact of changes in fertility preferences on the overall fertility trend. In computational social science, the purpose of simulating human and behavioral systems is to understand and extract the trends in behavioral-social patterns, rather than providing precise numerical predictions. This approach can be effective in forecasting demographic changes and evaluating the impact of population policies.

Keywords: Planning, Computational Social Sciences, Fertility Preferences, Population Policy Making, Agent-Based Modeling - ABM.

Extended abstract

Introduction

Cultural and social transformations in Iran over the last three decades reflect profound changes in family values that directly affect the dynamics of population. These changes have not only transformed fertility patterns but also created a gap between desired fertility and actual fertility. In this context, the issue of the fertility gap has gained particular importance in the literature on low fertility (Rezai Nesarabad and Mirzaei, 2012; Freedman et al., 1980; Bongaarts, 2001; Morgan & Taylor, 2006; Quesnel-Vallee & Morgan, 2003). In the past, we mainly observed unwanted fertility, indicating that actual fertility exceeded desired fertility. Today, however, realized fertility (actual fertility being lower than desired) has become a structural challenge. This gap reflects economic, social, and cultural constraints that hinder women from achieving their fertility ideals.

In Iran, despite continued fertility below the replacement level (around 1.6 births in recent years), individual ideal fertility remains higher than two children (Razeghi Nasrabad & Abbasi-Shavazi, 2020). In the study by Razeghi Nasrabad and Abbasi-Shavazi (2020), the average desired number of children in Iran was determined to be 2.25 births. Furthermore, in another study conducted by Abbasi-Shavazi, Razeghi Nasrabad, and Hosseini Chavoshi (2020), it was found that regions with lower desired fertility levels also have lower overall fertility. In this study, the mean desired number of children was reported as: in Gilan Province 2.2 births, in West Azerbaijan Province 2.5 births, in Yazd Province 3 births, and in Sistan and Baluchestan Province 4.6 births. This contradiction highlights the necessity of examining the role of the desired number of children as a key variable in predicting future fertility dynamics. In this regard, the present study, using a computational social science approach and employing agent-based modeling as one of the key and practical tools in this field, simulates the impact of changes in the desired number of children among women on fertility behavior over the period 2020–2029. This method, by leveraging the micro-level interactions of individuals in a dynamic environment, enables the analysis of macro-policy effects on the Total Fertility Rate (TFR) (Abbasi-Shavazi and Esmaeili, 2019–2021; 2023; Esmaeili and Abbasi-Shavazi, 2024). Unlike macro-oriented statistical models that focus solely on macro data, agent-based modeling, by incorporating micro-level behaviors and interactions and based on inter-agent interactions at the micro level (Esmaeili and Razeghi -Nasrabad, 2024), provides a set of responses termed outputs and behaviors at the

macro level and offers a more realistic prediction of population behaviors (Bijak et al., 2021; Billari, 2015; Esmaeili & Abbasi-Shavazi, 2024).

In this study, two key scenarios will be examined that involve the impact of increasing and decreasing the desired number of children on fertility behavior. The aim is to simulate these scenarios, analyze changes in the desired number of children in women's fertility behavior, and predict how these changes could affect fertility behaviors and, in particular, the TFR. In other words, this paper will investigate whether an increase in the ideal fertility level within a context of low fertility in Tehran Province will lead to observable changes in fertility levels. Finally, based on the predicted results, the paper offers policy recommendations for population policy.

Methodology

The analysis technique used in this article is based on a computational social science approach. Computational social science, a branch of the social sciences that employs computational tools and modern technologies to analyze social phenomena, plays a significant role in the development of complex modeling. One of the key methods in this field is agent-based modeling (ABM), which systematically simulates agents according to human rules and behaviors and analyzes the behavioral patterns of groups (Epstein & Axtell, 1996). This technique enables the examination of interactions and mutual influences within complex social systems and, compared with traditional methods, provides a deeper understanding of social change trends and population policies.

Thus, the relationship between computational social science and agent-based modeling has increasingly important implications for better understanding and predicting complex social phenomena and their impacts. In this modeling approach, a set of outputs and behaviors is generated at the macro level from micro-level agent interactions, forming a bottom-up (micro-to-macro) modeling framework. The creation of a link between the micro and macro levels is a notable feature of ABM, as discussed by Esmaeili and Abbasi-Shavazi (2024), Billari (2015), and Bijak et al. (2021). This study utilizes a sub-sample from the Iran Fertility Transition Survey (IFTS), as referenced by Abbasi-Shavazi et al. (2019). The statistical population for the present study comprises all households residing in Tehran Province, with a sample size of 784 married women.

Result

The agent-based simulation results showed that if the number of desired children increases to 4, the Total Fertility Rate in 2029 would rise from 1.06 to 1.08 children. In other words, the steepness of the declining fertility trend would become milder. Although increasing the ideal fertility to 4 children would still keep the overall fertility around two children, this indicates that in such a scenario people would maintain their fertility close to societal fertility norms. However, when fertility levels become very low, even small differences become important. Furthermore, the agent-based simulation results indicated that if the number of desired children

decreases, the fertility trend would face a steeper downward slope; specifically, fertility would drop from 1.06 children in 2029 without implementing the scenario to 1.04 children in the same year. The results indicate that changes in the number of desired children have a significant impact on women's fertility behavior.

Conclusion

In this study, based on the research findings, several policy recommendations are proposed:

- **Emphasis on long-term planning:** Policy making should focus on raising the fertility level to at least two children or more, since this level is stabilized as a desirable and unconditional preference at the societal level.
- **Facilitation of childbearing conditions:** Providing an appropriate economic and social environment, including necessary services, facilities, and incentives, should be prioritized to facilitate the childbearing process.
- **Prevention of fertility falling below replacement level:** Implement policies that prevent the entrenchment of fertility behaviors below replacement level, so that fertility preferences and behaviors remain at the desired level.
- **Strengthening positive messages about the value of children:** Use media to convey positive messages about the value and benefits of childbearing.
- **Organization of courses and workshops:** Promote family and childbearing education for young couples to raise awareness and shift attitudes.
- **Providing financial supports and incentives:** Design and implement supportive policies and financial incentives for families to encourage childbearing.
- **Planning for work–family balance:** Develop policies that help families balance work responsibilities with family life.
- **Reducing economic and social uncertainties:** Policy making to address uncertainty and instability in economic and social domains, to create a favorable environment for fertility decision-making.

Keywords: Planning, Computational Social Sciences, Fertility Preferences, Population Policy Making, Agent-Based Modeling - ABM.

ابزارهای نوین سیاست‌گذاری جمعیتی: شبیه‌سازی اثر تغییرات ترجیحات باروری بر میزان باروری کل با رویکرد علوم اجتماعی محاسباتی

نصیبه اسمعیلی

استادیار جمعیت‌شناسی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
Nasibeh.esmaeli@ut.ac.ir

0000-0003-4078-0198

حجیه بی بی رازقی نصرآباد

دانشیار جمعیت‌شناسی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه تهران، تهران، ایران (نویسنده مسئول).
hrazeghi@ut.ac.ir

0000-0002-0990-9689

چکیده

در این پژوهش، با بهره‌گیری از رویکرد علوم اجتماعی محاسباتی، تأثیر ترجیحات باروری به‌عنوان عامل کلیدی بر سطح باروری بررسی می‌شود. درک رابطه بین ترجیحات و رفتار باروری می‌تواند در تدوین سیاست‌های مؤثر برای افزایش باروری نقش آفرین باشد. هدف اصلی مطالعه، تحلیل و پیش‌بینی رابطه بین تغییر در تعداد فرزندان مطلوب زنان و رفتار باروری آنها در استان تهران می‌باشد. در این راستا، از مدل‌سازی عامل بنیان به‌عنوان روشی کلیدی در تحلیل داده‌ها در حوزه علوم اجتماعی محاسباتی بهره‌گیری می‌شود تا داده‌ها در بازه زمانی ده‌ساله (۱۳۹۹-۱۴۰۸) مورد تجزیه و تحلیل و پیش‌بینی قرار گیرد. فرآیندهای مختلف با استفاده از نرم‌افزار انی‌لاجیک، طراحی و اثرهای آن‌ها بر شاخص میزان باروری کل به‌صورت نظام‌مند ارزیابی شد. در اولین فرآیند، کاهش ترجیحات باروری زنان از ۲/۵ فرزند به ۲ فرزند، میزان باروری کل را از ۱/۳ در سال ۱۴۰۰ به ۱/۰۴ فرزند در سال ۱۴۰۸ و در دومین فرآیند، افزایش تعداد مطلوب فرزندان به ۴ فرزند، میزان باروری کل را با کمی افزایش به ۱/۰۸ فرزند در سال ۱۴۰۸ می‌رساند. نتایج شبیه‌سازی‌ها نشان‌دهنده تأثیر معنادار تغییرات در ترجیحات باروری بر روند باروری کل است. لازم به ذکر است که در علوم اجتماعی محاسباتی، هدف از انجام شبیه‌سازی سیستم‌های انسانی و رفتاری، فهم و تحلیل روندهای تغییر در الگوهای رفتاری و اجتماعی است، نه پیش‌بینی دقیق مبتنی بر اعداد. این روش می‌تواند در پیش‌بینی تحولات جمعیتی و ارزیابی تأثیر سیاست‌های جمعیتی نقش مهمی ایفا کند.

کلیدواژه‌ها: برنامه‌ریزی، علوم اجتماعی محاسباتی، ترجیحات باروری، سیاست‌گذاری‌های جمعیتی، مدل‌سازی عامل بنیان.

شاپای الکترونیک: ۶۵۵X-۲۵۸۸ / پژوهشکده تحقیقات راهبردی / فصلنامه علمی راهبرد اجتماعی فرهنگی

doi 10.22034/scs.2025.493141.1639



مسئولیت مقاله از نظر محتوای علمی و نظرهای مطرح‌شده در متن آن، به عهده نویسندگان و یا نویسنده مسئول مقاله می‌باشد و مورد تأیید / عدم تأیید صاحب امتیاز نشر به راهبرد اجتماعی فرهنگی نمی‌باشد.

مقدمه و بیان مسئله

تحولات فرهنگی و اجتماعی سه دهه اخیر ایران، بازتاب‌دهنده دگرگونی‌های عمیقی در ارزش‌های خانوادگی است که به‌طور مستقیم بر پویایی‌های جمعیتی تأثیر گذاشته است. این تغییرات، نه تنها الگوهای فرزندآوری را دگرگون کرده بلکه شکافی بین باروری مطلوب و باروری واقعی ایجاد نموده است. در همین راستا موضوع شکاف باروری، در ادبیات باروری پایین جایگاه ویژه‌ای پیدا کرده است (رازقی نصرآباد و میرزایی، ۱۳۹۱؛ Morgan & Taylor, 2001, Bongaarts, 2001, Freedman & et al, 1980; Quesnel-Vallee & Morgan, 2003, 2006). در گذشته، عمدتاً شاهد باروری‌های ناخواسته بودیم که نشان‌دهنده بالاتر بودن باروری موجود از باروری مطلوب بود؛ اما امروزه باروری تحقق‌نیافته (پایین تر بودن باروری واقعی از مطلوب) به چالشی ساختاری تبدیل شده است. این شکاف، حاکی از محدودیت‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی است که مانع تحقق ایدئال‌های باروری زنان می‌شود.

مطالعات دو دهه گذشته نشان می‌دهند که در کشورهای توسعه‌یافته، تعداد فرزندان ایدئال زنان بالاتر از دو فرزند است (Quesnel-Vallee & Morgan, 2003, 2002; Bongaarts, 2001). اما تداوم این شرایط می‌تواند بر ایدئال‌های باروری تأثیر منفی بگذارد و انتظار افزایش باروری را از بین ببرد. چنانچه گلدستاین و همکاران^۱ (۲۰۰۲) اشاره می‌کنند، افرادی که در محیط‌هایی با باروری زیر سطح جانشینی زندگی می‌کنند، ایدئال باروری‌شان به کمتر از دو فرزند کاهش یافته است. شرایط نسلی باروری به‌گونه‌ای عمل می‌کند که یک چرخش رو به پایین در ایدئال‌های باروری ایجاد می‌شود؛ به این معنا که تعداد ایدئال فرزندان هر نسل تحت تأثیر رژیم باروری‌ای که در آن رشد یافته‌اند، قرار می‌گیرد. محققان بر این باورند که در شرایط باروری پایین، هر دو نوع باروری واقعی و ایدئال گرایش به کاهش مشابهی دارند، باین‌حال این کاهش در سطوح غیریکنواختی اتفاق می‌افتد. این پدیده نشان می‌دهد که تأثیر عوامل اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی موجود در هر نسل بر تصمیمات باروری آن‌ها غیرقابل انکار است و می‌تواند منجر به تغییر در آرزوها و ایدئال‌های باروری شود. به‌عبارتی نسل‌های جدید در محیطی اجتماعی می‌شوند که باروری پایین را به‌عنوان هنجار می‌پذیرند و ایدئال‌های خود را با این واقعیت تطبیق می‌دهند.

