



Predicting the trend of changes in the number of births and the sex ratio at birth in Iran: Time series analysis

Nasibeh Esmaili ^{✉ 1} 

1. Corresponding Author Assistant Professor of Demography, University of Tehran, Tehran ,Iran.;
Email: nasibeh.esmaeli@ut.ac.ir

Article Info	ABSTRACT
Article type: Research Article	The reduction in fertility and the number of births, and its macro-level consequences in Iran is a strategic problem that has recently attracted the attention of policymakers. The negative consequences of declining fertility, such as aging of the population, the decrease in size of the population, and the increase in the sex ratio at birth have caused a movement toward family-friendly programs aimed at increasing fertility. Predicting the consequences of a decision before its implementation based on knowledge of demographic processes such as the number of births and the sex ratio at birth can facilitate planning. To this end, in this paper a time series based modeling approach is utilized for to predict the trend of changes in the total number of births, girls, boys, and sex ratio at birth for the next 10 (2021-2031) years. The simulations are carried out in MATLAB software using the data from Statistical Centre of Iran . The results obtained from the simulations show a decrease in the number of births in the next ten years in Iran. Notably, by 1410 the total number of births is expected to decrease from 1116212 to 1,077,600, with the number of girls decreasing from 540254 to 525700 and the number of boys decreasing from 575958, to 551100. The trend representing the change in the sex ratio at birth is within the normal range .The results serve as a warning to policymakers to administer comprehensive, accurate and family-friendly support programs preventing a steep decline in the population size..
Article history: Received: 12-10- 2023 Received in revised form: 09-12-2023 Accepted: 11-12-2023 Published online: 17-12-2023	
Keywords: Reduction in the number of births, sex ratio at birth, Time series analysis, Prediction, family-friendly support programs	

Cite this article: Esmaili, N. (2023). Predicting the trend of changes in the number of births and the sex ratio at birth in Iran: ... *Journal of Social Problems of Iran*, 14 (1),233-258.



© The Author(s).

Publisher: University of Tehran Press.



پیش‌بینی روند تغییرات در تعداد موالید و نسبت جنسی در بدو تولد در کشور ایران:

تحلیل سری زمانی

نصیبه اسمعیلی^۱ ✉^۱. نویسنده مسئول، استاد یار جمعیت‌شناسی دانشگاه تهران. تهران. ایران، رایانامه: nasibeh.esmaeli@ut.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی	کاهش باروری و موالید یک مساله مهم و استراتژیک در کشور ایران بوده که در سالهای اخیر مورد توجه برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران واقع شده است. پیامدهای منفی کاهش باروری نظیر سالیانوردگی جمعیت، کاهش در اندازه کلی جمعیت، افزایش در نسبت جنسی در بدو تولد و ... حرکت به سمت برنامه‌های حمایتی دوستدار خانواده با هدف افزایش باروری را سبب شده است. آگاهی از پیامدهای یک تصمیم‌گیری قبل از اجرایی شدن آن و بهره‌مندی از دانش پیش-بینی برای استخراج روند تغییرات در فرآیندهای جمعیتی نظیر تعداد موالید و نسبت جنسی در بدو تولد می‌تواند در برنامه‌ریزی‌ها راهکاری تاثیرگذار باشد. لذا هدف اصلی مقاله حاضر تحلیل و پیش‌بینی روند تغییرات در تعداد کل موالید، دختر، پسر و نسبت جنسی در بدو تولد در کشور ایران با استفاده از روش تحلیل سری زمانی برای ده سال آینده (۱۴۰۱-۱۴۱۰) می‌باشد. شبیه‌سازی‌ها در نرم افزار متلب و بر پایه داده‌های مرکز آمار ایران انجام شده است. نتایج به دست آمده از شبیه‌سازی نشان از کاهش تعداد موالید در ده سال آینده در کشور ایران دارد، به صورتی که تعداد کل موالید، دختر و پسر در سال ۱۴۰۰ به ترتیب از مقادیر ۱۱۱۶۲۱۲، ۵۴۰۲۵۴، ۵۷۵۹۵۸ با یک روند کاهشی به ترتیب به اعداد ۱۰۷۷۶۰۰، ۵۲۵۷۰۰، ۵۵۱۱۰۰ در سال ۱۴۱۰ خواهند رسید. در حالیکه روند تغییرات در نسبت جنسی در بدو تولد در محدوده نرمال است. نتایج شبیه‌سازی زنگ خطر و هشدار برای برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران جهت ارائه برنامه‌های حمایتی جامع و دقیق دوستدار خانواده جهت کاهش موالید در کشور ایران می‌باشد.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۷/۰۲	
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۰۹/۱۸	
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۹/۲۰	
تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۰۹/۲۶	
کلیدواژه‌ها:	
کاهش تعداد موالید، نسبت جنسی در بدو تولد، تحلیل سری زمانی، پیش‌بینی، برنامه‌های حمایتی	
دوستدار خانواده	

استناد: 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)، ۲۳۳-۲۵۸.



ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران. © نویسندگان.

مقدمه

یکی از چالش‌های جمعیتی در نیمه دوم قرن بیستم در جهان و ایران رشد سریع جمعیت به واسطه باروری بالا بوده است. امروزه با توجه به اینکه باروری در بسیاری از کشورها به سطح زیر جانشینی کاهش یافته است، دغدغه جمعیتی متمرکز بر مسأله باروری پایین و زیر سطح جانشینی می‌باشد. کشور ایران از اوایل دهه ۱۳۸۰ باروری حد جانشینی و پایین‌تر از آن را تجربه کرده است. مطالعات انجام شده در مورد سطح و روند باروری در ایران نشان می‌دهد که در چند دهه اخیر باروری کاهش چشمگیری داشته است (عباسی شوازی و همکاران، ۲۰۰۹). میزان باروری کل در ایران در سال ۱۳۸۵ به زیر سطح جانشینی و حدود ۱/۹ فرزند و در سال ۱۳۹۰ به حدود ۱/۸ فرزند کاهش یافت. ولی مجدداً با اندکی افزایش در سال ۱۳۹۵ به ۲/۰۱ فرزند رسید، و سپس از سال ۱۳۹۸ طی یک روند کاهشی، میزان باروری کل در سال ۱۴۰۰ به ۱/۷ فرزند رسیده است (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۹، فتحی و همکاران، ۱۴۰۱). افزایش اندک باروری در سال ۱۴۰۰ بیشتر در استان‌هایی بوده که بیشتر مهاجرین افغانی در آن سکونت دارند و این افزایش را می‌توان به حضور مهاجرین در این استان‌ها نسبت داد (فتحی و همکاران، ۱۴۰۱). در این بین تعداد موالید نیز در کشور ایران روند نزولی داشته است به صورتی که تعداد موالید کل، دختر، پسر به ترتیب در کل کشور از مقادیر ۱۵۲۸۰۵۳، ۷۴۱۹۱۱، ۷۸۶۱۴۲ در سال ۱۳۹۵ به مقادیر ۱۱۱۶۲۱۲، ۵۴۰۲۵۴، ۵۷۵۹۵۸ ولادت در سال ۱۴۰۰ کاهش یافته است (سازمان ثبت احوال ایران، ۱۴۰۱). در مجموع در پنج سال اخیر تعداد موالید کاهش ۲۵ درصدی را تجربه نموده است (فتحی و همکاران، ۱۴۰۱). نتایج برخی تحقیقات نشان داده است که همه‌گیری ویروس کرونا بر کاهش باروری در کشور ایران در سال ۱۴۰۰ بی‌تاثیر نبوده است (ساسانی پور و رازقی نصرآباد، ۱۴۰۰). کاهش تعداد موالید در درازمدت سالخوردگی جمعیت، کاهش نیروی کار و کاهش اندازه کلی جمعیت را به همراه خواهد داشت (مورگان و تایلور^۱، ۲۰۰۶). ریندفوس و چو^۲ (۲۰۱۵)، نیز دو ساختار برای تغییرات باروری، سالمندی و تأثیرات آن بر فرزندآوری در یک جامعه متصور شده‌اند. در ساختار اول، رفتار باروری و عوامل مرتبط با آن به صورت یک سیستم با بازخورد^۳ مثبت توصیف می‌شوند. به عبارتی، زمانی که باروری کاهش می‌یابد با گذشت زمان جامعه سالمندتر شده و از سوی دیگر امید زندگی افزایش می‌یابد که به تبع آن سن سالمندی بالاتر رفته و تعداد زنان در سنین باروری کاهش می‌یابد. در این ساختار تمایل به فرزندآوری کمتر، منجر به باروری کمتر و به تبع آن سالخورده‌تر شدن جامعه و مجدداً فرزندآوری کمتر خواهد شد. لذا دولت‌ها باید مکانیزم‌هایی برای تأمین رفاه اجتماعی و مالی افراد سالمند به کار بگیرند. در ساختار دوم، گرفتن مالیات از افراد در سنین کار و فعالیت منجر به افزایش میزان نارضایتی در بین افراد جامعه شده و به دلیل پایین بودن عرضه نیروی کار، اقتصاد دچار مشکل خواهد شد، در نتیجه میزان نارضایتی در بین افراد جامعه افزایش یافته و امکانات رفاهی و دورنمای آینده برای فرزندان نامطلوب می‌گردد. تمام این موارد سبب کاهش تمایل به فرزندآوری و به تبع آن کاهش میزان باروری خواهد شد. اگر این حلقه برای مدت طولانی بدون مداخله عوامل خارجی مثل سیاست‌گذاری‌های تشویقی و تنبیهی و عوامل فرهنگی و مهاجرپذیری ادامه پیدا کند، رشد جمعیت به سمت صفر و حتی منفی میل می‌کند. سیاست‌گذاری‌ها به عنوان یک اهرم کنترلی قادرند در کوتاه مدت و بلند مدت روند کاهشی باروری را متوقف و یا حتی آن را افزایش دهند (دمنی^۴، ۲۰۱۵). دمنی (۲۰۱۵) در مقاله‌ای تحت عنوان "باروری زیر سطح جانشینی در جمعیت‌های ملی، آیا می‌توان

¹ Morgan and Taylor

² Rindfuss and Choe

³ Feedback

⁴ Demeny

⁵ Sub-replacement fertility in national populations :Can it be raised?i

آن را افزایش داد؟" ارائه پیشنهادت سیاست‌گذاری با توجه به نتایج پیش بینی فرآیندهای جمعیتی توسط جمعیت‌شناسان را به عنوان یک حلقه مفقوده در مسیر رشد و تعالی علم جمعیت‌شناسی معرفی می‌نماید.