در تحلیل ایدئال‌ها و تمایلات باروری، در نظر گرفتن چند نکته اساسی ضروری

1. Goldstein & et al.

است: ایدئال باروری یکی از اجزای مؤثر در فرایند تصمیم‌گیری باروری به حساب می‌آید و نمایانگر خواسته‌ها و آرزوهای افراد در این زمینه است (Miller, 1994) و مبنای انگیزشی برای نیت رفتاری فراهم می‌کنند (Perugini & Bagozzi, 2004). ایدئال‌های باروری می‌توانند به دو مفهوم مختلف ارجاع داده شوند، و به شکل سؤالی که از افراد پرسیده می‌شود، بستگی دارد. در مفهوم اول، وقتی پاسخگویان به‌لحاظ اجتماعی باروری مطلوب و ایدئال‌ها را به‌عنوان درکشان از ایدئال جامعه تفسیر می‌کنند؛ به‌طورمثال اهداف باروری که به‌وسیله جامعه مثبت ارزش‌گذاری می‌شود و سؤال «شما فکر می‌کنید تعداد ایدئال و مناسب بچه برای یک خانواده چند فرزند است؟» پرسیده می‌شود (Testa, 2006, p. 154). یا «به نظر شما چه تعداد بچه باید یک زوج ازدواج کرده داشته باشد؟» (Lightbourne & MacDonald, 1982). مفهوم دوم به درک فردی افراد در مورد تعداد ایدئال و مطلوب خانواده مرتبط است و از آن به‌عنوان ایدئال‌های فردی باروری^۱ یا باروری دلخواه یا مطلوب نام می‌برند (رازقی نصرآباد و عسکری ندوشن، ۱۴۰۴). این مفهوم به‌لحاظ تجربی ایدئال شخصی پاسخگویان در مورد تعداد فرزندان را اندازه‌گیری می‌کند. ایدئال فردی به‌نوعی انگیزه‌ها، نگرش‌ها و اعتقادات فردی را در مورد باروری منعکس می‌کند. پاسخگویان ارزیابی شخصیشان از اهداف خود را بیان می‌کنند (Miller, 1994).

در ایران با وجود تداوم باروری زیر سطح جانشینی (حدود ۱/۶ فرزند در سال‌های اخیر)، ایدئال‌های باروری فردی همچنان بالاتر از دو فرزند باقی مانده است (Razeghi Nasrabad & Abbasi-Shavazi 2020). در مطالعه رازقی نصرآباد و عباسی شوازی (۲۰۲۰)، متوسط تعداد فرزندان مطلوب در ایران ۲/۲۵ فرزند تعیین شده است. همچنین، در مطالعه‌های دیگر که توسط عباسی شوازی، رازقی نصرآباد و حسینی چاووشی (۱۳۹۸) انجام شده، مشخص گردید که مناطقی با باروری مطلوب پایین‌تر، سطح باروری نیز کمتری دارند. در این پژوهش، میانگین تعداد فرزندان مطلوب به‌گونه‌ای گزارش شد که در استان گیلان ۲/۲ فرزند، در استان آذربایجان غربی ۲/۵ فرزند، در استان یزد ۳ فرزند و در استان سیستان و بلوچستان ۴/۶ فرزند است. این تناقض، ضرورت بررسی نقش تعداد فرزندان مطلوب به‌عنوان متغیری کلیدی در پیش‌بینی تحولات آتی باروری را آشکار می‌سازد. در این راستا، پژوهش حاضر با بهره‌گیری از رویکرد علوم اجتماعی محاسباتی و

استفاده از مدل‌سازی عامل‌بنیان به‌عنوان یکی از ابزارهای کلیدی و کاربردی این حوزه، به شبیه‌سازی تأثیر تغییرات در تعداد فرزندان مطلوب زنان بر رفتار باروری در بازه زمانی ۱۳۹۹-۱۴۰۸ می‌پردازد. این روش، با بهره‌گیری از تعاملات خرد افراد در محیطی پویا، امکان تحلیل اثرهای کلان سیاست‌ها بر شاخص میزان باروری کل^۱ را فراهم می‌کند (عباسی شوازی و اسمعیلی، ۱۳۹۹؛ ۱۴۰۰؛ ۱۴۰۱؛ اسمعیلی و عباسی شوازی، ۱۴۰۲). بر خلاف مدل‌های آماری کلان‌نگر که تنها بر داده‌های آماری متمرکز هستند، مدل‌سازی عامل‌بنیان با در نظر گرفتن رفتارهای خرد و تعاملات فردی و بر اساس تعاملات بین عامل‌ها در سطح خرد (اسمعیلی و رازقی نصرآباد، ۱۴۰۳)، مجموعه‌ای از پاسخ‌ها تحت عنوان خروجی‌ها و رفتار در سطح کلان و امکان پیش‌بینی واقع‌بینانه‌تری از رفتارهای جمعیتی را ارائه می‌دهد (Bijak & et al., 2021; Billari, 2015; Esmaeili & Abbasi-Shavazi, 2024).

در این پژوهش، دو فرآیند کلیدی بررسی می‌شود که تأثیر افزایش و کاهش تعداد مطلوب فرزندان بر رفتار باروری را شامل می‌شود. هدف این است که با شبیه‌سازی این فرآیندها، تغییرات در تعداد مطلوب فرزندان را در رفتار باروری زنان تحلیل کنیم و پیش‌بینی کنیم که این تغییرات چگونه می‌تواند بر رفتارهای باروری و به‌ویژه بر میزان باروری کل تأثیر بگذارد. به‌عبارتی، در این مقاله به بررسی این موضوع خواهیم پرداخت که آیا با افزایش سطح ایدئال باروری در بستر باروری پایین استان تهران، تغییراتی در سطح باروری مشاهده خواهد شد. درنهایت در این مقاله با توجه به نتایج پیش‌بینی راهکارهایی برای سیاست‌گذاری جمعیتی ارائه می‌شود. یافته‌های این پژوهش از جهت پژوهشی و سیاست‌گذاری حائز اهمیت است. این مطالعه با تلفیق چهارچوب‌های علوم اجتماعی محاسباتی و جمعیت‌شناسی، درک عمیق‌تری از سازوکارهای تأثیر ارزش‌ها بر رفتار باروری ارائه می‌دهد. از منظر سیاستی نیز، باروری پایین یکی از مسائل مهم کشور محسوب می‌شود. کاهش مداوم در باروری، افزایش طول عمر، و شکاف گسترده بین امید زندگی مردان و زنان باعث افزایش نسبت وابستگی در سنین پیری و زنانه‌شدن سالخوردگی جمعیت می‌شود که فشار زیادی بر امور مالی عمومی، سیستم‌های بازنشستگی، تأمین اجتماعی و خدمات مراقبت از سالمندان وارد می‌کند (ریندفوس و مینچا چو، ۱۴۰۰). در سال‌های گذشته به سیاست‌ها و برنامه‌های راهبردی به‌منظور افزایش باروری توجه ویژه‌ای

1. Total Fertility Rate (TFR)

شده است و سیاست‌های کلی جمعیت در سال ۱۳۹۳ از سوی مقام معظم رهبری ابلاغ گردید و بر جلوگیری از کاهش جمعیت و افزایش سطح باروری تأکید شده است و قانون جوانی جمعیت و حمایت از خانواده نیز در راستای سیاست‌های کلی جمعیت و افزایش باروری به بالای سطح جانشینی در آبان ماه سال ۱۴۰۰ تصویب شده است. با توجه به تأکید اسناد بالادستی فوق بر افزایش باروری به سطح جانشینی، پیش‌بینی رفتار باروری گامی اساسی و مهم در تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی و طراحی و تنظیم سیاست‌گذاری‌های هدفمند است. از این‌رو نتایج این پژوهش می‌تواند، به تحقق اهداف تعیین شده از طریق برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری واقع‌بینانه و مداخلات هدفمند کمک کند.

۱. هدف و سؤالات پژوهش

- ۱- پیش‌بینی روند میزان باروری کل بر مبنای مدل‌سازی عامل بنیان در استان تهران بر اساس تعداد مطلوب فرزند ۲/۵ فرزند در طی سال‌های (۱۳۹۹-۱۴۰۸) چگونه خواهد بود؟
 - ۲- آیا افزایش و کاهش در تعداد فرزندان مطلوب زنان می‌تواند منجر به تغییر رفتار باروری آنها در استان تهران شود؟
- نتایج این پژوهش علاوه بر غنای ادبیات علمی در حوزه باروری و خانواده، می‌تواند به سیاست‌گذاران در طراحی سیاست‌های مؤثر در زمینه‌های جمعیتی و اجتماعی یاری رساند. با توجه به روند کاهشی باروری در ایران، به‌ویژه در استان تهران، توسعه سیاست‌هایی که به افزایش ایدئال‌های باروری در خانواده‌ها کمک می‌کنند، می‌تواند تأثیر مثبتی بر افزایش باروری و تقویت بنیاد خانواده داشته باشد.

۲. پیشینه پژوهش

عسگری ندوشن و رازقی نصرآباد (۱۴۰۴) در مطالعه‌ای به بررسی تمایلات فرزندآوری و موانع آن برای زنان شاغل پرداختند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد که متغیرهای سن، نگرش‌های جنسیتی، تعارض کار و خانواده، و ساعات صرف‌شده برای کارهای خانگی از جمله مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر تعداد فرزندان مطلوب شناسایی شده‌اند. از جمله موانع عمده برای افزایش فرزندآوری زنان شاغل می‌توان به تعارض کار و خانواده، نگرانی‌های اقتصادی و تغییر نگرش‌ها درباره نقش‌های جنسیتی اشاره کرد. این مسائل نیازمند توجه ویژه به تدوین سیاست‌هایی هستند که به‌طور هم‌زمان

به بهبود شرایط کاری زنان و حمایت از تصمیمات فرزندآوری آن‌ها کمک کند. مدیری و کیانی علی‌آبادی (۱۴۰۲) نشان دادند که قصد و ایدئال بی‌فرزندگی و تک‌فرزندگی تحت تأثیر مجموعه‌ای از متغیرهای زمینه‌ای، نگرشی و ساختاری قرار دارد. ایدئال بی‌فرزندگی در سطح معناداری تحت تأثیر نگرش‌های برابرطلبانه و کاهش احساس امنیت قرار دارد. همچنین، قصد بی‌فرزندگی نیز به‌طور معناداری تحت تأثیر نگرش‌های برابرطلبانه، کاهش احساس امنیت و افت نشاط زناشویی بوده است. ایدئال تک‌فرزندگی در مردان، به‌ویژه در افرادی با سنین کمتر، درآمد بیشتر، دینداری کمتر، نگرش‌های جنسیتی برابرطلبانه و احساس امنیت کمتر، به‌طور معناداری گزارش شده است. همچنین، قصد تک‌فرزندگی در مردان به‌ویژه در افرادی با سنین کمتر، تحصیلات بیشتر، دینداری کمتر، نگرش‌های جنسیتی برابرطلبانه و احساس امنیت کمتر بیشتر مشاهده شده است. به‌طور کلی، نویسندگان بیان کردند که قصد و ایدئال بی‌فرزندگی در شهر تهران شایع نبوده و قصد و ایدئال تک‌فرزندگی به مراتب بیشتر از آن‌ها است. همچنین، قصد بی‌فرزندگی و تک‌فرزندگی بیشتر از ایدئال‌های مربوطه گزارش شده است. آن‌ها در نتیجه‌گیری خود بیان کردند که در تبیین قصد و ایدئال بی‌فرزندگی و تک‌فرزندگی، سهم متغیرهای نگرشی بیش از سایر عوامل است و می‌توان با اتخاذ سیاست‌های مناسب، شکاف بین ایدئال و قصد بی‌فرزندگی و تک‌فرزندگی را کاهش داده و فرزندآوری را افزایش داد.