افزایش در نسبت جنسی در بدو تولد نیز می‌تواند یکی از پیامدهای کاهش تعداد موالید محسوب شود. نسبت جنسی در بدو تولد ۱۰۰ دختر به ازای ۱۰۵ تولد پسر تعریف می‌شود. این شاخص در محدوده ۱۰۲ تا ۱۰۶ در محدوده نرمال قرار دارد (بهنام، ۱۳۸۴). از اواخر دهه ۱۹۷۰ این نسبت در برخی از کشورهای آسیایی و اروپای شرقی در نتیجه کاهش باروری افزایش یافته است (کاشیاب و ویلاوینسیو^۱، ۲۰۱۶). برای مثال در چین نسبت جنسی از عدد ۱۰۷ در سال ۱۹۸۳ به عدد ۱۲۰ در سال ۲۰۰۵ رسیده است. کشورهای آسیای میانه، ویتنام و کره جنوبی نیز تغییرات مشابهی را تجربه نموده‌اند (زائو و همکاران^۲، ۲۰۱۳). نتایج مطالعه گو و لی^۳ (۱۹۹۵) نشان داد، زمانی که باروری در چین بالا بود نسبت جنسی هم در حد نرمال بوده است. با کاهش باروری، نسبت جنسی در بدو تولد شروع به افزایش نمود. نکته قابل تامل اینکه از ۳۰ استان چین، ۲۱ استان نسبت جنسی بالاتر از ۱۰۸ داشته‌اند. در همین راستا در استان‌هایی که به لحاظ سطح توسعه اقتصادی و اجتماعی وضعیت بهتری داشته‌اند این شاخص در حد نرمال و در مقابل در استانهای کمتر برخوردار شاخص مذکور بالاتر بوده است. به علاوه افزایش نسبت جنسی در برخی مناطق جهان حاصل توسعه تکنولوژیهای جدید در رشته پزشکی است که امکان تشخیص و تعیین جنسیت پیش از تولد، سقط جنین انتخابی و باروری با جنسیت دلخواه را فراهم نموده و به سرعت موجب تغییر نسبت جنسی در بدو تولد شده است (زانگ و لی^۴، ۲۰۲۰). افزایش نسبت جنسی در بدو تولد پیامدهای منفی مختلفی می‌تواند به لحاظ جمعیت‌شناختی در جامعه ایجاد نماید که از آن جمله می‌توان به مشکل ازدواج، سالخوردگی جمعیت، کاهش رشد و اندازه کلی جمعیت اشاره نمود (چن و زانگ^۵، ۲۰۱۹؛ چن و لی^۶، ۲۰۱۰؛ کی و لاولیف^۷، ۲۰۰۳).

کشور ایران نیز دارای باروری پایین و زیر سطح جانشینی می‌باشد و علاوه برآن در این کشور ترجیح جنسی پسر هنوز در بین برخی از والدین وجود دارد (فروتن و همکاران^۸، ۱۳۹۸، صادقی و فراش^۹، ۱۳۹۸، کلباسی و همکاران^{۱۰}، ۱۳۹۹؛ شهبازین و همکاران^{۱۱}، ۱۳۹۳؛ منصوریان و خوشنویس^{۱۲}، ۱۳۸۳). لذا بیم آن وجود دارد که در آینده با کاهش بیشتر باروری نسبت جنسی در بدو تولد در کشور ایران نیز از حالت نرمال خارج شود. نتایج برخی مطالعات در کشور ایران نشان داده است که ترجیح جنس پسر در برابر دختر از عوامل مختلف اقتصادی، تاریخی، فرهنگی، قومیت، منافع اقتصادی، تداوم نسل و باقی‌ماندن نام خانوادگی و مراقبت والدین در سالهای پیری تاثیر می‌پذیرد (فروتن و همکاران^{۱۳}، ۱۳۹۸، صادقی و فراش^{۱۴}، ۱۳۹۸، کلباسی و همکاران^{۱۵}، ۱۳۹۹؛ مدیری و رحیمی^{۱۶}، ۱۳۹۵). در حال حاضر نسبت جنسی در بدو تولد در کشور ایران در سطح ملی در حد نرمال ۱۰۶ قرار دارد (محاسبه شده بر اساس اطلاعات سازمان ثبت احوال ایران، ۱۴۰۱). اما نتایج مطالعات نشان داده است نسبت جنسی در بدو تولد در چهار استان آذربایجان شرقی، اردبیل، کرمانشاه و لرستان از محدوده نرمال خارج شده است (کاظمی^{۱۷}، ۱۳۹۹). در کشور چین نیز در ابتدای کاهش باروری، این شاخص در برخی استانها مشاهده شد و با گذشت زمان و کاهش بالای باروری نسبت جنسی در سطح ملی از حد نرمال فراتر رفت (چان^{۱۸}، ۲۰۱۹). لذا کاهش موالید همراه با ترجیح جنسی پسر به لحاظ فرهنگی و تاریخی در کشور ایران ممکن است زمینه ساز تمایل

¹ Kashyap and Villavicencio

² Zhao et al

³ Gu and Li

⁴ Zhang and Le

⁵ Chen and Zhang

⁶ Chen and Li

⁷ Cai and Lavelly

⁸ Chun

والدین به انتخاب جنس پسر شود. لذا افزایش نسبت جنسی در بدو تولد در کشور ایران را با توجه به کاهش موالید در سالهای اخیر می‌توان به عنوان یکی از پیامدهای کاهش تعداد موالید در دراز مدت قلمداد نمود. در مجموع می‌توان اذعان داشت کاهش بی سابقه باروری در کنار ترجیح جنسی پسر در میان والدین ایرانی و از سوی دیگر پیشرفتهای عظیم تکنولوژیکی در علم پزشکی در امر تعیین جنسیت همگی می‌توانند به عنوان عوامل موثر و همسو در افزایش نسبت جنسی در بدو تولد در کشور ایران عمل نمایند.

در همین راستا نتایج حاصل از کاهش موالید و پیامدها و نتایج حاصل از آن، سیاست‌گذاران و برنامه ریزان در کشور ایران سیاستهای تشویقی با هدف افزایش فرزندآوری و تحکیم خانواده را مورد توجه قرار داده‌اند. با توجه به اهمیت موضوع از یک سو و زمانبر بودن تغییر الگو در فرآیندهای جمعیتی سیاستها و برنامه‌هایی دنبال خواهند شد که هدفمند و عمل‌گرا باشند. استفاده از آزمایشگاه مجازی جهت رویت نتیجه یک سیاست جمعیتی و خروجی آن مبتنی بر پیش‌بینی‌های دقیق و بلندمدت می‌تواند به عنوان یک تایید اولیه با کاهش میزان ریسک، اطمینان سیاست‌گذاران را در برنامه‌هایی که ارائه می‌دهند افزایش دهد. بر این اساس پیش بینی تعداد موالید و نسبت جنسی در بدو تولد می‌تواند یک گام مهم و اساسی برای تصمیم‌گیری، برنامه ریزی و فرموله کردن سیاستهای جدید با قابلیت اثر بخشی بر تغییرات جمعیتی در اولویت قرار داد. پیش بینی، افق دید و توانایی آمادگی جهت رویارویی با شرایط محتمل در آینده را برای تنظیم سیاست‌گذاری‌های هدفمند، عملگرا و انعطاف پذیر فراهم می‌سازد. بر این اساس می‌توان با استفاده از متغیرهای فعلی تغییرات محتمل در آینده را در فرآیند اجرای یک سیاست‌گذاری تنظیم شده پیش‌بینی نموده و در صورت لزوم انعطاف پذیری لازم را در مواجهه با شرایط غیر منتظره فراهم و مسیر تحقق اهداف دنبال شده به وسیله برنامه‌ریزی‌ها و سیاست‌گذاری‌ها را تضمین نمود. برای تحقق بخشیدن به این موضوع و دستیابی به اطلاعاتی قابل اتکاء از تعداد موالید در آینده، به کارگیری مدل‌های پیش‌بینی اجتناب ناپذیر می‌باشد.

روشهای پیش‌بینی معمول در حوزه جمعیت‌شناسی غالباً روشهای مبتنی بر قطعیت هستند. وجود عدم قطعیت^۱ در پیش‌بینی‌های مرتبط با جمعیت‌شناسی عاملی است که در فرآیندهای مرتبط با تغییرات جمعیت نظیر مرگ‌ومیر، باروری و مهاجرت به شکل قابل توجهی نمود پیدا می‌کند (الهو و اسپنسر^۲، ۲۰۰۵؛ گرژو^۳، ۲۰۱۲؛ هاجینال^۴، ۱۹۵۵؛ اورال^۵، ۲۰۰۷). به دلیل وجود عدم قطعیت در بسیاری از پارامترهای تعریف شده در حوزه جمعیت‌شناسی و نیاز به توانمندسازی روشهای آماری در مواجهه با فرآیندهای واقعی، شاخه جمعیت‌شناسی آماری در دهه‌های اخیر به طور قابل توجهی رشد یافته است. گرژو (۲۰۱۲) در مقاله خود از این موضوع با نام "بازگشت واریانس"^۶ به جمعیت‌شناسی یاد می‌کند. مشکل عدم قطعیت، یکی از مهم‌ترین محدودیت‌ها در روش‌های سنتی پیش‌بینی در جمعیت‌شناسی است که منجر به استفاده از روشها شبیه‌سازی و مدل‌سازی‌های احتمالی در این رشته شده است (آلبرگ^۷، ۱۹۹۵؛ اسمیت^۸، ۱۹۹۷؛ لوتز^۹، ۲۰۱۲؛ کلیمن و همکاران^{۱۰}، ۲۰۰۲). یکی از روشهای پیش‌بینی احتمالی مبتنی بر مدل‌های سری زمانی در

¹ Uncertainty

² Alho and Spencer

³ Courgeau

⁴ Hajnal

⁵ Orrell

⁶ Return of the variance

⁷ Ahlburg

⁸ Smith

⁹ Lutz

¹⁰ Keilman et al

حوزه های مختلف علوم مدل های ریاضی سنتی هستند که از مهم ترین آن می توان به روش باکس-جینکینز^۱ اشاره نمود. پیشفرض اصلی این روش این است که رابطه ی خطی در داده های که دارای ساختار سری زمانی هستند برقرار باشد. یکی از مزیت های اصلی در این دسته مدلها انعطاف پذیری آنهاست (پریبوتوک و همکاران^۲، ۲۰۰۰؛ لین هو و همکاران^۳، ۲۰۰۲). در حوزه جمعیت شناسی از روش مدلسازی سری زمانی باکس-جینکینز در نتایج مطالعات متعددی استفاده شده است. شانگ^۴ (۲۰۱۲)، در مطالعه ای برای پیش بینی امید زندگی از روش مدلسازی باکس-جینکینز استفاده نمود. هاسبی و ویسر^۵ (۲۰۲۱)، در تحقیقی به پیش بینی کوتاه مدت و میان مدت تحرک مکانی با استفاده از روش باکس-جینکینز پرداختند. کلیمن^۶ و همکاران (۲۰۰۲)، در مقاله ای به دنبال چرایی استفاده از روشهای پیش بینی مبتنی بر عدم قطعیت در پیش بینی فرآیندهای جمعیتی بودند به همین منظور روش مدلسازی باکس-جینکینز را به عنوان یکی از روشهای پیش بینی کوتاه مدت مبتنی بر عدم قطعیت معرفی نمودند. ویلسون و بل^۷ (۲۰۰۴)، در مقاله ای به دنبال استفاده از روش پیش بینی احتمالی در برابر روش های پیش بینی قطعی در حوزه جمعیت شناسی بودند. به همین منظور مدلسازی باکس-جینکینز را به عنوان روش مدلسازی احتمالی معرفی نمودند. بهادری منفرد و همکاران (۱۳۹۱)، در مطالعه ای با عنوان "ارائه الگوئی برای پیش بینی روند مرگ ناشی از سوانح ترافیکی در ایران" برای تعیین روند مرگ در کشور، از مدل های سری زمانی باکس-جینکینز استفاده نمودند و نشان دادند نتایج پیش بینی شده طبق مدل برازش داده شده به سری زمانی نشان می دهد که درستی پیش بینی مدل انتخابی، ۹۳ درصد بوده که عدد قابل قبولی است. شاکری و همکاران (۱۳۹۹)، در مطالعه ای به بررسی روند و پیش بینی مرگ و میر کودکان زیر پنج سال استان خراسان رضوی بر اساس روش مدلسازی سری زمانی پرداختند. نتایج مطالعه آنها نشان از کاهش مرگ و میر در چهار سال آینده در استان خراسان رضوی بود.