قربانی (۱۴۰۱) در مقاله‌ای با عنوان «تحولات الگوی ایدئال فرزندآوری و علل آن در ایران بین سال‌های ۱۳۸۳ و ۱۳۹۴» به این نتیجه دست یافت که در هر دو مقطع مطالعه شده (۱۳۸۳ و ۱۳۹۴)، تمایل به ایدئال دو فرزندگی غالب بوده و به ترتیب برابر با ۶۲/۳ و ۴۸/۱ درصد است؛ اما در طی این سال‌ها تمایل به ایدئال سه فرزندگی و بیشتر نیز افزایش یافته و از ۳۰/۸ درصد به ۴۳/۲ درصد رسیده است. نتایج تحلیل چند متغیره پیمایش‌ها در سال‌های ۱۳۸۳ و ۱۳۹۴ نشان می‌دهد که با کنترل سایر متغیرها، تحصیلات و مذهب بالاترین تأثیر و تفاوت را در تعداد ایدئال فرزندان طی این سال‌ها داشته‌اند.

علیدوستی و همکاران (۱۴۰۲)، در مقاله‌ای تحت عنوان «تمایل به فرزندآوری در شهر کرمانشاه: تعیین‌کننده‌ها و محدودیت‌ها» نشان دادند که حدود ۲/۷ درصد از افراد بدون فرزند هستند و ۳۳/۱ درصد دارای یک فرزند، تمایل به داشتن فرزند دیگری ندارند. این پژوهش همچنین نشان داد که تفاوت معناداری در تمایل به فرزندآوری بر اساس متغیرهایی چون حمایت اجتماعی، جنس، سن، ترجیح

جنسیتی و وضعیت شغلی وجود دارد. با این حال، رابطه معناداری بین تمایل به فرزندآوری و فشار اجتماعی، نگرانی‌های مربوط به فرزندآوری، پایگاه اجتماعی - اقتصادی، محل سکونت، تحصیلات، وضعیت منزل و مدت زمان استفاده از اینترنت مشاهده نشد. نویسندگان مقاله در نهایت تأکید کردند که برای افزایش تمایل به فرزندآوری، باید به نقش عواملی مانند حمایت اجتماعی و تعادل میان زندگی شغلی و خانوادگی زنان توجه شود و برای تقویت این عوامل برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری صورت گیرد.

نجفی‌اصل (۱۴۰۱)، در پژوهشی به بررسی ریشه‌های غیراقتصادی عدم تمایل زنان به فرزندآوری پرداخت. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که کاهش منافع احساسی ناشی از تغییرات ارزشی می‌تواند عاملی باشد که زوجین را ترغیب می‌کند تا به جای فرزند، به دنبال لذت و اوقات فراغت در جایگزین‌های دیگری باشند. همچنین، عدم اطمینان به تداوم زندگی زناشویی آنان باعث می‌شود که بیشتر به تحصیلات و شغل فکر کنند و کمتر به فرزندآوری توجه داشته باشند.

بگی و همکاران (۱۴۰۰) نیز در مقاله‌ای تحت عنوان «تمایل به فرزندآوری در ایران: تعیین‌کننده‌ها و محدودیت‌ها» نشان دادند که حدود ۳۰ درصد افراد بدون فرزند و ۴۸ درصد افراد دارای یک فرزند، تمایلی به داشتن فرزند دیگری ندارند. این یافته‌ها رابطه معکوس بین تحصیلات و تمایلات باروری افراد را نشان می‌دهد. از سوی دیگر، تمایلات باروری در بین پیروان مذهب اهل سنت بیشتر از پیروان مذهب اهل تشیع بوده و مردان نیز تمایلات باروری بیشتری در مقایسه با زنان دارند. همچنین، رضایت از زندگی و روابط زناشویی تأثیر معنادار بر تمایلات فرزندآوری افراد دارد. در ادامه نویسندگان بیان نمودند که از مهم‌ترین علل عدم تمایل به فرزندآوری می‌توان به مشکلات و نگرانی‌های مرتبط با فرزندان و آینده آن‌ها، شرایط کاری و هزینه فرصت، روابط بین همسران و مشکلات سلامتی و جسمانی اشاره کرد. بر این اساس، سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان برای افزایش باروری به سطح جایگزینی، نیاز به اجرای مجموعه‌ای از سیاست‌ها دارند که به خانواده‌ها در پوشش هزینه‌های مراقبت از کودکان کمک کرده و تلفیق زندگی شغلی و خانوادگی زنان را تسهیل نماید.

محمودیان و همکاران (۱۳۹۸)، در نتایج پژوهش خود نشان دادند که بهبود وضعیت اجتماعی زنان و افزایش نقش‌آفرینی آن‌ها درون خانواده، تأثیر قابل توجهی بر ایدئال‌ها، تمایلات و فرزندآوری آن‌ها داشته است. نتایج تحلیل‌های رگرسیونی چندمتغیره نیز حاکی از این بوده است که با افزایش قدرت زنان در خانواده، باروری

ایدئال، باروری خواسته و تعداد فرزندان زنده متولدشده کاهش می‌یابد. در نهایت، مقاله نتیجه‌گیری می‌کند که با روند بهبود وضعیت زنان، انتظار می‌رود ساختار قدرت در خانواده در آینده تأثیر بیشتری بر کنش‌های باروری زنان داشته باشد و سیاست‌گذاری‌های جمعیتی باید بر تحقق باروری ایدئال زنان که بالاتر از سطح جایگزینی است، متمرکز شوند.

آفرینی و همکاران (۱۳۹۸)، در پژوهش خود نشان دادند که افرادی که سطوح بالاتری از حمایت از سوی والدین، خویشاوندان و دوستان را احساس می‌کنند، در مقایسه با افرادی که حمایت اجتماعی کمتری دریافت می‌کنند، تمایل بیشتری به داشتن فرزند و تحقق اهداف خود دارند.

عباسی شوازی و همکاران (۱۳۹۷)، نیز در پژوهشی نشان دادند که افرادی با نگرش‌های جنسیتی سنتی، ۱۳ درصد ایدئال‌های فرزندآوری بالاتری نسبت به افراد با نگرش نوین دارند، و افرادی با دینداری متوسط، ۱۰ درصد ایدئال‌های فرزندآوری کمتری نسبت به افراد با دینداری بالا گزارش می‌کنند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که هرچند تمایل به داشتن فرزندان بیشتر از سه در خانواده‌ها افزایش یافته است، تحقق این تمایلات باروری مستلزم اجرای سیاست‌ها و برنامه‌های حمایتی است که بتواند فرزندآوری را تسهیل کند.

آربان و همکاران^۱ (۲۰۲۰)، در مطالعه خود بیان نمودند که حمایت اجتماعی زوجین از اطرافیان و رضایت از زندگی زناشویی تأثیر بالایی بر تعداد مطلوب زنان دارد. لوتز^۲ (۲۰۲۰)، در مقاله‌ای به بررسی تأثیر تغییر اندازه ایدئال خانواده و قدرت زنان در دستیابی به این اهداف بر باروری می‌پردازد. وی بر اساس نتایج تحقیق بیان نمود که با تغییر نگرش‌ها نسبت به اندازه خانواده و افزایش توانمندی زنان در تصمیم‌گیری‌های مربوط به باروری، الگوهای جمعیتی نیز دستخوش تغییر می‌شوند. این تغییرات می‌توانند به کاهش یا افزایش باروری منجر شوند و بر سیاست‌های اجتماعی و اقتصادی تأثیرگذار باشند.

در مطالعه دیگر اندریاس و همکاران^۳ (۲۰۲۳)، به بررسی اندازه ایدئال خانواده و عوامل مؤثر بر آن در میان زنان دارای سن باروری در جنوب اتیوپی می‌پردازند. این مطالعه به تحلیل نگرش‌ها، ترجیحات و دلایل مربوط به اندازه خانواده می‌پردازد.

1. Araban & et al.
2. Lutz
3. Endriyas & et al.

نتایج پژوهش آن‌ها نشان می‌دهد عواملی چون وضعیت اقتصادی، تحصیلات، فرهنگ محلی و دسترسی به خدمات بهداشتی، تأثیر قابل توجهی بر انتخاب اندازه خانواده و تعداد فرزندان مطلوب از سوی زنان دارند.

پیری و همکاران^۱ (۲۰۲۳) در مقاله‌ای به بررسی عوامل مؤثر بر انتخاب اندازه خانواده در میان زنان جوان در زامبیا پرداخته‌اند. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که چندین عامل اصلی بر تصمیم‌گیری در مورد اندازه خانواده تأثیر گذارند. نخستین عامل، تحصیلات است. زنان با سطوح بالاتر تحصیلات تمایل به داشتن خانواده‌های کوچک‌تر دارند، وضعیت اقتصادی نیز در این راستا مهم است؛ شرایط اقتصادی خانواده و توانایی مالی به‌طور مستقیم بر تصمیم‌گیری در مورد اندازه خانواده تأثیر می‌گذارد. علاوه بر این، فرهنگ و آداب و رسوم نیز نقش مهمی ایفا می‌کنند. تأثیرات فرهنگی و ارزش‌های خانوادگی می‌تواند در شکل‌گیری دیدگاه‌های زنان در مورد اندازه خانواده مؤثر باشد. از دیگر عوامل کلیدی، دسترسی به خدمات بهداشتی و باروری است. دسترسی به روش‌های کنترل جمعیت و ارائه خدمات بهداشتی می‌تواند بر انتخاب اندازه خانواده تأثیر داشته باشد. در نهایت، نقش رسانه‌ها نیز غیرقابل‌انکار است. تأثیرات رسانه‌ها و تبلیغات می‌تواند بر آگاهی و شناخت زنان جوان از گزینه‌ها و پیامدهای انتخاب‌هایشان تأثیرگذار باشد.

بررسی مطالعات انجام‌شده نشان می‌دهد که عوامل متعددی نظیر سطح تحصیلات زنان، وضعیت اشتغال، رضایت از زندگی زناشویی، افزایش توانمندی زنان، حمایت خانواده، نگرش‌های جنسیتی، تعارض کار و خانواده، و ساعات صرف‌شده برای کارهای خانگی از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر تعداد فرزندان مطلوب محسوب می‌شوند. با این حال، علی‌رغم نتایج ارزشمند این تحقیقات، توجه چندانی به شبیه‌سازی‌های مبتنی بر عامل و انجام پیش‌بینی‌ها نشده است. اهمیت این موضوع در این است که استفاده از ابزارهای مدل‌سازی مبتنی بر عامل به محققان این امکان را می‌دهد تا فرآیندهای مختلفی را در زمینه افزایش ایدئال باروری شبیه‌سازی کنند و با استفاده از این فرآیندها، تغییرات رفتار باروری زنان را در آینده پیش‌بینی نمایند؛ بنابراین، با توجه به خلأهای پژوهشی موجود در این حوزه، مقاله حاضر به بررسی تأثیر افزایش تعداد فرزندان مطلوب بر رفتار باروری زنان در استان تهران می‌پردازد.

۳. ملاحظات نظری

ادبیات پژوهش نشان می‌دهد که عوامل ساختاری (متغیرهای اقتصادی و اجتماعی) و عوامل فرهنگی (جهت‌گیری‌های ارزشی و نگرشی) به‌طور بنیادی در مدل‌سازی ترجیحات باروری افراد مؤثر هستند. علاوه بر این، تبیین تحولات نیت باروری افراد از طریق تعامل بین این دو رویکرد نظری انجام خواهد شد (عباسی شوازی و دیگران، ۱۳۹۷). نظریه‌های مبتنی بر رویکرد تغییر ساختاری به این باوراند که تغییرات باروری به‌طور قابل توجهی با تغییرات در متغیرهای بیرونی و همچنین تغییرات ناشی از شرایط اقتصادی و اجتماعی در ارتباط است. در این رویکرد، تأکید بر تغییرات ساختاری در جوامع، از جمله گذار از اقتصاد کشاورزی به اقتصاد صنعتی، به منظور درک تغییرات در الگوهای خانواده و باروری مورد توجه قرار می‌گیرد. این تحولات به‌عنوان سازگاری نظام‌مند با شرایط اقتصادی و اجتماعی در حال تغییر در نظر گرفته می‌شوند (عباسی شوازی و صادقی، ۱۳۸۵). یکی از تبیین‌های ساختاری، نظریه اقتصاد خرد باروری است. عنصر اصلی در این دیدگاه انگیزه یا تفکر تمایل به داشتن خانواده بزرگ و کوچک است که در آن تحلیل هزینه و فایده در أخذ تصمیم به منظور باروری نقش اصلی را دارا می‌باشد. افراد در این رویکرد عاملان منطقی فرض شده که دارای توانایی ارزیابی وضعیتی خود بوده و تلاش می‌کنند تا منافع خود را افزایش دهند. بیکر^۱ بر اساس نظریه تقاضا استدلال می‌کند، اگر بخواهیم تأثیر مثبتی روی تصمیم به باروری داشته باشیم باید هزینه‌های اقتصادی فرزندان را کاهش داده و با افزایش درآمد والدین، تغییر عملکرد سودمندی به طرف فرزندآوری صورت بپذیرد (Becker, 1960). نظریه تحلیل نهادی یکی دیگر از رویکردهای ساختاری در تبیین باروری است که به نقش دولت و تأثیر آن بر تغییر بسترهای فرزندآوری در جامعه با دقت توجه می‌کند طبق نظریه نهادی بین ساخت نهادی حاکم بر جامعه و رفتار باروری رابطه وجود دارد. تبیین نهادی ساختارهای موجود در جامعه را مرتبط با مؤلفه‌های تغییر جمعیتی در نظر می‌گیرد. مک‌نیکل به بیان دو دیدگاه در تحلیل رفتار باروری می‌پردازد: اول، دیدگاهی که تأثیر سیاست‌های جمعیتی، ارائه تسهیلات دولتی و نهادهای سطح کلان جامعه در باروری را بررسی می‌کند (رویکرد کلان‌نگر یا دیدگاه از بالا به پایین) و دوم، دیدگاهی که رفتارهای باروری در سطح خانواده‌ها و نگرش‌های افراد نسبت به آن را بررسی می‌کند (رویکرد

1. Becker

خردنگر یا دیدگاه از پایین به بالا؛ بنابراین، تمرکز اصلی تحلیل نهادی باروری بر برقراری پیوند میان این دو دیدگاه یعنی سطوح خرد و کلان شکل‌دهنده رفتار باروری است. از دیدگاه مک‌نیکل^۱ نقش حکومت نه تنها به صورت مستقیم بلکه به واسطه تأثیری که حکومت بر تغییر بافت نهادی حاکم در جامعه می‌گذارد اهمیت خاصی می‌یابد. مک‌نیکل معتقد است دولت نقش مهمی در تغییرات باروری دارد. دولت‌ها و سیاست‌گذاران از طریق اجرای بهتر سیاست‌ها، برنامه و کیفیت خدمات می‌توانند نقش تأثیرگذاری داشته باشند (McNicol, 1980, 2001). مک‌دونالد^۲ در سال ۲۰۰۰، نظریه برابری جنسیتی را برای تبیین کاهش باروری مطرح نمود. در این نظریه، برابری جنسیتی در نهادهای خانواده محور و برابری جنسیتی در نهادهای فرد محور مورد توجه قرار می‌گیرد. براین اساس گذار باروری از سطوح بالا به سطوح پایین در ارتباط با بهبود کُند برابری جنسیتی در نهادهای اجتماعی خانواده محور منحصر به درون خانواده می‌باشد. از منظر نظریه برابری جنسیتی، باروری پایین بیشتر ناشی از عدم تحقق برابری جنسیتی در نهادهای خانوادگی و انتظارات سنتی از زنان در خصوص انجام وظایف منزل و نگهداری از کودکان است. به علاوه، وجود برابری جنسیتی در نهادهای فرد محور، از جمله تحصیلات و اشتغال، زنان را در موقعیتی قرار می‌دهد که بین فرصت‌های اجتماعی و فرزندآوری انتخاب کنند و این موضوع به کاهش فرزندآوری در جامعه منجر می‌شود (McDonald, 2000, 2013).

همان‌طور که اشاره شد، یکی دیگر از رویکردهای مهم در تبیین باروری، رویکرد ایده‌ای و فرهنگی است که در تقابل با رویکرد ساختاری قرار دارد. این رویکرد به ویژه به علت ناتوانی رویکرد ساختاری در تبیین کامل کاهش‌های باروری مورد توجه قرار گرفته است. رویکرد ایده‌ای بر نقش فرهنگ، ارزش‌ها، نگرش‌ها و نظام‌های هویتی در شکل‌گیری رفتارهای باروری و اندازه ایدئال خانواده تأکید دارد. این رویکرد تلاش می‌کند تأثیرات زمینه اجتماعی و فرهنگی بر رفتار باروری را در نظر بگیرد و بر عواملی که در ایجاد و تغییر این ارزش‌ها و نظام‌های هویتی اهمیت دارند، تمرکز نماید (صادقی و اسمعیلی، ۱۳۹۹).

در ادامه در تبیین رفتار باروری از منظر رویکرد فرهنگی می‌توان به نظریه ایدئالیسم توسعه‌ای اشاره نمود. نظریه مدرنیزه شدن به عنوان یک سیستم ارزشی و اعتقادی، بیان می‌کند که نگرش‌های اجتماعی و خانوادگی نوین به طور کلی بر نگرش

1. Macnicol

2. McDonald

های سنتی برتری دارند. این نظریه بر انتشار و گسترش ایده‌های مرتبط با توسعه، پیشرفت و نوسازی در سطح جهانی تأکید دارد و آن‌ها را عامل مهمی در تغییرات ارزشی و رفتاری می‌داند که به عنوان ایدئالیسم توسعه‌ای در سراسر جهان شناخته می‌شود. این مجموعه از ایده‌ها و نگرش‌ها، استانداردهایی را شکل می‌دهند که منجر به تغییرات قابل توجهی در نگرش‌ها و رفتارهای مرتبط با تشکیل خانواده و باروری می‌شوند؛ از جمله: افزایش استفاده از وسایل پیشگیری، پذیرش خانواده‌های کوچک تر، افزایش سن ازدواج و تحقق برابری جنسیتی بیشتر. همچنین، فناوری‌های ارتباطی و رسانه‌های جمعی این توانایی را دارند که به گسترش دانش درباره اشکال جدید رفتار در تمامی نقاط جهان بپردازند و نژدها و رفتارهای جدیدی را عمومی کنند (Thornton, 2010). اینگلهارت^۱ در نظریه تغییرات فرهنگی و ارزشی خود، به تأثیر توسعه اقتصادی و انتشار رسانه‌های جمعی بر اولویت‌های ارزشی افراد و گروه‌ها اشاره می‌کند. بر اساس این نظریه، توسعه اقتصادی و پیشرفت فناورانه و همچنین برآورده شدن نیازهای اساسی جامعه باعث ظهور نیازهای غیرمادی مانند: عزت نفس، خودپیری و دستیابی به منزلت اجتماعی در جوانان و نسل‌های جدید می‌شود. در جوامع پیشرفته، فردگرایی به شکل خاصی از فرهنگ منجر می‌شود که در آن افراد خودمختار هستند و قادرند به انتخاب‌های شخصی بپردازند. این نظریه به دلیل ارتباط مستحکم میان تحولات کلان و تغییرات ارزشی در سطح فردی، از اعتبار بالایی برخوردار است. توسعه اقتصادی و گسترش رسانه‌های جمعی به‌عنوان یکی از ابعاد جهانی‌شدن، تغییراتی در ارزش‌های خانواده به وجود آورده است. این تغییرات، انعکاسی از تحول در اولویت‌ها و نگرش‌های اجتماعی هستند که در نتیجه این فرایندهای جهانی به وقوع پیوسته است (Inglehart, 1990).

نظریه رفتار برنامه‌ریزی‌شده، که توسط آجزین در سال ۱۹۹۱ مطرح شد، به عنوان چهارچوب نظری مناسبی برای مطالعه نگرش‌های فرزندآوری شناخته می‌شود. این نظریه، مقاصد فرزندآوری را تحت تأثیر سه دسته از عوامل اصلی فرمول بندی می‌کند. نخست، نگرش‌های مثبت و منفی افراد نسبت به رفتار باروری است که می‌تواند تأثیر زیادی بر تصمیم‌گیری‌ها داشته باشد. دوم، باورها و اعتقادات هنجاری ذهنی، عواملی همچون رفاه ذهنی و رضایت از زندگی به شمار می‌روند که بر درک فرد از شرایط و فشارهای اجتماعی تأثیر می‌گذارند. سوم، عوامل کنترلی

1. Inglehart

رفاه عینی شامل تحصیلات و موقعیت شغلی فرد هستند که می‌توانند نیز بر مقاصد فرزندآوری اثرگذار باشند. این نظریه به‌طور کلی برای درک نیات فرزندآوری و توضیح باورهای رفتاری، هنجاری و کنترلی مربوط به تصمیم‌گیری در مورد داشتن فرزند استفاده می‌شود. به عبارت دیگر، نظریه رفتار برنامه‌ریزی شده نشان می‌دهد که مقاصد فرزندآوری تحت تأثیر نگرش‌های فردی و هنجارهای اجتماعی قرار دارند و این دو ممکن است گاه‌آ در تضاد با یکدیگر باشند. بر اساس این چهارچوب، هر چه تطابق بیشتری بین نگرش‌ها وجود داشته باشد، سازگاری بیشتری نیز بین ترجیحات و رفتار فردی شکل می‌گیرد. به‌ویژه در کشورهایی که میزان مولید نسبتاً پایین است و فرزندآوری به‌عنوان یک فرایند تصمیم‌گیری فردی مطرح می‌شود، این نظریه کاربرد زیادی دارد (Ajzen, 1991).

در جمع‌بندی نظریات مطرح شده می‌توان مطرح نمود که طیف وسیعی از فرایندهای اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی مرتبط با هم وجود دارند که بر ایدئال‌ها و رفتارهای فرزندآوری افراد در طول دوره زندگی‌شان اثر گذار هستند و برای درک و پیش‌بینی وضعیت باروری مهم است تا روابط میان این فرایندها بررسی و اثرهای جمعی آنها بر روی فرزندآوری تبیین شود؛ لذا، برای تبیین و درک چرایی الگوهای فرزندآوری ضروری است که به‌طور همزمان به رویکردهای ساختاری و فرهنگی توجه شود.

۴. روش پژوهش

در فرایند ساخت مدل شبیه‌سازی مبتنی بر عامل، از بخشی از داده‌های طرح تحولات باروری استان تهران (۱۳۹۶) استفاده می‌شود (عباسی شوازی و دیگران، ۱۳۹۸). به این ترتیب، روش به‌کاررفته در مقاله حاضر، تحلیل داده‌های ثانویه محسوب می‌شود. در این طرح، اطلاعات مورد نیاز بر اساس نمونه‌گیری احتمالی متناسب با حجم برای خانوارهای عادی ساکن جمع‌آوری شده است. اطلاعات لازم برای شناسایی حوزه‌های نمونه از فایل سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۹۵ استخراج گردیده است. حجم نمونه در این طرح ۱۵۰۰ خانوار بوده و تعداد خوشه‌ها بر اساس آمار سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۹۵ برآورد شده است. این اطلاعات در قالب فهرست خوشه‌های نمونه در مناطق شهری و روستایی استان مشخص و سپس بر اساس توزیع جمعیت در این مناطق، تعداد خوشه‌ها در شهرها و روستاها تعیین شده است. انتخاب خانوارها در هر خوشه به‌صورت تصادفی انجام گردید. به‌طور کلی، پرسش‌نامه پژوهش شامل یک پرسش‌نامه عمومی برای خانوارها و

یک پرسش‌نامه اختصاصی برای زنان ۱۵ تا ۵۰ ساله است. پرسش‌نامه اختصاصی زنان برای ۷۹۸ زن ۵۰-۱۵ ساله متأهل تکمیل شد، که از این میان، ۶ مورد از زنان به بسیاری از سؤالات پاسخ نداده و پرسش‌نامه‌های آنها به صورت ناقص تکمیل شده بود. بدین ترتیب، پس از حذف این موارد، تعداد زنان ۵۰-۱۵ ساله که حداقل یک‌بار ازدواج کرده و در فایل نهایی برای تجزیه و تحلیل اطلاعات استفاده شده است، به ۷۸۴ نفر کاهش یافت. در ادامه، به توصیف متغیر اصلی پژوهش، یعنی تعداد فرزندان مطلوب، پرداخته خواهد شد. این متغیر از طریق پرسش در مورد تعداد فرزندان پاسخ‌دهندگان تمایل دارند داشته باشند، به دست آمده است.