در مطالعات انجام شده در حوزه جمعیت شناسی در ایران استفاده از روش سری زمانی باکس-جینکینز به منظور پیش بینی روند موالید و نسبت جنسی در بدو تولد مساله ای است که مورد توجه محققان نبوده است. در این راستا با توجه به اهمیت مساله و پیامدهای کاهش موالید، در کشور ایران، پیش بینی تعداد موالید دختر، پسر، کل موالید و نسبت جنسی در بدو تولد^۸ از روش تحلیل سری زمانی باکس-جینکینز استفاده خواهد شد. بدین منظور از داده های طولی متوالی ۵۷ سال که از سال ۱۳۴۴ تا ۱۴۰۰ مرتبط با تعداد ولادت دختران، پسر و کل موالید می باشد، استفاده خواهد شد. یکی دیگر از شاخص هایی که در مقاله حاضر پیش بینی خواهد شد میزان نسبت جنسی در بدو تولد است که با استفاده از داده های موجود و از تقسیم تعداد پسران بر تعداد دختران ضرب در عدد ۱۰۰ در طول این ۵۷ سال محاسبه و سپس به منظور پیش بینی مورد استفاده قرار می گیرد. اطلاعات مرتبط با داده های ذکر شده در سایت مرکز آمار ایران موجود است. بر همین اساس بر پایه داده های ۵۷ ساله متوالی فرآیند پیش بینی تعداد موالید دختر، پسر، کل موالید و نسبت

Box-Jenkins^۱: مدل های پیش بینی باکس-جینکینز یکی از معروف ترین مدل های سری های زمانی است که در پیش بینی پدیده های مختلف اهمیت بسزایی دارد. در روش شناسی باکس-جینکینز مدل های سری زمانی در واقع مدل های تلفیقی اتورگرسیو و میانگین متحرک می باشند که در آمار به مدل های ARIMA معروف هستند.

^۲ Prybutok et al

^۳ Lin-Ho et al.

^۴ Shang

^۵ Husby and Visser

^۶ Keilman et al.

^۷ Wilson & Bell

^۸ The sex ratio at birth (SRB)

جنسی در یک بازه زمانی ده ساله متوالی از سال ۱۴۰۱ تا سال ۱۴۱۰ مورد توجه قرار خواهند گرفت. نتایج حاصل از خروجی های شبیه سازی در مقاله پیش رو به سوالات زیر پاسخ خواهد داد:

≠ روند تغییرات در تعداد کل موالید، تعداد موالید دختر و همچنین تعداد موالید پسر در ده سال آتی (۱۴۰۱-۱۴۱۰) در کشور ایران چه الگویی را دنبال خواهد نمود؟

≠ شاخص نسبت جنسی در بدو تولد در ده سال آتی (۱۴۰۱-۱۴۱۰) در کشور ایران به چه شکل خواهد بود؟

پیشینه تحقیق

به منظور آگاهی از روند و الگوی تغییرات روند تعداد موالید و نسبت جنسی در بدو تولد در ایران در ادامه مروری بر مطالعات انجام شده در این حوزه خواهد شد. همچنین در این بخش به اختصار اهمیت مطالعه تعداد موالید در کشور به عنوان مبنای اصلی در ساخت تمامی شاخص های باروری و همچنین نسبت جنسی در بدو تولد بررسی می شود.

مطالعات انجام شده در حوزه واقعه ولادت بیشتر متمرکز بر باروری بوده و از تعداد موالید جهت شاخص سازی در حوزه باروری استفاده شده است. لازم به ذکر است تمامی شاخص های مهم باروری که به صورت میزان^۱ محاسبه می شوند، در صورت کسر تعداد موالید را لازم دارند.

برای مثال می توان به شاخص های اساسی باروری که شامل میزان خام ولادت^۲، میزان عمومی باروری^۳، میزان باروری زناشویی^۴، و میزان اختصاصی باروری^۵ و میزان باروری کل^۶ می باشد، اشاره نمود (سرائی، ۱۳۹۰) که به ترتیب نحوه محاسبه آنها در معادلات ۱ تا ۵ نشان داده شده است.

$$(۱) \quad \text{عدد ثابت} \times \frac{\text{تعداد موالید زنده به دنیا آمده در طول سال}}{\text{جمعیت میانه سال}} = \text{میزان خام ولادت}$$

$$(۲) \quad \text{عدد ثابت} \times \frac{\text{تعداد موالید زنده به دنیا آمده در طول سال}}{\text{جمعیت میانه سال زنان ۱۵ تا ۴۹ سال}} = \text{میزان عمومی باروری}$$

$$(۳) \quad \text{عدد ثابت} \times \frac{\text{تعداد موالید زنده به دنیا آمده در طول سال}}{\text{جمعیت میانه سال زنان ۱۵ تا ۴۹ سال همسر دار}} = \text{میزان باروری زناشویی}$$

$$(۴) \quad \text{عدد ثابت} \times \frac{\text{تعداد موالید زنده از زنان گروه سنی خاص در طول سال}}{\text{جمعیت میانه سال آن گروه سنی}} = \text{میزان اختصاصی باروری}$$

^۱ Rate: فراوانی نسبی وقوع واقعه را میزان می گویند که به عنوان شاخص در شاخه پویایی شناسی جمعیت مورد استفاده قرار می گیرد.

^۲ Crude birth rate-CBR

^۳ General fertility rate-GFR

^۴ Marital fertility rate-MFR

^۵ Age-specific fertility rate-ASFR

^۶ Total Fertility Rate-TFR

در ادامه می‌توان به شاخص میزان باروری کل به عنوان مهم‌ترین شاخص باروری که به دلیل در نظر گرفتن نسل فرضی تحت تاثیر ترکیب سنی جمعیت قرار نداشته و به منظور مقایسه وضعیت باروری دو جامعه مورد مقایسه قرار می‌گیرد اشاره نمود. میزان باروری کل، میانگین تعداد فرزندی را که یک زن در طول دوران باروری خود معمولاً از ۱۵ تا ۴۹ سال به دنیا می‌آورد، را نشان می‌دهد. نحوه محاسبه میزان باروری کل در معادله (۵) نشان داده شده است (ورکشاپ منطقه‌ای^۱، ۲۰۱۸)

$$(۵) \quad \text{میزان باروری کل} = \frac{5 \times \text{مجموع میزان اختصاصی باروری}}{1000}$$

ملاحظه می‌گردد که تا چه اندازه تعداد موالید در محاسبه شاخصهای باروری تاثیرگذار می‌باشد. لذا پیش‌بینی تعداد موالید در آینده معیار بسیار مناسبی برای نشان دادن روند باروری در کشور ایران می‌باشد. همانطور که در بخش مقدمه توضیح داده شد از شاخص‌های مهمی که در نتیجه تعداد موالید محاسبه می‌شود، شاخص نسبت جنسی در بدو تولد می‌باشد. این شاخص مهم‌ترین معیار برای نشان دادن تعادل در ترکیب جنسی جمعیت است. نحوه محاسبه این شاخص در معادله (۶) نشان داده شده است.

$$(۶) \quad \text{نسبت جنسی در بدو تولد} = \frac{\text{تعداد موالید پسر}}{\text{تعداد موالید دختر}} \times 100$$

در اکثر کشورهای جهان تعداد موالید پسر بیش از تعداد موالید دختر است. این نسبت به هنگام تشکیل جنین به ارقام ۱۲۵ تا ۱۴۶ پسر در مقابل ۱۰۰ دختر می‌شود (بهنام، ۱۳۸۴). اما به دلیل بالا بودن مرگ و میر جنینی پسران از دختران، نسبت جنسی به هنگام تولد به عدد ۱۰۵ می‌رسد. مطالعات مختلفی به بررسی و دلایل نسبت جنسی در بدو تولد در کشور ایران پرداخته‌اند. برای مثال کاظمی (۱۳۹۹)، در مطالعه‌ای با عنوان "روند تغییر نسبت جنسی تولد و حذف دختران: زمینه‌ها و عوامل" به این نتیجه دست یافت که نسبت جنسی در بدو تولد در ایران فعلاً در محدوده طبیعی است اما دست کم در چهار استان از محدوده طبیعی خارج شده و افزایش یافته که به معنای افزایش تعداد پسران نسبت به دختران است. ایشان در ادامه نشان داد که در ایران ترجیح پسر به عنوان یک خصلت فرهنگی ماندگار، برخی والدین را به سمت پسرخواهی و حذف دختران سوق داده و با وجود چنین مشکل فرهنگی، نظام سلامت وسایل تحقق انتخاب جنس جنین را در اختیار والدین می‌گذارد. ادامه این روند می‌تواند تبعات اجتماعی منفی مانند مشکلات ازدواج، خشونت و روسپیگری را به دنبال داشته باشد. شهبازین و همکاران (۱۳۹۳)، در پژوهشی با عنوان "نقش ترجیح جنسی در رفتار باروری زنان شهرستان کنگاور" به این نتیجه دست یافتند که تعداد فرزندان پسر تبیین کننده باروری بالا زنان بوده است. نتایج تحقیق فروتن (۱۳۷۹)، نشان داده است که ترجیحات جنسیتی و ارتباط تنگاتنگ آن با تمایلات فرزندآوری به طور چشمگیری در باورهای سنتی و فرهنگ عمومی جامعه ما ریشه دوانیده است. مطابق نتایج این تحقیق میتوان اذعان نمود: که ترجیحات جنسیتی اساساً معطوف به تفوق جنس مذکر و برتری فرزند پسر است که به دو شیوه اصلی در این باورهای سنتی انعکاس یافته است: یکی، به شیوه بیان مستقیم و به صراحت و قاطعیت، دیگری به شیوه غیرمستقیم که غالباً از طریق انتساب ویژگیهای منفی به فرزند دختر و جنس مؤنث و انحصاری دانستن صفات مثبت برای فرزند پسر و جنس