روش تحلیل مقاله حاضر بر پایه استفاده از رویکرد علوم اجتماعی محاسباتی است. علوم اجتماعی محاسباتی، شاخه‌ای از علوم اجتماعی که از ابزارهای محاسباتی و فناوری‌های نوین برای تحلیل پدیده‌های اجتماعی بهره می‌برد، نقش مهمی در توسعه مدل‌سازی‌های پیچیده دارد. یکی از روش‌های کلیدی در این حوزه، مدل‌سازی عامل‌بنیان است که به صورت نظام‌مند، عامل‌ها را بر اساس قوانین و رفتارهای انسانی شبیه‌سازی می‌کند و الگوهای رفتاری گروه‌ها را تحلیل می‌نماید (Epstein & Axtell, 1996). این روش امکان بررسی تعاملات و تأثیرات متقابل در سیستم‌های اجتماعی پیچیده را فراهم می‌کند و در مقایسه با روش‌های سنتی، درک عمیق‌تری از روندهای تغییر اجتماعی و سیاست‌گذاری‌های جمعیتی ارائه می‌دهد. به این ترتیب، رابطه بین علوم اجتماعی محاسباتی و مدل‌سازی عامل‌بنیان در توانایی فهم بهتر و پیش‌بینی پدیده‌های اجتماعی پیچیده و تأثیرگذاری، اهمیت روزافزونی یافته است. مدل‌سازی عامل‌بنیان قادر است سازوکار بازخورد میان عامل‌ها را که همان زنان ازدواج کرده می‌باشند را مدنظر قرار دهد و برخلاف مدل‌های ریاضی، ادغام عوامل ناهمگن و روابط غیرخطی را در مدل ممکن می‌سازد. مدل‌سازی مبتنی بر عامل فرصت تحلیل سیاست‌ها و آزمایش فرآیندهای مختلف را فراهم می‌آورد (عباسی شوازی و اسمعیلی، ۱۴۰۰؛ ۱۳۹۹). به عبارتی با استفاده از مدل‌سازی مبتنی بر عامل و قابلیت شبیه‌سازی فرآیندها، می‌توان مدل را بر اساس فرض منطقی اجرا و بهترین راهکارها برای حل مسائل را از نتایج شبیه‌سازی دریافت کرد. برنامه‌ریزان به ابزاری نیاز دارند که آینده را با عناصر قابل پیش‌بینی و عدم قطعیت‌ها ترسیم کنند؛ این ابزار فرآیندها هستند. فرآیندها نشان‌دهنده عدم قطعیت‌های آینده‌اند و می‌توان با گروهی از آن‌ها، این عدم قطعیت‌ها را توصیف کرده و بر اساس آن برنامه‌ریزی کرد (اسمعیلی، ۱۴۰۲؛ Bijak & et al., 2021).

(Esmaeili & Abbasi-Shavazi, 2024; Billari, 2015).

همان‌طور که اشاره شد، محیطی که پژوهش حاضر در آن انجام می‌شود، یک آزمایشگاه مجازی است. در این فضای آزمایشگاهی، مدل سیستم پیچیده باروری پایین استان تهران^۱ با تمرکز بر متغیر افزایش و کاهش تعداد فرزندان مطلوب زنان طراحی خواهد شد. سپس بر اساس این مدل، به شبیه‌سازی فرآیندهای مرتبط با متغیر مذکور پرداخته خواهد شد.

۵. یافته‌های پژوهش

قبل از ارائه نتایج شبیه‌سازی، به بررسی توصیفی ویژگی‌های نمونه آماری می‌پردازیم. میانگین سنی زنان در این مطالعه حدود ۳۶ سال است، همچنین میانگین سن ازدواج زنان ۲۱/۵ سال است. تعداد فرزندان هر زن به‌طور متوسط ۱/۷ فرزند است، و میانگین اندازه خانوار ۳/۵ نفر می‌باشد. زنان در این نمونه به‌طور مطلوب، حدود ۲/۵ فرزند نظر دارند و مدت زمان متوسط ازدواج زنان ۱۷ سال است. در مورد سطح تحصیلات، بیش از ۴۴ درصد از زنان دارای مدرک دیپلم بودند، حدود ۲۵ درصد تحصیلات دانشگاهی و حدود ۲۲ درصد نیز دارای تحصیلات راهنمایی و دبیرستان هستند. جدول (۱)، توصیف ویژگی‌های نمونه پژوهش را نشان می‌دهد.

جدول (۱): ویژگی‌های جمعیت‌شناختی نمونه پژوهش

ویژگی‌های نمونه آماری	میانگین
بعد خانوار	۳/۵
سن زنان	۳۶
مدت زمان ازدواج	۱۷
تعداد فرزند	۱/۷
تعداد فرزند مطلوب	۲/۵
سن ازدواج	۲۱/۵

۱. سیستم مجموعه‌ای متعامل از عناصر است که به‌صورت منسجم سازمان‌دهی شده است تا از این طریق به اهداف مشخصی دست یابند. در سیستم‌های پیچید رفتاری و انسانی، تعداد اجزاء و تعداد روابط بین آن‌ها زیاد است، در این سیستم‌ها، اثری که اجزاء بر روی هم می‌گذارند، می‌تواند بر هویت یا عملکرد سیستم تأثیر بگذارد. به‌همین جهت است که شکستن سیستم‌های پیچیده به اجزاء جداگانه منجر به ازدست‌دادن هدفمندی و هویت سیستم خواهد شد (محمودیان و اسمعیلی، ۱۴۰۲).

نتایج خروجی مدل عامل‌بنیان، شامل پیش‌بینی رفتار باروری زنان در استان تهران برای دهه ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۸ است. هدف از این مدل‌سازی، شناسایی الگوهای رفتاری مناسب با استفاده از داده‌های جمع‌آوری‌شده در یک دوره زمانی خاص است. با توجه به اینکه داده‌های موجود برای این دوره کفایت کردند، دیگر از داده‌های سال‌های قبل و بعد در آموزش مدل استفاده نشد تا از همگرایی بیشتر و حجم محاسبات جلوگیری شود (Torabi & Esmaeili, 2021؛ محمودیان و اسمعیلی، ۱۴۰۲).

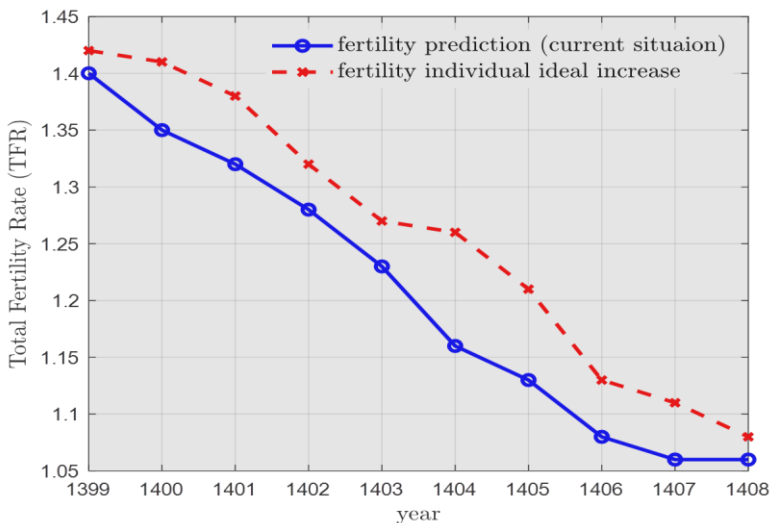
همان‌طور که ذکر شد، با استفاده از قابلیت مدل‌سازی عامل‌بنیان، به تحلیل فرآیندهای افزایشی و کاهش‌ی تعداد فرزندان مطلوب و تأثیر آن بر رفتار باروری زنان پرداخته می‌شود. در این زمینه، هدف پاسخ به این سؤال است که آیا افزایش یا کاهش تعداد فرزندان مطلوب می‌تواند بر رفتار باروری زنان تأثیر گذارد.^۱ برای پاسخ به سؤال اول مقاله، در ابتدا میزان باروری کل در استان تهران را بدون افزایش در تعداد فرزندان مطلوب زنان پیش‌بینی می‌کنیم و روند باروری کل را در این وضعیت تحلیل می‌کنیم. به عبارتی، با در نظر گرفتن روند فعلی و تعداد مطلوب فرزندان که میانگین آن ۲/۵ فرزند است، بررسی می‌شود که چگونه روند باروری در استان تهران شکل خواهد گرفت. بر اساس داده‌های نمودار (۱)، مشخص می‌شود که با تعداد فرزندان مطلوب کنونی^۲، روند باروری کل در استان تهران به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای روند نزولی خواهد داشت.^۳ در ادامه، جهت پاسخ به سؤال دوم مقاله، فرض می‌کنیم که در این ده سال تعداد فرزندان مطلوب برای زنان به ۴ فرزند افزایش یابد. سؤال این است که این افزایش چه تأثیری بر رفتار باروری زنان خواهد داشت. همان‌طور که در نمودار (۱) نمایش داده شده است، افزایش تعداد فرزندان

۱. در طراحی فرآیندها، به دنبال فرض‌های معقول هستیم؛ به عبارتی، فرض داشتن کمتر از دو فرزند برای زنان تهرانی غیرقابل قبول و تمایل به داشتن بیش از چهار فرزند نیز پذیرفته نیست. اگرچه تغییر اعداد فرض‌ها ممکن است به تغییرات جزئی در اعداد پیش‌بینی منجر شود، هدف ما در پیش‌بینی پدیده‌های اجتماعی تعیین روند تغییرات است نه صرفاً اعداد دقیق؛ بنابراین، تغییر اعداد در فرض‌ها فقط بر اعداد تأثیر می‌گذارد و روند تغییرات را تحت تأثیر قرار نمی‌دهد.

2. Current Situation

۳. نکته قابل توجه در این شبیه‌سازی، بررسی نحوه رفتار و تغییرات رفتاری سیستم در زمینه باروری است. در این راستا، شاخص میزان باروری کل به ما کمک می‌کند تا روند کلی تغییر رفتار باروری را مشخص کنیم؛ به این معنا که آیا این روند کاهش‌ی یا افزایش‌ی است. این اطلاعات زمینه‌ای مناسب برای مقایسه فرآیندهای مختلف فراهم می‌آورد و به ما امکان می‌دهد تأثیر هر فرآیند را بر رفتار باروری بیشتر درک کنیم.

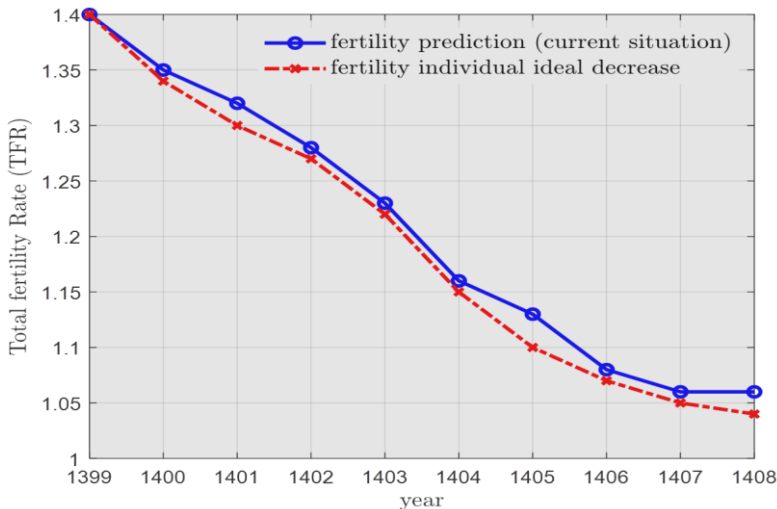
مطلوب تأثیر مثبتی بر کاهش سرعت روند باروری در استان تهران خواهد داشت. بر اساس نتایج خروجی شبیه‌سازی عامل‌بنیان، در صورت افزایش تعداد فرزندان مطلوب به ۴ فرزند، میزان باروری کل در سال ۱۴۰۸ از ۱/۰۶ فرزند به ۱/۰۸ فرزند افزایش خواهد یافت. به عبارتی شیب تند کاهشی باروری شیب ملایم‌تری خواهد گرفت.^۱ هرچند با افزایش ایدئال باروری به ۴ فرزند نیز همچنان میزان باروری کل پیرامون دو فرزند خواهد بود و نشان می‌دهد در چنین شرایطی نیز افراد باروری خود را نزدیک به هنجارهای فرزندآوری جامعه حفظ خواهند کرد. با این حال در شرایطی که باروری به سطوح خیلی پایین می‌رسد، تفاوت‌های اندک نیز مهم است.



نمودار (۱): پیش‌بینی میزان باروری کل استان تهران از سال ۱۳۹۹-۱۴۰۸ پس از اجرای فرآنامه‌ی افزایش میانگین تعداد مطلوب زنان به ۴ فرزند و مقایسه آن با پیش‌بینی روند وضعیت فعلی باروری (میانگین تعداد مطلوب ۲/۵ فرزند) بدون پیاده سازی فرآنامه

۱. علت هرگونه تغییر روند در خروجی های مدل چه روند افزایشی و چه روند کاهشی ماحصل اطلاعات استخراجی از داده‌های قبل در قالب خصوصیت عامل زن و پردازش و تجزیه و تحلیل توسط مدل بوده که توسط نرم افزار استخراج شده است. در ادامه بر اساس خروجی ابتدایی مدل، پیاده‌سازی دو فرآنامه انجام و بر اساس نتایج به‌دست‌آمده تأثیر فرآنامه‌های مختلف بر روند باروری مشخص گردید.

در ادامه، در پاسخ به سؤال دوم مقاله به بررسی فرآیندهای تأثیر کاهش تعداد فرزندان مطلوب بر رفتار باروری زنان استان تهران پرداخته می‌شود. هدف این فرآیندها پاسخ به این سؤال است که آیا کاهش تعداد فرزندان مطلوب می‌تواند بر رفتار باروری زنان تهرانی تأثیرگذار باشد؟ نتایج شبیه‌سازی عامل‌بنیان به‌وضوح نشان می‌دهد که با فرض کاهش تعداد فرزندان مطلوب، روند باروری با شیب نزولی تندتری مواجه خواهد شد؛ به‌نحوی که میزان باروری از ۱/۰۶ فرزند بدون پیاده‌سازی فرآیندها در سال ۱۴۰۸ به ۱/۰۴ فرزند در همان سال کاهش خواهد یافت. این نتیجه به‌خوبی در نمودار (۲) به تصویر کشیده شده است.



نمودار (۲): پیش‌بینی میزان باروری کل استان تهران از سال ۱۳۹۹-۱۴۰۸ پس از پیاده‌سازی فرآیندهای کاهش میانگین تعداد مطلوب زنان به ۲ فرزند و مقایسه آن با پیش‌بینی روند وضعیت فعلی باروری (میانگین تعداد مطلوب ۲/۵ فرزند) بدون پیاده‌سازی فرآیندها

نتیجه‌گیری

ایران به‌دنبال تحولات اخیر در حوزه باروری، تغییرات جمعیتی چشمگیری را تجربه کرده و با چالش‌های مهم جمعیتی مواجه است. هرگونه سیاست‌گذاری در زمینه روندهای جمعیتی آینده و اتخاذ برنامه‌های مرتبط، نیازمند شناخت و آگاهی از عوامل و تعیین‌کننده‌های تغییرات جمعیتی است که از جمله آن‌ها، ترجیحات باروری

به‌عنوان مهم‌ترین عامل محسوب می‌شود. بنابراین، با افزایش اهمیت نقش تمایلات فرزندآوری در تغییرات آتی جمعیت ایران، توجه به این پدیده و اندازه‌گیری و تبیین آن بیش‌ازپیش حائز اهمیت است (عباسی شوازی و دیگران، ۱۳۹۷). ترجیحات فرزندآوری یکی از تصمیمات و اقدام‌های اساسی در زندگی افراد است که باید از جنبه‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی مورد توجه قرار گیرد. باروری به‌عنوان نتیجه رفتار هنجاری و آگاهانه افراد مطرح می‌شود که تحت تأثیر هنجارهای رایج فرزندآوری در جامعه و محدودیت‌های ساختاری شکل می‌گیرد. کنشگران عقلانی، با در نظر گرفتن حداکثر مزایا و حداقل ضررها، در راستای انتخاب‌های خود اقدام می‌کنند (قربانی، ۱۴۰۱). مطالعه حاضر به بررسی رابطه بین تمایلات باروری و رفتار باروری در استان تهران پرداخته است. استان تهران چهار سال زودتر از میانگین کشور به سطح باروری زیر جانشینی دست یافته و در حال حاضر میزان باروری آن ۱/۲۳ فرزند است (فتحی، ۱۳۹۹). هدف این پژوهش بررسی و پیش‌بینی تأثیر افزایش و کاهش تعداد مطلوب فرزندان بر رفتار باروری زنان استان تهران می‌باشد. با توجه به اینکه کشور ایران بیش از دو دهه است با مشکل باروری پایین مواجه است و یکی از اهداف سیاست‌های کلی جمعیت، افزایش باروری به بالاتر از سطح جانشینی می‌باشد، این مقاله بر این موضوع تمرکز دارد که آیا در بستر باروری پایین استان تهران، با افزایش سطح ایدئال باروری، تغییراتی در سطح باروری رخ خواهد داد؟ برای پیش‌بینی این مسئله، از ابزار شبیه‌سازی مبتنی بر عامل در رویکرد علوم اجتماعی محاسباتی استفاده شده است. علوم اجتماعی محاسباتی و مدلسازی عامل‌بنیان رابطه‌ای نزدیک دارند؛ به‌گونه‌ای که در این رویکرد، هر عامل نماینده فرد یا نهاد اجتماعی است که بر اساس قوانین و رفتارهای خاصی عمل می‌کند. این مدل‌ها امکان تحلیل و شبیه‌سازی پدیده‌های اجتماعی، تأثیرات جمعی، تعاملات و تغییرات در سطح کلان را بر مبنای رفتارهای فردی فراهم می‌کنند و به درک عمیق‌تر فرایندهای پیچیده اجتماعی کمک می‌نمایند.

در ادامه در فرایند ساخت مدل عامل‌بنیان، از داده‌های بخشی از طرح تحولات باروری استان تهران بهره‌برداری شده است. حجم نمونه در این طرح شامل ۱۵۰۰ خانوار و ۷۹۸ زن متأهل در دامنه سنی ۱۵ تا ۵۰ سال بوده که تعداد خوشه‌ها بر اساس داده‌های سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵ برآورد شده است. متغیر اصلی این مطالعه، تعداد مطلوب فرزندان است که بر اساس داده‌های موجود در استان تهران، میانگین آن برابر با ۲/۵ فرزند برآورد شده است.

بر اساس مدل شبیه‌سازی عامل بنیان ایجادشده، پیش‌بینی شده که میزان باروری کل در استان تهران تا سال ۱۴۰۸ بر اساس میانگین تعداد مطلوب فرزندان (۲/۵ فرزند) روند کاهشی قابل‌توجهی را تجربه خواهد کرد و به ۱/۰۶ فرزند خواهد رسید. در ادامه، با توجه به قابلیت مدل‌سازی عامل بنیان و از طریق یک روند شبیه‌سازی در یک آزمایشگاه محاسباتی مجازی، دو فرآیند برای پاسخ به سؤال دوم مقاله در داخل مدل مورد بررسی قرار گرفت. در فرآیند اول، فرض شد که اگر تعداد مطلوب فرزندان به ۴ فرزند افزایش یابد، چه تأثیری بر رفتار باروری زنان خواهد داشت؟ نتایج اجرای این فرآیند نشان داد که با افزایش تعداد مطلوب فرزندان، روند کاهشی باروری شیب ملایم‌تری به خود خواهد گرفت و میزان باروری کل با فرض افزایش تعداد فرزندان به ۴، به ۱/۰۸ فرزند در سال ۱۴۰۸ خواهد رسید. در فرآیند دوم، بررسی شد که اگر تعداد مطلوب فرزندان کاهش یابد، آیا تأثیری بر رفتار باروری زنان استان تهران خواهد داشت؟ شبیه‌سازی این فرآیند نشان داد که با کاهش تعداد مطلوب فرزندان به ۲، میزان باروری کل با شیب کاهشی بیشتری مواجه خواهد شد و به ۱/۰۴ فرزند در سال ۱۴۰۸ خواهد رسید؛ بنابراین، نتایج نشان دهنده این است که تغییر در تعداد مطلوب فرزندان تأثیر قابل‌توجهی بر رفتار باروری زنان دارد. نتیجه‌ی مطالعه‌ی حاضر، با یافته‌های پژوهش‌های متعدد در این حوزه هم‌راستا است؛ به‌عنوان مثال، مدیری و کیانی‌علی‌آبادی (۱۴۰۲) نشان دادند که قصد و ایدئال بی‌فرزندی و تک‌فرزندی تحت تأثیر مجموعه‌ای از متغیرهای زمینه‌ای، نگرشی، ساختاری و زوجی قرار دارد. نویسندگان در نتیجه‌گیری خود بیان کردند که در تبیین قصد و ایدئال بی‌فرزندی و تک‌فرزندی، نقش متغیرهای نگرشی بیشتر از سایر عوامل است و با اتخاذ سیاست‌های مناسب می‌توان فاصله میان ایدئال و قصد بی‌فرزندی و تک‌فرزندی را کاهش داده و به افزایش فرزندآوری کمک کرد. علیدوستی و همکاران (۱۴۰۱) بر این نکته تأکید کردند که برای افزایش تمایل به فرزندآوری، باید به عوامل مؤثری همچون حمایت اجتماعی و تعادل میان زندگی شغلی و خانوادگی زنان توجه ویژه‌ای شود و لازم است در این زمینه برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری مناسبی صورت گیرد. محمودیانی و همکاران (۱۳۹۸) نیز بیان کردند که سیاست‌گذاری‌های جمعیتی باید بر تحقق باروری ایدئال زنان، که فراتر از سطح جایگزینی است، متمرکز شوند. آفرینی و همکاران (۱۳۹۸) در پژوهش خود نشان دادند که افرادی که سطوح بالاتری از حمایت از سوی والدین، خویشاوندان و دوستان را احساس می‌کنند، در مقایسه با افرادی که حمایت اجتماعی کمتری

دریافت می‌کنند، تمایل بیشتری به داشتن فرزند و دست‌یابی به اهداف فرزندآوری خود دارند. آربان و همکاران (۲۰۲۰) در مطالعه خود بیان کردند که حمایت اجتماعی زوجین از اطرافیان و رضایت از زندگی زناشویی، تأثیر قابل توجهی بر تعداد مطلوب فرزندان برای زنان دارد. همچنین، آهنباکشی و همکاران (۲۰۲۳) به این نتیجه رسیدند که عدم توانایی در پذیرش مسئولیت‌های پدر و مادر بودن یکی از عوامل مؤثر در کاهش تعداد ایدئال فرزندان است. به‌طور کلی، این تحقیقات نشان دهنده‌ی اهمیت عوامل اجتماعی و نگرشی در تعیین تمایل به فرزندآوری و ضرورت توجه به حمایت‌های اجتماعی و سیاست‌های مؤثر در این زمینه است. در این مطالعه چند پیشنهاد سیاستی به‌صورت تیتروار ارائه می‌شود.