¹ Regional Workshop

مذکر بیان و بازتاب می‌یابد (فروتن، ۱۳۷۹؛ ۱۶۶-۱۶۷). در تحقیق مشابه دیگر فروتن و همکاران (۱۳۹۳)، با عنوان "الگوها و تعیین‌کننده‌های ترجیح جنسیتی در شهرستان نکا، استان مازندران" به این نتیجه دست یافتند که علیرغم کاهش باروری به زیر سطح جانشینی در استان مازندران طی سالیان اخیر، ترجیح جنسیتی مبتنی بر فرزند پسر در بستر اجتماعی تحت مطالعه، همچنان رایج و متداول است. منصوریان و خوشنویس (۱۳۸۵)، در تحقیقی با عنوان "ترجیحات جنسی و گرایش زنان همسر دار به رفتار باروری: مطالعه‌ی موردی شهر تهران" به این نتیجه دست یافتند که ترکیب جنسی فرزندان بر مبنای ترجیحات جنسی، به عنوان یکی از عوامل تبیین کننده رفتار باروری محسوب می‌شود. فروتن و اشکاران (۱۳۹۷)، در مطالعه‌ای با عنوان "بررسی جمعیت‌شناختی و فرهنگی - اجتماعی ترجیح جنسیتی در ایران" به این نتیجه دست یافتند که نسبت کسانی که فرزند پسر را ترجیح می‌دهند بیشتر از کسانی است که فرزند دختر را ترجیح می‌دهند؛ بدین ترتیب، دوسوم افراد نمونه تحقیق آنها به شکل‌های مختلف به ترجیح جنسیتی تمایل داشته و تنها یک‌سوم افراد هیچ‌گونه ترجیح جنسیتی نداشته‌اند.

زانگ و لی (۲۰۲۰)، در مطالعه‌ای با استفاده از روش مدل جمعیت پایدار لوتکا در تلاش بودند نشان دهند چگونه افزایش نسبت جنسی در بدو تولد می‌تواند منجر به کاهش اندازه جمعیت و سالخوردگی جمعیت شود؟ آنها در چگونگی بیان مکانسیم اثرگذاری افزایش نسبت جنسی در بدو تولد بر کاهش اندازه کلی جمعیت و سالخوردگی نشان دادند که افزایش نسبت جنسی در بدو تولد بیانگر افزایش تعداد نوزادان پسر است که نسبت به نوزادان دختر در معرض میزان مرگ و میر بالاتری قرار دارند. از سوی دیگر نسبت بالاتر تعداد تولدهای نوزادان پسر به معنای تولد کمتر نوزادان دختر و به تبع آن کاهش تعداد زنان باردار در آینده است. با کاهش تعداد زنان در معرض بارداری دلیلی بر کاهش تعداد تولدها در نسل‌های آتی خواهد بود. چنین روندی در طول چندین نسل منجر به کاهش اندازه کلی جمعیت خواهد شد. زانگ و لی همچنین نشان دادند که کاهش باروری عامل اساسی سالخوردگی جمعیت بوده و تاثیر آن بر ساختار سنی بسیار بیشتر از کاهش میزان مرگ و میر می‌باشد. همچنین نتایج شبیه‌سازی آنان آشکار نمود که تاثیر نسبت جنسی در بدو تولد بر سالخوردگی جمعیت کمی کوچکتر از تاثیر میزان باروری کل بوده و نقش آن بسیار بیشتر از عامل میزان مرگ و میر است. در نهایت آنها بیان نمودند که کاهش باروری در کنار افزایش نسبت جنسی در بدو تولد و اثر ترکیبی آنها به صورت یک حلقه بازخورد بر ساختار جمعیت منجر به تاثیرات قابل توجه بر پویایی جمعیت خواهد شد. مطالعه چان (۲۰۱۹) در کشور کره جنوبی نشان داد: دو عامل باروری پایین و در دسترس بودن فناوری تعیین جنسیت باعث عدم تعادل نسبت جنسی در این کشور در دهه ۱۹۸۰ شده است. عدم تعادل نسبت جنسی در بدو تولد در کره جنوبی در اوایل دهه ۱۹۹۰ با نسبت جنسی ۱۱۷ به اوج خود رسید. این کشور به دلیل بالا رفتن نسبت جنسی مداخلاتی نظیر ممنوعیت سقط جنین، برنامه‌ها و سیاستهایی برای حمایت از دختران و همچنین برنامه‌هایی برای ارتقاء آگاهی و تغییر نگرش خانواده‌ها به دختران را در دستور کار خود قرار داد در نتیجه امروزه این کشور به لحاظ نسبت جنسی به وضعیت نرمال رسیده است.

در ادامه به صورت اختصار به مطالعاتی اشاره می‌شود که به تبیین باروری پایین و فرزندآوری در کشور ایران پرداخته‌اند. مرادی و دولتخواه (۱۴۰۱)، در مقاله‌ای در ارتباط با علل تک فرزندی در کشور ایران نشان دادند که عوامل فرهنگی، شامل آرمان‌گرایی در تربیت فرزند، فردگرایی، مصرف‌گرایی، سبک زندگی و عوامل اجتماعی، شامل اشتغال زنان، تحصیل زنان و عوامل اقتصادی در انتخاب تک‌فرزند مؤثر است. دری نجف آبادی و همکاران (۱۴۰۱؛ ۱۵۴)، به بررسی تاثیر اشتغال زنان بر باروری پرداختند. نتایج تحقیق آنها نشان داد اشتغال زنان تأثیر منفی و معناداری بر باروری دارد، به نحوی که اشتغال آنها به طور متوسط حدود هفت درصد اندازه خانوار را کاهش می‌دهد. متغیرهای سن و تحصیلات نیز تأثیر منفی بر بعد خانوار دارند. اگرچه ضریب مربوط به متغیر درآمد،

مثبت و معنی‌دار است، اما کوچک بودن آن نشان از تأثیر بسیار ناچیز بر بعد خانوار دارد. متغیر هزینه‌های آموزشی و هزینه‌های مذهبی نیز اثر مثبت و بسیار قوی بر بعد خانوار داشته اما شهری و روستایی بودن خانوار اثر معنی‌داری بر اندازه خانوار نداشته است؛ لذا به نظر می‌رسد اندازه بزرگتر خانوارهای روستایی تنها از طریق متغیرهای دیگر الگو به ویژه اشتغال زن و تحصیلات آنها توضیح داده می‌شود. فروتن و بیژنی (۱۴۰۰؛ ۱۷۷)، در تحقیقی به دنبال بررسی علل بی‌فرزندگی در ایران بودند نتایج تحقیق آنها نشان داد روندهای آتی بی‌فرزندگی در ایران، تاحدود زیادی بستگی به این دارد که در سطح کلان "دولت و حکومت" تا چه حد سیاستگذاری‌های تأثیرگذار به‌منظور رفع دغدغه‌های خانواده‌ها و افراد جوان در زمینه همسرگزینی و فرزندآوری ازجمله در عرصه فرصت‌های شغلی و اقتصادی اتخاذ و اجرا بشود. بگی و همکاران (۱۴۰۰؛ ۵۹)، در تحقیقی در ارتباط با تمایل فرزندآوری در ایران نشان دادند که عدم تمایل به فرزندآوری در چهار گروه مشکلات و نگرانهای مرتبط با فرزندان و آینده آنها، شرایط کاری و هزینه فرصت، روابط بین همسران، و مشکلات سلامتی و جسمانی افراد قابل تقسیم بندی می‌باشد. بر این اساس، سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان، برای افزایش مجدد باروری به سطح جایگزینی، نیاز است تا مجموعه‌ای از سیاستهایی را اجرا کنند که به خانواده‌ها در پوشش هزینه‌های مراقبت از کودکان کمک کند و تلفیق زندگی شغلی و خانوادگی زنان را تسهیل نماید. صادقی و اسمعیلی (۱۳۹۹)، در مطالعه‌ای با عنوان "تحلیل چند سطحی همبسته‌های فردی و استانی باروری در ایران" به بررسی عوامل فردی و استانی مؤثر در باروری در ایران با استفاده از تحلیل چند سطحی پرداختند. نتایج تحقیق آنها نشان داد متغیرهای سطح فردی شامل تحصیلات، اشتغال و محل سکونت شهری-روستایی و متغیرهای سطح استانی عواملی نظیر میزان استفاده از روش پیشگیری از بارداری، ضریب نفوذ اینترنت و شاخص توسعه‌ی انسانی با باروری رابطه معناداری دارند. در این میان تأثیر تحصیلات از سایر متغیرها مهم و با اهمیت‌تر بوده است. نیازی و همکاران (۱۳۹۵)، در تحقیقی با عنوان "فرا تحلیل عوامل اجتماعی مؤثر بر باروری در ایران" به این نتیجه دست یافتند که نظریه اجتماعی اقتصادی باروری بیش از سایر نظریات روند تحولات رفتار باروری خانواده‌های ایرانی را در یک دهه اخیر تبیین می‌کنند. حامی و تقوی جلودار (۱۳۹۵)، در پژوهشی به این نتیجه دست یافتند که رشد اقتصادی تأثیر منفی بر میزان باروری کل در کشور ایران داشته است. دلیری (۱۳۹۷؛ ۶۷)، در تحقیقی با عنوان "تأثیر متغیرهای اقتصادی بر نرخ باروری در استان‌های ایران" به این نتیجه دست یافت که افزایش درآمدهای انتظاری از شغل برای مردان در قالب کاهش ریسک از دست دادن شغل (کاهش نوسان در نرخ بیکاری، کاهش نرخ اشتغال ناقص مردان، کاهش سهم اشتغال مردان در بخش خصوصی) و یا افزایش درآمد انتظاری آتی (افزایش نرخ اشتغال مردان) سبب بهبود نرخ باروری در استان‌های ایران شده و از سوی دیگر تأثیر متغیرهای بازار کار برای زنان در قالب کاهش ریسک (کاهش نوسان بیکاری، کاهش سهم اشتغال زنان در بخش خصوصی) سبب افزایش نرخ باروری شده است. همچنین کاهش هزینه فرصت باروری برای زنان (در قالب کاهش نرخ اشتغال و افزایش نرخ اشتغال ناقص زنان) و بهبود توزیع درآمد سبب بهبود باروری در استان‌های ایران شده است.

در جمع بندی بخش پیشینه تحقیق می‌توان اذعان نمود که پژوهشگران و محققان از دیدگاه‌های مختلفی به تبیین مسأله باروری پایین و کاهش تعداد موالید پرداخته‌اند. همچنین مقوله افزایش در نسبت جنسی در بدو تولد به عنوان یکی از مهم‌ترین پیامدهای کاهش باروری مورد توجه قرار گرفته است. مرور مطالعات انجام شده در این حوزه گویای این مهم است که تبیین رفتار باروری و فرزندآوری از مجموعه عوامل ساختاری و فرهنگی تأثیر پذیر است. به عبارتی تصمیم‌گیری درمورد فرزندآوری یکی از وقایع مهم زندگی زوجین بوده که به نوبه خود تحت تأثیر مجموعه‌ای متغیرهای جمعیتی، اقتصادی و اجتماعی و فردی است، لذا در مسیر بررسی و شناسایی عوامل مؤثر بر باروری پایین باید این عوامل را به صورت یک مجموعه بهم پیوسته مورد توجه قرار داد.

مبانی نظری

در این بخش به دلیل ارتباط مستقیم کاهش تعداد موالید با کاهش باروری به تئورهای که به تبیین باروری پایین و ترجیح الگوهای جنسیتی می پردازند به صورت خلاصه اشاره می شود. تمایلات، رفتارهای باروری و الگوهای ترجیح جنسیتی را می توان در دو رویکرد ساختاری و ایده ای مورد بررسی قرار داد (عباسی شوازی و رازقی نصر آباد، ۱۳۸۹؛ فروتن و اشکاران، ۱۳۹۷). نظریه های دارای رویکرد تغییر ساختاری بر این باورند که تحولات باروری سازگار با تغییرات در متغیرهای بیرونی یا منطبق بر تغییرات بوجود آمده در شرایط اقتصادی و اجتماعی هستند. در این رویکرد در تبیین باروری پایین تاکید بر تغییرات ساختی جوامع (گذار از اقتصاد کشاورزی به اقتصاد صنعتی)، تغییرات خانواده را به تغییرات ساختاری در زندگی اجتماعی به منظور ظهور نیروهای جدید اجتماعی یعنی جریان صنعتی شدن، شهرنشینی و و آموزش همگانی و غیره مرتبط می کند و تحولات ازدواج و خانواده را به عنوان سازگاری نظام مند با شرایط اقتصادی-اجتماعی تغییر یافته در نظر می گیرد (عباسی شوازی و صادقی، ۱۳۸۵). از میان نظریه های با رویکرد ساختاری می توان به نظریه های اقتصادی، تبیین نهادی و برابری جنسیتی اشاره نمود. رویکرد اقتصادی از یک زاویه کاملاً عقلانی و حساب گرایانه با نگرش اقتصادی به موضوع هزینه و در مقابل فایده کودکان و تاثیر آن بر باروری و فرزند آوری می پردازد. بر اساس این رویکرد اگر والدین در محاسبات اقتصادی به این نتیجه برسند که سود فرزند اضافی از هزینه آن بیشتر است، اقدام به فرزندآوری می کنند (محمودی و همکاران، ۱۳۹۴). بر همین اساس بالا بودن توانایی فیزیکی پسران در انجام فعالیت های کشاورزی و اقتصادی، نگهداری والدین در دوران پیری، حفظ نام خانوادگی توسط پسران منجر به ترجیح جنسی پسران توسط والدین می شود (فروتن و اشکاران، ۱۳۹۷). یکی دیگر از نظریه های ساختاری تبیین باروری، نظریه تحلیل نهادی است. این دیدگاه به عامل دولت و نقشی که دولت و حکومت می تواند در تغییر بسترهای فرزند آوری در جامعه اعمال نماید توجه ویژه ای می نماید. رویکرد نهادی تغییر در رفتارهای باروری انعکاس تغییرات و شرایط حاکم در محیط پیرامون می داند (عسگری ندوشن و عباسی شوازی، ۱۳۸۴). از زاویه نظریه برابری جنسیتی آنچه که تبیین کننده باروری پایین می باشد عدم برقراری برابری جنسیتی در نهادهای خانواده محور و انتظارات سنتی از زنان در ارتباط با انجام وظایف منزل و بچه داری از آنها می باشد (افشاری، ۱۳۹۴). از سوی دیگر در اثر برابری جنسیتی که در نهادهای فرد محور در حوزه تحصیلات، اشتغال و ارتقاء موقعیت اجتماعی زنان وجود دارد زنان را وادار به انتخاب بین فرصت های اجتماعی و فرزندآوری می نماید و در نهایت این موضوع سبب کاهش فرزندآوری در جامعه خواهد شد. همانطور که اشاره شد یکی دیگر از رویکردهای مهم در تبیین باروری، رویکرد ایده ای و فرهنگی است که در تقابل با رویکرد ساختاری مطرح شده است. آنچه که باعث مطرح شدن رویکرد ایده ای و هنجاری در تبیین باروری پایین شد عدم توانایی رویکرد ساختاری به تنهایی در تبیین کاهش های باروری بود. این رویکرد بر نقش فرهنگ، ارزش ها، نگرش ها و نظام های هویتی در شکل گیری رفتارهای باروری و اندازه ای ایده آل خانواده تأکید دارند. رویکرد مذکور تلاش می کند، تأثیر و نفوذ زمینه اجتماعی و فرهنگی رفتار باروری را در نظر بگیرد و بر عواملی که در ایجاد و تغییر این ارزش ها و نظام های هویتی مهم اند، تأکید کند (صادقی و اسمعیلی، ۱۳۹۹). لسته ها^۱ و وندکا^۱ از جمله نخستین کسانی بودند که به بررسی نقش عوامل فرهنگی در تبیین باروری پایین پرداختند. آن ها به منظور تبیین تغییر در الگوهای شکل خانواده به تغییرات و دگرگونی فرهنگی در ارزش ها و نگرش ها اشاره نمودند (لسته ها، ۲۰۲۲). لریمر^۲ فرهنگ و ارزش های فرهنگی را محرک رفتارهای باروری قلمداد می کند (صادقی، ۱۳۹۵). از نظریه های مبتنی بر

^۱. Lesthaeghe and van de Kaa

^۲. Lorimer

رویکرد ایده‌ای می‌توان به، نظریه گذار دوم جمعیتی اشاره نمود. این رویکرد به شدت به تغییر در نگرش و ارزش‌های افراد در جامعه تأکید می‌نماید و کاهش باروری را پاسخی به فراگیری ارزشهای فرد گرایانه و سکولاریسمی می‌داند. بر اساس نظریه‌های فرهنگی الگوهای فرهنگی و انتظارات اجتماعی تاثیر تعیین‌کننده‌ای در تنظیم نقش‌های جنسیتی ایفا می‌کنند (زیدی و مورگان^۱، ۲۰۱۷). در نتیجه الگوی ترجیح جنسیتی پسران بیشتر با سیستم‌های فرهنگی و جامعه‌پذیری نهادینه می‌شوند (فروتن و اشکاران، ۱۳۹۷). یکی دیگر از نظریه‌های ایده‌ای تبیین باروری، رویکرد اشاعه نام دارد. این نظریه کاهش باروری را در نتیجه گسترش ارزش‌ها و ایده‌ها در سطح اجتماع قلمداد نموده و بر این باور است که تعامل افراد با یکدیگر و اشاعه و گسترش وسایل ارتباط جمعی منجر به تغییر در ارزش‌های فرزندآوری در جامعه خواهند شد (صادقی و رضایی، ۱۳۹۸).

همانطور که دیده شد هر نظریه از زاویه خاصی به تبیین الگوهای فرزندآوری و ترجیح جنسیتی می‌پردازد. حال آنکه مسأله فرزندآوری یک موضوع کاملاً چند بُعدی و وابسته به عوامل مختلف بوده و از یکسو تحت تاثیر زمینه و بافت اجتماعی و از سوی دیگر تحت تاثیر تغییر در نگرش‌ها و ارزش‌های فرزندآوری است. بنابراین در تبیین و چرائی مسأله باروری پایین و الگوهای فرزندآوری و ترجیح جنسیتی به صورت همزمان باید به رویکردهای ساختاری و فرهنگی توجه نمود.

داده های مورد استفاده

داده های مورد استفاده در مقاله حاضر، داده های ثبتی جمع آوری شده توسط سازمان ثبت احوال ایران است که جهت نشر به مرکز آمار ایران ارسال می‌شود (مرکز آمار ایران، ۱۴۰۰). این داده های به شکل طولی متوالی ۵۷ ساله بوده که شامل تعداد موالید دختر، پسر و کل موالید از سال ۱۳۴۴ تا سال ۱۴۰۰ می‌باشد. در ادامه با در اختیار داشتن تعداد پسران و دختران به محاسبه نسبت جنسی در بدو تولد از سال ۱۳۴۴ تا سال ۱۴۰۰ پرداخته شده است.

روش مورد استفاده

در این بخش روش مورد استفاده، ساختار، نحوه توسعه و طراحی مدلهای ریاضی جهت پیش‌بینی ده ساله مبتنی بر مدل سری زمانی باکس - جینکینز با جزئیات بررسی خواهند شد. ابتدا مروری بر مفاهیم ارائه شده سپس طراحی مدل، استخراج معادلات و نحوه تعیین پارامترهای مدل های ساخته شده مورد توجه قرار خواهد گرفت.

مدلسازی سری زمانی مبتنی بر مدل باکس - جینکینز

تحلیل سری زمانی، در دهه‌های اخیر بسیاری از محققین را به سوی خود جذب کرده است. هدف اصلی در تحلیل سری زمانی در مورد یک پدیده، ایجاد یک مدل آماری برای داده‌های وابسته به زمان براساس اطلاعات گذشته آن پدیده است. با این کار امکان پیش‌بینی در مورد آینده پدیده مورد بحث میسر می‌شود. به بیان دیگر تحلیل سری زمانی، ایجاد مدلی گذشته‌نگر است تا امکان تصمیمات آینده‌نگر را فراهم سازد. منظور از یک سری زمانی مجموعه‌ای از داده‌های آماری است که در فواصل زمانی مساوی و منظمی جمع‌آوری شده باشند. روش‌های آماری که این گونه داده‌های آماری را مورد استفاده قرار می‌دهد مدل های تحلیل سری زمانی نامیده می‌شود. اگر متغیر تصادفی X_t ، یک بُعدی باشد، یعنی از بین ویژگی‌های مختلف یک پدیده فقط از یکی ویژگی برای

¹. Zaidi and Morgan

ایجاد مدل سری زمانی استفاده شود، مدل را «یک متغیره»^۱ می‌نامند. مدل باکس -جینکنز مدلی است که معمولاً برای سنجش داده‌های دارای خصوصیت سری زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد. مدل‌های سری زمانی در حقیقت مدل‌های تصادفی هستند که بر مبنای مشاهدات از یک جامعه نامتناهی بوده و به وسیله یک فرآیند تصادفی به وجود آمده‌اند. هدف از تحلیل سری زمانی توصیف، تشریح و پیش‌بینی مقادیر آینده یک فرآیند است. درواقع خروجی یک مدل سری زمانی، مدلسازی مقدار حاضر یا تعیین مقادیر آینده می‌باشد (باکس و جینکنز، ۱۹۷۰).