- تاکید بر هدف‌گذاری بلندمدت: سیاست‌گذاری باید بر ارتقای سطح باروری به حداقل دو فرزند و بیشتر تمرکز کند، چراکه این سطح مطلوب و مطلوبیت بی‌واسطه در سطح جامعه تثبیت شده است.
 - تسهیل شرایط فرزندآوری: فراهم‌کردن بستر اقتصادی و اجتماعی مناسب، از جمله خدمات، امکانات و تسهیلات لازم، برای تسهیل فرایند فرزندآوری در اولویت قرار گیرد.
 - پیشگیری از کاهش باروری زیر سطح جانشینی: اتخاذ سیاست‌هایی که از نهادینه‌شدن رفتارهای باروری زیر سطح جانشینی جلوگیری کند، تا ترجیحات و رفتارهای باروری در سطح مورد نظر باقی بماند.
 - تقویت پیام‌های مثبت در مورد ارزش فرزند: استفاده از رسانه‌ها برای انتقال پیام‌های مثبت درباره ارزش و مزایای فرزندآوری.
 - برگزاری دوره‌ها و کارگاه‌های آموزشی: ترویج آموزش‌های خانواده و فرزندآوری برای زوجین جوان، با هدف ارتقای آگاهی و تغییر نگرش‌ها.
 - ارائه حمایت‌ها و مشوق‌های مالی: طراحی و اجرای سیاست‌های حمایتی و مشوق‌های مالی برای خانواده‌ها، به‌منظور تشویق به فرزندآوری.
 - برنامه‌ریزی برای تعادل کار و خانواده: تدوین سیاست‌هایی که به خانواده‌ها کمک کند توازن میان وظایف کاری و زندگی خانوادگی برقرار کنند.
 - کاهش عدم قطعیت‌های اقتصادی و اجتماعی: سیاست‌گذاری جهت رفع بی‌اطمینانی و بی‌ثباتی در حوزه‌های اقتصادی و اجتماعی، تا محیطی مناسب برای تصمیم‌گیری‌های فرزندآوری فراهم شود.
- درنهایت این مطالعه سه پیشنهاد پژوهشی برای تداوم مسیر مطالعه حاضر نیز ارائه می‌کند. استفاده از هوش مصنوعی در مدل‌سازی پیشنهاد می‌شود. در ساخت

مدل شبیه‌سازی عامل‌بنیان، می‌توان از هوش مصنوعی و شبکه‌های عصبی بهره برد تا عامل‌ها با داشتن حافظه، به‌صورت هوشمندانه تصمیم‌گیری کنند. این رویکرد می‌تواند به بهبود دقت و کارایی مدل‌های شبیه‌سازی کمک کند و اجازه دهد که عامل‌ها رفتارهای پیچیده‌تری را در پاسخ به شرایط محیطی از خود نشان دهند. همچنین پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده به انجام یک مدل‌سازی ترکیبی پرداخته و همزمان مدل شبیه‌سازی عامل‌بنیان را در ترکیب با مدل پویایی سیستم پیاده‌سازی کنند. این روش می‌تواند درک عمیق‌تری از مسئله باروری پایین به‌دست دهد و روابط پیچیده بین عوامل مختلف را بهتر تحلیل کند. درنهایت، با توجه به نتایج پژوهش‌ها و اهمیت عوامل مانند متغیرهای اقتصادی، اجتماعی، نگرش به برابری جنسیتی و دینداری، توصیه می‌شود پژوهشگران تأثیر و نقش این عوامل را در باروری مطلوب زنان مورد بررسی قرار دهند.

فهرست منابع

- آفرینی، فاطمه‌سادات؛ اکبری، ناهید و منتظری، علی (۱۳۹۸)، ارتباط بین حمایت اجتماعی و قصد فرزندآوری در زنان ساکن شهر تهران، *نشریه پایش*، ۱۷(۳)، ۳۱۵-۳۲۸.
- اسمعیلی، نصیبه (۱۴۰۲). پیش‌بینی روند تغییرات در تعداد موالید و نسبت جنسی در بدو تولد در کشور ایران: تحلیل سری زمانی، *بررسی مسائل اجتماعی ایران*، ۱۴(۱)، ۲۵۸-۲۳۳.
- اسمعیلی، نصیبه (۱۴۰۲). کاربرد هوش مصنوعی در مطالعات جمعیت‌شناسی، نخستین کنگره بین‌المللی جمعیت پایدار، آینده مطمئن و دومین جشنواره هنر در مامایی، ۲۴-۲۵ آبان، بجنورد، ایران.
- اسمعیلی، نصیبه و رازقی نصرآباد، حجه بی‌بی (۱۴۰۳). بررسی تأثیر تقسیم‌کار جنسیتی در منزل بر رفتار باروری زنان با استفاده از شبیه‌سازی عامل‌بنیان. زن در توسعه و سیاست، ۲۲(۴)، ۹۱۵-۸۹۱.
- اسمعیلی، نصیبه و عباسی شوازی، محمدجلال (۱۴۰۲). پیش‌بینی تغییر رفتار باروری زنان در استان تهران بر اساس رویکرد فرهنگی با استفاده از مدل‌سازی عامل بنیان. فصلنامه مطالعات فرهنگ - ارتباطات، ۲۴(۶۲)، ۸۳-۴۱.

بگی، میلاد؛ صادقی، رسول و حاتمی، علی (۱۴۰۰). تمایل به فرزندآوری در ایران: تعیین‌کننده‌ها و محدودیت‌ها. *فصلنامه علمی مطالعات راهبردی فرهنگ*، ۱(۴)، ۵۹-۸۰.

ریندفوس، رونالد آر و مینچا چو، کیم (۱۴۰۰). *باروری پایین نهادها و سیاست‌ها*. ترجمه حجه بی‌بی رازقی نصرآباد، تهران: مؤسسه تحقیقات جمعیت کشور. صادقی، رسول و اسمعیلی، نصیبه (۱۳۹۹). تحلیل چندسطحی همبسته‌های فردی و استانی باروری در ایران. *مطالعات راهبردی زنان*، ۲۳(۹۰)، ۶۵-۳۷. عباسی شوازی، محمدجلال و اسمعیلی، نصیبه (۱۳۹۹). سیر تکاملی جمعیت‌شناسی از ابتدا تا ظهور مدل‌سازی عامل‌محور. *نامه انجمن جمعیت‌شناسی ایران*، ۱۱(۳۰)، ۴۰-۷.

عباسی شوازی، محمدجلال و اسمعیلی، نصیبه (۱۴۰۰)، رسانه، فرهنگ‌سازی و باروری: شناسایی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر باروری با استفاده از رویکرد فرایند تحلیل سلسله‌مراتب. *مطالعات راهبردی فرهنگ*، ۱(۱)، ۷-۴۷. عباسی شوازی، محمدجلال و اسمعیلی، نصیبه (۱۴۰۱). شبیه‌سازی رفتار باروری زنان استان تهران با استفاده از رویکرد مدل‌سازی عامل‌بنیان. *نامه انجمن جمعیت‌شناسی ایران*، ۱۷(۳۳)، ۱۱۱-۷۷.

عباسی شوازی، محمدجلال و صادقی، رسول (۱۳۸۵). قومیت و باروری: تحلیل رفتار باروری گروه‌های قومی در ایران. *نامه علوم اجتماعی*، ۲۹(۲)، ۳۰-۵۸. عباسی شوازی، محمدجلال؛ رازقی نصرآباد، حجه بی‌بی و حسینی چاووشی، میمنت (۱۳۹۸). گزارش طرح بررسی تحولات باروری در پنج استان منتخب ایران - ۱۳۹۶. مؤسسه مطالعات جمعیتی و مؤسسه ملی تحقیقات سلامت، تهران.

عباسی شوازی، محمدجلال؛ محمودیان، حسین؛ صادقی، رسول و قربانی، زهرا (۱۳۹۷). تأثیر جهت‌گیری‌های ارزشی - نگرشی بر ایدئال‌های فرزندآوری در ایران. *نامه انجمن جمعیت‌شناسی ایران*، ۱۳(۲۶)، ۳۷-۶۶.

عباسی شوازی، محمدجلال و اسمعیلی، نصیبه (۱۴۰۰). معرفی مدل‌سازی عامل‌بنیان در تبیین باروری پایین. *مطالعات جمعیتی*، ۱۷(۱)، ۲۵۷-۲۹۲.

عسکری ندوشن، عباس و رازقی نصرآباد، حجه بی‌بی (۱۴۰۴). تمایلات باروری و موانع تحقق فرزندآوری در میان زنان شاغل در ایران، آماده انتشار در مجله *نامه*

انجمن جمعیت‌شناسی ایران: doi: 10.22034/jpai.2025.2047993.1389

علی‌دوستی، حسام‌الدین؛ حریری، مهدی و صفاریان، محسن (۱۴۰۲). تمایل به

- فرزندآوری در شهر کرمانشاه: تعیین‌کننده‌ها و محدودیت‌ها. *علوم اجتماعی/دانشگاه فردوسی مشهد*، ۱(۲۰)، ۸۳-۱۰۹.
- فتحی، الهام (۱۳۹۹). چشم‌اندازی به باروری در ایران از سال ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۸؛ گزارش مرکز آمار ایران. قابل‌دسترسی در: <https://amar.org.ir/gozideamari/ID/13090>
- قربانی، زهرا (۱۴۰۱). تحولات الگوی ایدئال فرزندآوری و علل آن در ایران بین سال‌های ۱۳۸۳ و ۱۳۹۴. *مطالعات زن و خانواده*، ۱۰(۳)، ۵۳-۷۶.
- محمودیان، حسین و اسمعیلی، نصیبه (۱۴۰۲). پیش‌بینی میزان مشارکت نیروی کار در ایران به‌وسیله شبیه‌سازی مبتنی بر شبکه عصبی، *جامعه‌شناسی اقتصادی* توسعه، ۱۲(۱)، ۱-۲۴.
- محمودیان، سراج‌الدین؛ یار احمدی، علی و عباسی، کبری (۱۳۹۸). بررسی رابطه‌ی ساختار قدرت در خانواده و کنش‌های فرزندآوری زنان شهر لار. *فصلنامه مطالعات راهبردی زنان*، ۲۲(۸۵)، ۷۳-۹۸.
- مدیری، فاطمه و کیانی‌علی‌آبادی، فاطمه (۱۴۰۲). قصد و ایدئال بی‌فرزندگی و تک‌فرزندگی در شهر تهران. *علوم اجتماعی دانشگاه فردوسی مشهد*، ۲۰(۱)، ۱۸۲-۱۵۳.
- نجفی اصل، زهره (۱۴۰۱). مطالعه ریشه‌های غیراقتصادی عدم تمایل زنان به فرزندآوری مطالعه موردی: زنان مراجعه‌کننده به باشگاه‌های ورزشی منطقه یک تهران. *راهبرد اجتماعی فرهنگی*، ۱۱(۴)، ۳۱۳-۳۴۰.
- Ajzen, I (1991). The Theory of Planned Behavior, *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50: 179-211.
- Araban, M.; Karimy, M.; Armoon, B. & Zamani-Alavijeh, F. (2020). Factors related to childbearing intentions among women: a cross-sectional study in health centers, Saveh, Iran. *Journal of the Egyptian Public Health Association*. 95(6), 1-8.
- Becker, G. S. (1960). *An economic analysis of fertility*, In G. S. Becker (Ed.), *Demographic and economic change in developed countries* (209-231). Princeton: Princeton University Press.
- Bijak, J.; Higham, P. A.; Hilton, J.; Hinsch, M.; Nurse, S.; Prike, T.; Smith, P. W. F.; Uhrmacher, A. M. & Warnke, T. (2021). *Towards Bayesian model-based demography: Agency, complexity and uncertainty in migration studies*. Springer. <http://dx.doi.org/10.3917/popu.2204.0698>
- Billari, F. C. (2015). Integrating macro- and micro-level approaches in the explanation of population change, *Population Studies*, 69(1), 10-30. http://dx.doi.org/10.1007/978-90-481-3198-3_5
- Bongaarts, J. (2001). Fertility and reproductive preferences in post-

- transitional societies: Global fertility transition, Supplement to *Population and Development Review*, (27), 260–281.
- Bongaarts, J. (2002). The End of the Fertility Transition in the Developed World, *Population and Development Review*, 28(3), 419-443.
- Endriyas, M.; Gebru, A. & Assefa, A. (2023) Ideal family size decision and its associated factors among women of reproductive age: community survey in southern Ethiopia. *NIH*, 1-12. DOI: 10.7717/peerj.15103
- Epstein, J. M. & Axtell, R. (1996). *Growing artificial societies: Social science from the bottom up*. Brookings Institution Press; The MIT Press.
- Freedman, R.; Freedman, D. S. & Thornton, A. D. (1980). Changes in fertility expectations and preferences between 1962 and 1977: Their relation to final parity, *Demography*, (17), 1-11.
- Goldstein, J.; Lutz, W. & Test, M. R. (2003). The Emergence of Sub-Replacement Family Size Ideals in Europe, *Population Research and Policy Review*, .22(5), 479-496.
- Inglehart, R. (1990). *Culture Shift in Advanced Industrial Society*, Princeton: Princeton University Press.
- Lightbourne, R.E. & MacDonald, A.L. (1982). *Family size preferences*. World Fertility Survey Comparative Studies Cross National Surveys 14. United Kingdom: Charlesworth Ltd.
- Lutz, W. (2020). Fertility will be determined by the changing ideal family size and the empowerment to reach these targets, *Vienna Yearbook of Population Research*, (18), 63-77. doi: 10.1553/populationyearbook2020.deb06
- McDonald, P. (2000). Gender Equity in Theories of Fertility Transition, *Population and Development Review*, 26(3), 427-439.
- McDonald, P. (2013). Societal Foundations for Explaining Fertility: Gender Equity, *Demographic Research*, 28(34), 981–994.
- McNicoll, G. (1980). Institutional Determinants of Fertility Change, *Population and Development Review*, 6(3), 441-462.
- McNicoll, G. (2001). *Fertility: Institutional and Political Approaches*. In: *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Science* (Ed.by N.J.Smelser and P.B.Baltes), Elsevier Science Ltd.Great Britain.
- Miller, W.B. (1994). Childbearing motivations, desires, and intentions: a theoretical framework. *Genetic, Social and Psychology Monographs*, 102(2), 225-258.
- Morgan, S. P. & Taylor, M. G. (2006). Low Fertility at the Turn of the Twenty-First Century. *Annual review of sociology*, (32), 375–399. <https://doi.org/10.1146/annurev.soc.31.041304.122220>
- Perugini, M. & Bagozzi, R.D. (2004). The role of desires and anticipated emotions in goal-directed behaviours: broadening and deepening the theory of planned behaviour. *British Journal of Social Psychology*, (40), 79-98.