فرمول کلی مدل باکس و جینکنز به صورت رابطه (۷) نشان داده شده است.

$$y_t \cong \mu_1 y_{t01} \cdot \dots \cdot \mu_p y_{t0p} \cdot \delta_1 0 \tau_1 \delta_{t01} 0 \dots 0 \tau_q \delta_{t0q} \quad (7)$$

$Y_t =$ مجموعه وابسته به زمان

μ_i پارامترهای غیر فصلی AR ،

τ_i پارامترهای غیر فصلی MA ،

a_{t-q} متغیرهای تصادفی سری تصادفی محض و تاخیرهای مختلف آن می‌باشند.

، $ARIMA(p,q,d)$ مدل باکس و جینکنز

مدلی تشکیل شده از یک مقدار ثابت، یک ضریب از مقادیر قبلی داده‌ها، یک ضریب از خطاهای قبلی و نویز است که به صورت

ریاضی در رابطه (۸)، آورده شده است.

$$y_t \cong c \cdot \prod_{i=1}^p \mu_i y_{t0i} \cdot \prod_{i=1}^q \tau_i E_{t0i} \cdot \eta_t \quad (8)$$

که در آن c مقدار ثابت، μ_i ضریبی از مقادیر قبل، τ_i ضریبی از خطاهای قبل، η_t مقدار نویز بوده و تعیین اندازه آن به دلخواه می‌باشد. p و q به ترتیب تعدادی از مقادیر قبل و خطاهای قبل هستند. طبق تعریف دیگر p ، چند جمله‌ای اتورگرسیو چند جمله‌ای AR و q چندجمله‌ای میانگین حرکتی MA می‌باشند (باکس و جینکنز، ۱۹۷۰).

در مقاله حاضر به کمک یک حلقه تکراری الگوهای مختلف مدل باکس و جینکنز در نرم افزار متلب تست شده و بهترین الگو بر اساس معیار ADF و رسم منحنی (Partial Auto correlation) برای تخمین پارامتر q، (Auto correlation) برای تخمین پارامتر P انتخاب شده است. در نتیجه بهترین الگو بر اساس داده های سری زمانی در دسترس برای پیش‌بینی تعداد موالید در کشور ایران، الگوی $ARIMA(p=2,d=1,q=0)$ بوده که در نرم افزار متلب استخراج گردیده است.

نتایج شبیه سازی

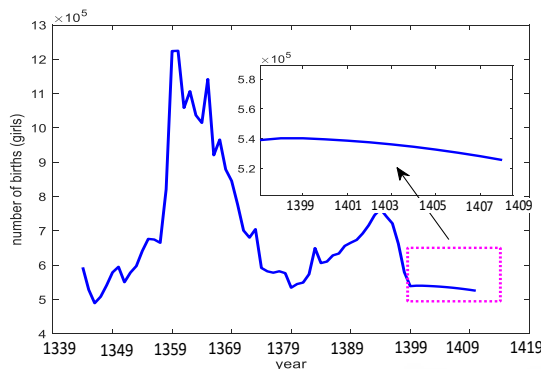
در این بخش به نتایج شبیه سازی پیش بینی تعداد موالید دختر، پسر، کل موالید دختر و پسر و نسبت جنسی در بدو تولد در کشور ایران در دوره ده ساله متوالی ۱۴۰۱ تا ۱۴۱۰ مبتنی بر مدلسازی سری زمانی باکس - جینکنز پرداخته می‌شود.

¹ Univariate

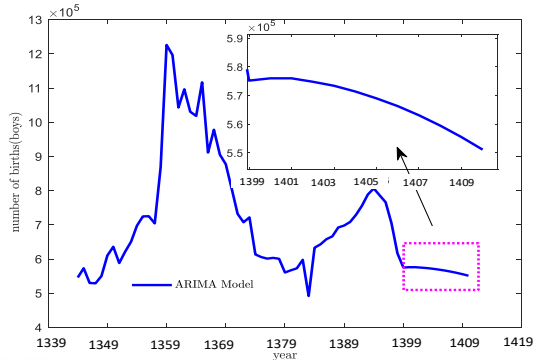
پیش بینی تعداد کل موالید (دختر، پسر)، در کشور ایران در بازه زمانی ۱۴۰۱ تا ۱۴۱۰

همانطور که نمودار (۱) نشان می‌دهد، در سالهای پیروزی انقلاب اسلامی ایران افزایش چشمگیری در تعداد موالید به وجود آمده است. به صورتی که تعداد کل موالید، دختر و پسر به ترتیب در مدت کوتاه دو سال (۱۳۵۹-۱۳۵۷) از مقادیر ۱۳۶۹۵۹۷، ۶۶۵۴۱۴، ۷۰۴۱۸۳ در سال ۱۳۵۷ به اعداد ۲۴۵۰۳۰۸، ۱۲۲۴۱۲۷، ۱۲۲۶۱۸۱ در سال ۱۳۵۹ رسیده‌اند. در طول این دو سال افزایش دو برابری در تعداد موالید در کشور ایران مشاهده می‌شود. یکی از دلایل عمده و اصلی در افزایش موقتی تعداد موالید مربوط به وقوع انقلاب اسلامی بوده که خود سبب تاثیر تمپو و مقطعی بر افزایش باروری داشته است. نتایج مطالعات مختلف حکایت از خوش‌بینی مردم نسبت به آینده زمینه ساز افزایش مقطعی در تعداد موالید در کشور در آن سالها بوده است (آقاجانیان و مهریار، ۱۹۹۹) در ادامه از سال ۱۳۶۴ تعداد موالید شروع به کاهش نموده و در دهه ۱۳۷۰ با شیب تندی این روند کاهشی ادامه می‌یابد. علت کاهش موالید در آن سالها دلایل متعددی دارد که از جمله آنها می‌توان به کاهش مرگ و میر نوزادان و اطفال، افزایش سطح تحصیلات و آموزش زنان، گسترش واکسیناسیون‌های همگانی، توسعه و آبادانی روستاها و همچنین اجرا و ابلاغ سیاست‌گذاری کاهش جمعیت و تنظیم خانواده اشاره نمود. مجموع این دلایل و موارد منجر به کاهش گسترده و بی سابقه موالید در کشور ایران گردیدند (عباسی شوازی و همکاران، ۲۰۰۹). در سالهای اخیر نیز بین سالهای ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۰ نیز تعداد موالید با شیب تند کاهشی ۲۵ درصدی مواجه بوده است (فتحی، ۱۴۰۱). نتایج به دست آمده از شبیه سازی مبتنی بر مدلسازی باکس - جنیکنز نشان از کاهش موالید در ده سال آینده در کشور ایران دارد، ه صورتی که تعداد کل موالید، دختر و پسر در سال ۱۴۰۰ به ترتیب از مقادیر ۱۱۱۶۲۱۲، ۵۴۰۲۵۴، ۵۷۵۹۵۸ با یک روند کاهشی به اعداد به ترتیب به ۱۰۷۷۶۰۰، ۵۲۵۷۰۰، ۵۵۱۱۰۰ در سال ۱۴۱۰ خواهند رسید. به عبارتی بر اساس نتایج حاصل از شبیه‌سازی در ده سال آینده تعداد موالید در کشور ایران با یک روند نزولی روبرو شده و همانطور که مدل نشان می‌دهد کاهشی تقریباً ۳/۵ درصدی را تجربه خواهد نمود. لازم به ذکر است که شبیه‌سازی سیستم‌های انسانی بیشتر به دنبال استخراج روند و الگوی تغییر رفتار در سیستم بوده، که مقوله پیش‌بینی به صورت عدد دقیق مورد توجه قرار نمی‌گیرد. این موضوع از این مسأله نشأت می‌گیرد که گاهی رفتارهای انسانی تحت تاثیر حوادث پیش‌بینی نشده قرار می‌گیرند. به همین دلیل در مدلسازی سیستم‌های رفتاری و انسانی بیشتر روند و نحوه تغییر رفتار مدنظر می‌باشد (عباسی شوازی و اسمعیلی، ۱۴۰۱).

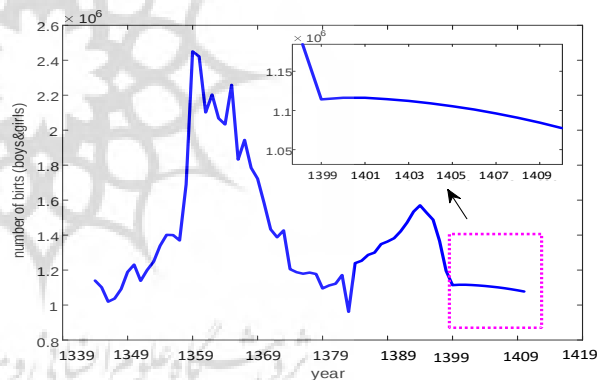
پیش بینی تعداد دختران



پیش بینی تعداد پسران



پیش بینی تعداد کل موالید (دختر و پسر)



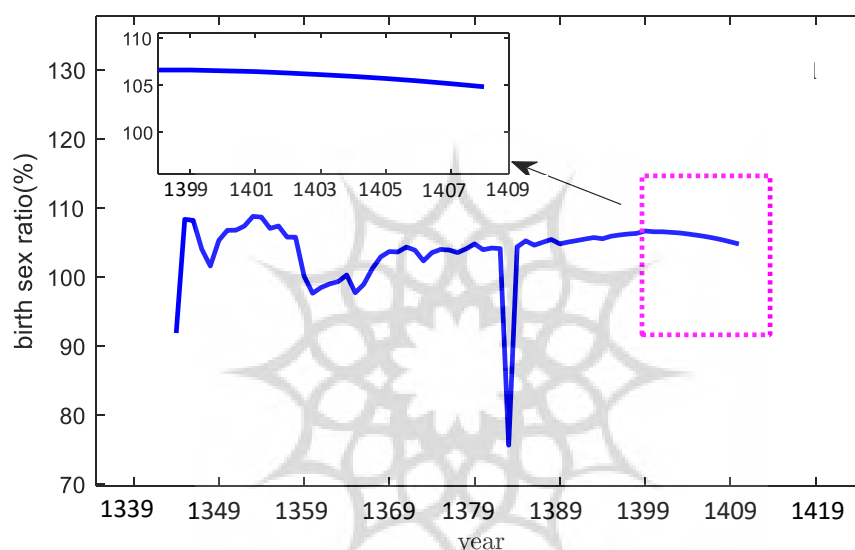
نمودار (۱): پیش بینی تعداد موالید پسران، دختران و کل موالید (دختر و پسر) بر اساس مدل سازی سری زمانی باکس - جینکینز در کشور ایران در بازه زمانی ۱۴۰۱ تا ۱۴۱۰

پیش بینی نسبت جنسی در بدو تولد در کشور ایران در بازه زمانی ۱۴۰۱ تا ۱۴۱۰

نمودار (۲) روند تغییرات در نسبت جنسی در بدو تولد در کشور ایران را در فاصله سالهای ۱۳۴۴ تا ۱۴۰۰ نشان می دهد. نسبت جنسی در بدو تولد بر مبنای تعداد پسران زنده متولد شده برای هر ۱۰۰ دختر تعریف می شود (بهنام، ۱۳۸۴). نتایج محاسبه این شاخص نشان می دهد که نسبت جنسی در بدو تولد در کشور ایران در بین سالهای ۱۹۶۵ تا ۲۰۲۱ بین ۱۰۵ تا ۱۰۶ در محدوده نرمال در نوسان بوده است. نتایج بسیاری از تحقیقات نشان داده است که میزان نسبت جنسی بین ۱۰۵ و ۱۰۶ یک دامنه کاملاً طبیعی و نرمال را دارا می باشد (کاظمی، ۱۳۹۹؛ بهنام، ۱۳۸۴).

اما نکته ای که در نمودار (۲) بسیار مشهود است کاهش نسبت جنسی در بدو تولد در سال ۱۳۸۳ به عدد ۷۵ می باشد، بدین معنی که به ازای هر ۱۰۰ تولد دختر، ۷۵ تولد پسر به وقوع پیوسته است. این عدد به لحاظ وقایع خاص اجتماعی، سیاسی، فرهنگی و ... غیره

در کشور ایران قابل توجه نبوده و بر اساس آن نمی‌توان کاهش تعداد تولد پسران را بیان نمود. از سوی دیگر در سال ۱۳۸۳ تعداد کل موالید ۹۶۱۵۷۲ بوده در حالی که در سال ۱۳۸۲ و ۱۳۸۴ به ترتیب ۱۱۷۱۵۷۳، ۱۲۳۹۳۹۸ تولد در کشور ثبت شده است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در سال ۱۳۸۳ در کشور ایران کم‌ثبتی موالید در نوزادان پسر وجود داشته است. در ادامه بر اساس نتایج شبیه‌سازی نسبت جنسی در بدو تولد به ترتیب از عدد ۱۰۶ در سال ۱۴۰۱ تقریباً به ۱۰۵ در سال ۱۴۱۰ خواهد رسید. در نتیجه شاهد یک روند متعادل در نسبت جنسی در بدو تولد در کشور ایران در ده سال آینده خواهیم بود.



نمودار (۲): تحلیل و پیش‌بینی نسبت جنسی در بدو تولد در کشور ایران بر اساس مدلسازی سری زمانی باکس - جینکینز در کشور ایران در بازه زمانی ۱۴۰۱ تا ۱۴۱۰

در ادامه در جداول ۱ تا ۴ به ترتیب روند و الگو تعداد کل موالید، موالید دختر، پسر و نسبت جنسی در بدو تولد در کشور ایران در بازه زمانی ۱۳۴۴ تا ۱۴۰۰ نشان داده شده و در ادامه نتایج پیش‌بینی حاصل از مدلسازی باکس - جینکینز در ارتباط با تعداد کل موالید، دختر، پسر و نسبت جنسی در بدو تولد به روشنی نشان داده شده است. لازم به ذکر است در قسمت پیش‌بینی با مقیاس یک صدم نوشته شده و برای محاسبه مقادیر واقعی همانطور که درستون مربوطه نوشته شده اعداد باید در عدد ۱۰۰ ضرب شوند. همانطور که مشاهده می‌شود پیش‌بینی‌های روند کاهشی در تعداد موالید در ده سال آینده در کشور ایران را نشان می‌دهند.

جدول (۱): روند تعداد کل موالید در فاصله زمانی ۱۳۴۴ تا ۱۴۰۰ و پیش بینی آن بر اساس مدلسازی سری زمانی باکس - جنیکنز در فاصله زمانی ۱۴۰۱ تا ۱۴۱۰ در کشور ایران

سالهای تقویمی	تعداد کل موالید	سالهای تقویمی	تعداد کل موالید	سالهای تقویمی	تعداد کل موالید	سالهای تقویمی	تعداد کل موالید	سالهای تقویمی	پیش بینی تعداد کل موالید $\times 100$
۱۳۴۴	1139663	۱۳۵۸	1689908	۱۳۷۲	1388017	۱۳۸۶	1286716	۱۴۰۰	11162
۱۳۴۵	1101606	۱۳۵۹	2450308	۱۳۷۳	1426784	۱۳۸۷	1300166	۱۴۰۱	11144
۱۳۴۶	1019373	۱۳۶۰	2421611	۱۳۷۴	1205372	۱۳۸۸	1348546	۱۴۰۲	11122
۱۳۴۷	1037022	۱۳۶۱	2101894	۱۳۷۵	1187903	۱۳۸۹	1363542	۱۴۰۳	11091
۱۳۴۸	1091513	۱۳۶۲	2203448	۱۳۷۶	1179260	۱۳۹۰	1382118	۱۴۰۴	11054
۱۳۴۹	1189203	۱۳۶۳	2067803	۱۳۷۷	1185639	۱۳۹۱	1421689	۱۴۰۵	11012
۱۳۵۰	1231227	۱۳۶۴	2033285	۱۳۷۸	1177557	۱۳۹۲	1471834	۱۴۰۶	10962
۱۳۵۱	1138843	۱۳۶۵	2259055	۱۳۷۹	1095165	۱۳۹۳	1534362	۱۴۰۷	10907
۱۳۵۲	1199777	۱۳۶۶	1832089	۱۳۸۰	1112193	۱۳۹۴	1570219	۱۴۰۸	10845
۱۳۵۳	1248256	۱۳۶۷	1944149	۱۳۸۱	1122104	۱۳۹۵	1528053	۱۴۰۹	10845
۱۳۵۴	1339267	۱۳۶۸	1784811	۱۳۸۲	1171573	۱۳۹۶	1487923	۱۴۱۰	10776
۱۳۵۵	1401426	۱۳۶۹	1722977	۱۳۸۳	961572	۱۳۹۷	1366519	-	-
۱۳۵۶	1399977	۱۳۷۰	1582931	۱۳۸۴	1239398	۱۳۹۸	1196132	-	-
۱۳۵۷	1369597	۱۳۷۱	1433243	۱۳۸۵	1253506	۱۳۹۹	1114115	-	-

جدول (۲): روند تعداد کل موالید دختر در فاصله زمانی ۱۳۴۴ تا ۱۴۰۰ و پیش بینی آن بر اساس مدلسازی سری زمانی باکس - جنیکنز در فاصله زمانی ۱۴۰۱ تا ۱۴۱۰ در کشور ایران

سالهای تقویمی	تعداد کل موالید دختر	سالهای تقویمی	تعداد کل موالید دختر	سالهای تقویمی	تعداد کل موالید دختر	سالهای تقویمی	تعداد کل موالید دختر	سالهای تقویمی	پیش بینی تعداد دختران $\times 100$
۱۳۴۴	593774	۱۳۵۸	821078	۱۳۷۲	680625	۱۳۸۶	628667	۱۴۰۰	5402
۱۳۴۵	528643	۱۳۵۹	1224127	۱۳۷۳	704970	۱۳۸۷	634000	۱۴۰۱	5403
۱۳۴۶	489510	۱۳۶۰	1224886	۱۳۷۴	592093	۱۳۸۸	656281	۱۴۰۲	5396
۱۳۴۷	508159	۱۳۶۱	1058714	۱۳۷۵	582208	۱۳۸۹	665606	۱۴۰۳	5387
۱۳۴۸	541315	۱۳۶۲	1106987	۱۳۷۶	578171	۱۳۹۰	673781	۱۴۰۴	5376
۱۳۴۹	579102	۱۳۶۳	1037071	۱۳۷۷	582368	۱۳۹۱	692365	۱۴۰۵	5362
۱۳۵۰	595310	۱۳۶۴	1014871	۱۳۷۸	576863	۱۳۹۲	715985	۱۴۰۶	5346
۱۳۵۱	550617	۱۳۶۵	1142266	۱۳۷۹	534629	۱۳۹۳	745694	۱۴۰۷	5327
۱۳۵۲	578354	۱۳۶۶	920657	۱۳۸۰	545171	۱۳۹۴	763763	۱۴۰۸	5306
۱۳۵۳	597710	۱۳۶۷	965961	۱۳۸۱	549445	۱۳۹۵	741911	۱۴۰۹	5283
۱۳۵۴	641633	۱۳۶۸	879281	۱۳۸۲	573843	۱۳۹۶	721783	۱۴۱۰	5257
۱۳۵۵	676710	۱۳۶۹	845663	۱۳۸۳	649781	۱۳۹۷	662452	-	-
۱۳۵۶	674860	۱۳۷۰	777156	۱۳۸۴	606312	۱۳۹۸	579649	-	-
۱۳۵۷	665414	۱۳۷۱	701203	۱۳۸۵	610573	۱۳۹۹	538956	-	-

جدول (۳): روند تعداد کل موالید پسر در فاصله زمانی ۱۳۴۴ تا ۱۴۰۰ و پیش بینی آن بر اساس مدلسازی سری زمانی باکس - جینکینز در فاصله زمانی ۱۴۰۱ تا ۱۴۱۰ در کشور ایران