- Phiri, M.; Shasha, L.; Musonda, E.; Muhanga, M. & Lemba, M. (2023). Choice of desired family size among young women in Zambia: what matters? *Journal of Population Research*, 40(18), 1-18. <https://doi.org/10.1007/s12546-023-09311-0>
- Quesnel-Vallee, A. & Morgan, S. P. (2003). Missing the target? Correspondence of fertility intentions and behavior in the U.S. *Population Research and Policy Review (Special Issue on Very Low Fertility)*, (22), 497-525.
- Testa, M.R. (2006). *Childbearing preferences and family issues in Europe*. Special Eurobarometer.
- Thornton, A. (2010). International family change and continuity: the past and future from the developmental, *Demography*, 53(5), 21-50.

References

- Abbasi-Shavazi, M. J. & Esmaeili, N. (2020). The evolutionary path of demography from the beginning to the emergence of agent-based modeling. *Journal of Population Association of Iran*, 15(30), 7-40. (InPersian)
- Abbasi-Shavazi, M. J. & Esmaeili, N. (2021). Media, Culturalization and Fertility: Identifying and Ranking Factors Affecting Fertility Using Analytical Hierarchy Process Approach. *Strategic Studies of Culture*, 1(1), 7-46. (InPersian)
- Abbasi-Shavazi, M. J. & Esmaeili, N. (2022). Simulation of Women's Fertility Behavior in Tehran Province Using Agent-Based Modeling Approach. *Journal of Population Association of Iran*, 17(33), 77-111. (InPersian)
- Abbasi-Shavazi, M. J. & Sadeghi, R. (2006), Ethnicity and Fertility: An Analysis of Fertility Behavior of Ethnic Groups in Iran, *Social Sciences Letters*, (29), 30-58. (InPersian).
- Abbasi-Shavazi, M. J., & Esmaeili, N. (2022). Introduction of Agent-Based Modeling in Explaining Low Fertility. *Iranian Population Studies*, 7(1), 257-292. (InPersian).
- Abbasi-Shavazi, M. J.; Mahmoudian, H.; Sadeghi, R. & Ghorbani, Z. (2019). The Impact of Value-Attitude Orientations on the Ideals of Childbearing in Iran. *Journal of Population Association of Iran*, 13(26), 37-66. (In Persian)
- Abbasi-Shavazi, M.J.; Razeghi-Nasrabad, H.B.B. & Hosseini-Chavoshi, M. (2019). *The 2017 Fertility Transition Survey in Five Selected Provinces of Iran*, Unpublished report, National Institute of Population Research and National Institute of Health Research, Tehran. (In Persian)

- Afarini, F. S.; Akbari, N. & Montazeri, A. (2018), The relationship between social support and the intention of childbearing in women of reproductive age. *Payesh*, 17(3), 315-328. (In Persian)
- Ajzen, I (1991). The Theory of Planned Behavior, *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50: 179-211.
- Ali- Dosti, H.; Hariri, M. & Safarian, M. (2023). Fertility desire among Kermanshah: Determinants and limitations. *Ferdowsi University of Mashhad Journal of Social Sciences*, 20(1), 109-83. (In Persian)
- Araban, M.; Karimy, M.; Armoon, B. & Zamani-Alavijeh, F. (2020). Factors related to childbearing intentions among women: a cross-sectional study in health centers, Saveh, Iran. *Journal of the Egyptian Public Health Association*. 95(6), 1-8.
- Askari-Nodoushan, A. & Razeghi-Nasrabad, H. B. (2025). Fertility Desires and Barriers to Childbearing among Employed Women in Iran. Prepared for publication in the *Journal of the Population Association of Iran*, doi: 10.22034/jpai.2025.2047993.1389. (In Persian).
- Bagi, M.; Sadeghi, R. & Hatami, A. (2022). Fertility intentions in Iran: Determinants and limitations. *Strategic Studies of Culture*, 1(4), 59-80. (In Persian).
- Becker, G. S. (1960). *An economic analysis of fertility*, In G. S. Becker (Ed.), *Demographic and economic change in developed countries* (209–231). Princeton: Princeton University Press.
- Bijak, J.; Higham, P. A.; Hilton, J.; Hinsch, M.; Nurse, S.; Prike, T.; Smith, P. W. F.; Uhrmacher, A. M. & Warnke, T. (2021). *Towards Bayesian model-based demography: Agency, complexity and uncertainty in migration studies*. Springer. <http://dx.doi.org/10.3917/popu.2204.0698>
- Billari, F. C. (2015). Integrating macro- and micro-level approaches in the explanation of population change, *Population Studies*, 69(1), 10-30. http://dx.doi.org/10.1007/978-90-481-3198-3_5
- Bongaarts, J. (2001). Fertility and reproductive preferences in post-transitional societies: Global fertility transition, Supplement to *Population and Development Review*, (27), 260–281.
- Bongaarts, J. (2002). The End of the Fertility Transition in the Developed World, *Population and Development Review*, 28(3), 419-443.
- Endriyas, M.; Gebru, A. & Assefa, A. (2023) Ideal family size decision and its associated factors among women of reproductive age: community survey in southern Ethiopia. *NIH*, 1-12. DOI: 10.7717/peerj.15103
- Epstein, J. M. & Axtell, R. (1996). *Growing artificial societies: Social science from the bottom up*. Brookings Institution Press; The MIT

- Press.
- Esmaeili, N. & Abbasi-Shavazi, M. J. (2023). Prediction of Women's Fertility Behavior in Tehran Province Based on Cultural Approach Applying Agent-based Modeling. *Journal of Culture-Communication Studies*, 24(62), 41-83. (InPersian)
- Esmaeili, N. & Abbasi-Shavazi, M. J. (2024). Forecasting number of births and sex ratio at birth in Iran using deep neural network and ARIMA: implications for policy evaluations. *Journal of Population Research*, 41(4), 26-47. (InPersian)
- 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), 107-154. (InPersian)
- Esmaeili, N. & Razeghi Nasrabad, H. B. (2024). Examining the Impact of Gender Division of Labor at Home on Women's Reproductive Behavior Using Agent-Based Simulation. *Woman in Development & Politics*, 22(4), 891-915. (InPersian)
- Esmaeili, N. (2023). Predicting the trend of changes in the number of births and the sex ratio at birth in Iran: Time series analysis. *Journal of Social Problems of Iran*, 14(1), 233-258. (InPersian)
- Esmaeili, N. (2023). *The application of artificial intelligence (AI) in Demography*, The 1st International Congress on Sustainable Population & Secure Future and The 2nd Festival of Art in Midwifery ,15-16 November, Bojnord, Iran. (InPersian)
- Fathi, E. (2019). *Fertility Outlook in Iran from 2016 to 2019*; Report of the Statistical Center of Iran. Available at: <https://amar.org.ir/gozideamari/ID/13090>. (In Persian)
- Freedman, R.; Freedman, D. S. & Thornton, A. D. (1980). Changes in fertility expectations and preferences between 1962 and 1977: Their relation to final parity, *Demography*, (17), 1-11.
- Ghorbani, Z. (2022). Changes in the ideal of childbearing and its causes in Iran between 2004 and 2015. *Journal of Woman and Family Studies*, 10(3), 53-76. (InPersian)
- Goldstein, J.; Lutz, W. & Test, M. R. (2003). The Emergence of Sub-Replacement Family Size Ideals in Europe, *Population Research and Policy Review*, 22(5), 479-496.
- Inglehart, R. (1990). *Culture Shift in Advanced Industrial Society*, Princeton: Princeton University Press.
- Lightbourne, R.E. & MacDonald, A.L. (1982). *Family size preferences*. World Fertility Survey Comparative Studies Cross National Surveys 14. United Kingdom: Charlesworth Ltd.

- Lutz, W. (2020). Fertility will be determined by the changing ideal family size and the empowerment to reach these targets, *Vienna Yearbook of Population Research*, (18), 63-77. doi: 10.1553/populationyearbook2020.deb06
- Mahmoudian, H. & Esmaeili, N. (2023). Predicting the labor force participation rate in Iran using neural network based Simulations. *Journal of Economic & Developmental Sociology*, 12(1), 1-24. (In Persian).
- Mahmoudiani, S.; Ahmadi, A. & Abbasi, K. (2019). A Study on Relationship between Power Structure in the Family and Women's Fertility behavior in the City of Lar. *Women's Strategic Studies*, 22(85), 73-98. (In Persian).
- McDonald, P. (2000). Gender Equity in Theories of Fertility Transition, *Population and Development Review*, 26(3), 427-439.
- McDonald, P. (2013). Societal Foundations for Explaining Fertility: Gender Equity, *Demographic Research*, 28(34), 981-994.
- McNicoll, G. (1980). Institutional Determinants of Fertility Change, *Population and Development Review*, 6(3), 441-462.
- McNicoll, G. (2001). *Fertility: Institutional and Political Approaches*. In: *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Science* (Ed. by N.J. Smelser and P.B. Baltes), Elsevier Science Ltd. Great Britain.
- Miller, W.B. (1994). Childbearing motivations, desires, and intentions: a theoretical framework. *Genetic, Social and Psychology Monographs*, 102(2), 225-258.
- Modiri, F. & Kiani Aliabadi, F. (2023). Childlessness and One-Child Intention and Ideal in Tehran. *Ferdowsi University of Mashhad Journal of Social Sciences*, 20(1), 182-153. (In Persian)
- Morgan, S. P. & Taylor, M. G. (2006). Low Fertility at the Turn of the Twenty-First Century. *Annual review of sociology*, (32), 375-399. <https://doi.org/10.1146/annurev.soc.31.041304.122220>
- Najafi asl, Z. (2023). Review of Non-Economic Causes of Women's Unwillingness to Childbearing (Case Study: Women Presenting to Sports Clubs in Tehran's District. *Socio-Cultural Strategy*, 11(4), 313-340. (In Persian)
- Perugini, M. & Bagozzi, R.D. (2004). The role of desires and anticipated emotions in goaldirected behaviours: broadening and deepening the theory of planned behaviour. *British Journal of Social Psychology*, (40), 79-98.
- Phiri, M.; Shasha, L.; Musonda, E.; Muhanga, M. & Lemba, M. (2023).

- Choice of desired family size among young women in Zambia: what matters? *Journal of Population Research*, 40(18), 1-18. <https://doi.org/10.1007/s12546-023-09311-0>
- Quesnel-Vallee, A. & Morgan, S. P. (2003). Missing the target? Correspondence of fertility intentions and behavior in the U.S. *Population Research and Policy Review (Special Issue on Very Low Fertility)*, (22), 497-525.
- Razeghi Nasrabad, H. B. & Abbasi-Shavazi, M. J. (2020). Ideal fertility in Iran: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Women's Health and Reproduction Sciences*, 8(1), 10–18. (In Persian)
- Rindfos, R. R. & Mincha, C. K. (1400). *Low Fertility Institutions and Policies*, translated by Hajiye Bibi Razeghi Nasrabad, Tehran: National Population Research Institute Publications. (In Persian)
- Sadeghi, R. & Esmaili, N. (2021). Multilevel Analysis of Individual and Provincial-level Correlates of Fertility in Iran. *Women's Strategic Studies*, 23(90), 37-65. (In Persian)
- Testa, M.R. (2006). *Childbearing preferences and family issues in Europe*. Special Eurobarometer.
- Thornton, A. (2010). International family change and continuity: the past and future from the developmental, *Demography*, 53(5), 21-50.
- Torabi, F., & Esmaili, N. (2021), Application of neural-wavelet network in predicting the incidence of marriage and divorce in Iran, *China Population and Development Studies*, 4(5), 439-457. (In Persian)