سالهای تقویمی	تعداد کل موالید پسر	سالهای تقویمی	تعداد کل موالید پسر	سالهای تقویمی	تعداد کل موالید پسر	سالهای تقویمی	تعداد کل موالید پسر	سالهای تقویمی	پیش بینی تعداد پسران $\times 100$
۱۳۴۴	545889	۱۳۵۸	868830	۱۳۷۲	707392	۱۳۸۶	658049	۱۴۰۰	5759
۱۳۴۵	572963	۱۳۵۹	1226181	۱۳۷۳	721814	۱۳۸۷	666166	۱۴۰۱	۵۷۶۰
۱۳۴۶	529863	۱۳۶۰	1196725	۱۳۷۴	613279	۱۳۸۸	692265	۱۴۰۲	۵۷۴۸
۱۳۴۷	528863	۱۳۶۱	1043180	۱۳۷۵	605695	۱۳۸۹	697936	۱۴۰۳	۵۷۳۴
۱۳۴۸	550198	۱۳۶۲	1096461	۱۳۷۶	601089	۱۳۹۰	708337	۱۴۰۴	۵۷۱۴
۱۳۴۹	610101	۱۳۶۳	1030732	۱۳۷۷	603271	۱۳۹۱	729324	۱۴۰۵	۵۶۹۰
۱۳۵۰	635917	۱۳۶۴	1018414	۱۳۷۸	600694	۱۳۹۲	755849	۱۴۰۶	۵۶۶۳
۱۳۵۱	588226	۱۳۶۵	1116789	۱۳۷۹	560536	۱۳۹۳	788668	۱۴۰۷	۵۶۳۱
۱۳۵۲	621423	۱۳۶۶	911432	۱۳۸۰	567022	۱۳۹۴	806456	۱۴۰۸	۵۵۹۵
۱۳۵۳	650546	۱۳۶۷	978188	۱۳۸۱	572659	۱۳۹۵	786142	۱۴۰۹	۵۵۵۵
۱۳۵۴	697634	۱۳۶۸	905530	۱۳۸۲	597730	۱۳۹۶	766140	۱۴۱۰	۵۵۱۱
۱۳۵۵	724716	۱۳۶۹	877314	۱۳۸۳	491791	۱۳۹۷	704067	-	-
۱۳۵۶	725117	۱۳۷۰	805775	۱۳۸۴	633086	۱۳۹۸	616483	-	-
۱۳۵۷	704183	۱۳۷۱	732040	۱۳۸۵	642933	۱۳۹۹	575159	-	-

جدول (۴): روند نسبت جنسی در بدو تولد در فاصله زمانی ۱۳۴۴ تا ۱۴۰۰ و پیش بینی آن بر اساس مدلسازی سری زمانی باکس - جینکینز در فاصله زمانی ۱۴۰۱ تا ۱۴۱۰ در کشور ایران

سالهای تقویمی	نسبت جنسی در بدو تولد	سالهای تقویمی	نسبت جنسی در بدو تولد	سالهای تقویمی	نسبت جنسی در بدو تولد	سالهای تقویمی	نسبت جنسی در بدو تولد	سالهای تقویمی	پیش بینی نسبت جنسی در بدو تولد
۱۳۴۴	9/91	۱۳۵۸	8/105	۱۳۷۲	۱۰۴	۱۳۸۶	6/104	۱۴۰۰	۱۰۶/۶
۱۳۴۵	3/108	۱۳۵۹	1/100	۱۳۷۳	3/102	۱۳۸۷	105	۱۴۰۱	۱۰۶/۶
۱۳۴۶	2/108	۱۳۶۰	7/97	۱۳۷۴	5/103	۱۳۸۸	4/105	۱۴۰۲	۱۰۶/۵
۱۳۴۷	07/104	۱۳۶۱	5/98	۱۳۷۵	104	۱۳۸۹	8/104	۱۴۰۳	۱۰۶/۴
۱۳۴۸	6/101	۱۳۶۲	99	۱۳۷۶	۱۰۴	۱۳۹۰	1/105	۱۴۰۴	۱۰۶/۳
۱۳۴۹	3/105	۱۳۶۳	3/99	۱۳۷۷	5/103	۱۳۹۱	3/105	۱۴۰۵	۱۰۶/۱
۱۳۵۰	8/106	۱۳۶۴	100	۱۳۷۸	104	۱۳۹۲	5/105	۱۴۰۶	۱۰۵/۹
۱۳۵۱	8/106	۱۳۶۵	7/97	۱۳۷۹	8/104	۱۳۹۳	7/105	۱۴۰۷	۱۰۵/۷
۱۳۵۲	4/107	۱۳۶۶	9/98	۱۳۸۰	104	۱۳۹۴	5/105	۱۴۰۸	۱۰۵/۴
۱۳۵۳	8/108	۱۳۶۷	2/101	۱۳۸۱	2/104	۱۳۹۵	9/105	۱۴۰۹	۱۰۵/۱
۱۳۵۴	7/108	۱۳۶۸	9/102	۱۳۸۲	1/104	۱۳۹۶	106	۱۴۱۰	۱۰۴/۸
۱۳۵۵	107	۱۳۶۹	7/103	۱۳۸۳	6/75	۱۳۹۷	2/106	-	-
۱۳۵۶	107.4	۱۳۷۰	6/103	۱۳۸۴	4/104	۱۳۹۸	3/106	-	-
۱۳۵۷	105.8	۱۳۷۱	3/104	۱۳۸۵	2/105	۱۳۹۹	7/106	-	-

نتیجه گیری

کشور ایران از اوایل دهه ۱۳۸۰ دارای باروری زیر سطح جانشینی می باشد. نتایج مطالعات مختلف در چند دهه اخیر بر وجود روند کاهشی در باروری در ایران تاکید داشته اند (عباسی شوازی و همکاران، ۲۰۰۹)، میزان باروری کل در حال حاضر در ایران برابر با عدد ۱/۷ فرزند می باشد (فتحی و همکاران، ۱۴۰۱). همزمان با کاهش روند باروری تعداد موالید نیز کاهش چشمگیری را تجربه نموده است به صورتی که در طی ۵ ساله اخیر تعداد موالید در کشور با کاهش ۲۵ درصدی همراه بوده است (فتحی و همکاران، ۱۴۰۱). کاهش موالید در دراز مدت منجر به سالخوردگی جمعیت و در نهایت کاهش در اندازه کلی جمعیت می شود (مورگان و تابلور، ۲۰۰۶). افزایش در نسبت جنسی در بدو تولد را نیز می توان یکی از پیامدهای کاهش تعداد موالید برشمرد (چان ولی، ۲۰۲۰؛ چان، ۲۰۱۹). تجربه کشورهای اروپایی شرقی، آسیای میانه، چین، کره جنوبی نشان داده است که با کاهش تعداد موالید در کنار وجود زمینه تاریخی و فرهنگی در ارتباط با ترجیح جنسی پسر منجر به افزایش در نسبت جنسی در بدو تولد می شود. نتایج مطالعات صورت گرفته نشان می دهند که در بستر تاریخی و فرهنگی جامعه ایرانی ترجیح به نوزاد پسر وجود دارد (فروتن و همکاران، ۱۳۹۸، صادقی و فراش، ۱۳۹۸، کلباسی و همکاران، ۱۳۹۹؛ شهبازین و همکاران، ۱۳۹۳؛ منصوریان و خوشنویس، ۱۳۸۵).

با توجه به کاهش تعداد موالید در سالهای اخیر افزایش در نسبت جنسی در بدو تولد در آینده را نمی توان دور از ذهن دانست. با توجه به اینکه در حال حاضر بر اساس نتایج مطالعات انجام شده در چهار استان آذربایجان شرقی، اردبیل، لرستان، کرمانشاه نسبت جنسی روند افزایشی به خود گرفته است (کاظمی، ۱۳۹۹)، انتظار می رود با گذشت زمان و با کاهش بیشتر موالید افزایش در نسبت جنسی در بدو تولد در سطح ملی فراگیر شود. تجربه سایر کشورها نظیر کشور چین تاییدی بر این ادعا می باشد. نتایج تحقیقات صورت گرفته در کشور چین نشان داده است که در سالهای ابتدایی کاهش باروری، نسبت جنسی در بدو تولد در آغاز در برخی استانهای این کشور پدیدار شده و در ادامه با گذشت زمان و ادامه کاهش باروری به دلیل بازخوردهای که در اثر کاهش باروری و همچنین افزایش نسبت جنسی در بدو تولد در ساختار جمعیت ایجاد شده است، نسبت جنسی در بدو تولد در سطح ملی به عددی فراتر از حد نرمال رسیده است (چان، ۲۰۱۹؛ زائو و همکاران، ۲۰۱۳). نتایج مطالعات انجام شده بیان می کنند که افزایش در نسبت جنسی در بدو تولد حاوی پیامدهای اجتماعی، جمعیتی، روانشناختی و ... برای مردان و زنان و نهایتاً در سطح کلان برای جامعه خواهد بود (چن و لی، ۲۰۱۰؛ کای و لاولی، ۲۰۰۳؛ چن و زانگ، ۲۰۱۹). بالا رفتن تعداد مردان نسبت به زنان موجب ایجاد مشکل ازدواج برای آنان و همچنین افزایش خشونت و مشکلات روانشناختی برای مردان و افزایش خشونت بر علیه زنان خواهد شد (کاظمی، ۱۳۹۹). افزایش در نسبت جنسی به لحاظ جمعیت شناختی منجر به سالخوردگی جمعیت، کاهش تعداد زنان در آینده خواهد شد که این موضوع به نوبه خود کاهش بیشتر موالید، سالخورده شدن ساختار سنی و کاهش اندازه کلی جمعیت را به همراه خواهد داشت (زان و لی، ۲۰۲۰). نتایج مطالعه زان و لی (۲۰۲۰)، نشان داده است که به ترتیب کاهش موالید و افزایش در نسبت جنسی در بدو تولد بیشترین تاثیر را بر سالخوردگی جمعیت و در نهایت اندازه کلی جمعیت خواهند داشت و این تاثیر به مراتب بسیار بیشتر از میزان مرگ و میر خواهد بود.

با توجه به کاهش در تعداد موالید در چند دهه اخیر در ایران و اثرات این کاهش بر افزایش نسبت جنسی در بدو تولد، سالخوردگی و کاهش اندازه کلی جمعیت، ارائه برنامه ها و سیاست گذاری های مدون و دقیق و برنامه ریزی شده در سطح کلان را امری اجتناب ناپذیر نموده است. به همین منظور سیاست گذاران و برنامه ریزان به دنبال ارائه برنامه های حمایتی و دوستدار خانواده در کشور ایران هستند. در همین راستا پیش بینی تعداد موالید و نسبت جنسی در بدو تولد می تواند راه و مسیر آینده پیش رو را برای سیاست گذاران

هموار نموده و دید جامع و عمیقی از فرآیندهای جمعیتی در آینده ایجاد نماید. به همین جهت است که پیش‌بینی وقایع جمعیتی به عنوان یکی از وظایف اصلی و کارکردهای مهم جمعیت‌شناسان شناخته شده است (دمنی، ۲۰۱۵). با توجه به پیچیدگی حاکم بر سیستم‌های اجتماعی و جمعیتی، امروزه در جمعیت‌شناسی مدل‌سازی کامپیوتری مبتنی بر برنامه‌نویسی به عنوان راهکاری کاربردی در پیش‌بینی وقایع جمعیتی مورد توجه محققان واقع شده است. این امر به دلیل پیشرفت‌های مهم در فن‌آوری اطلاعات، سخت‌افزار و همچنین تکنولوژی نرم‌افزاری به منظور ساخت آزمایشگاه محاسباتی مبتنی بر نرم افزار می‌باشد (اسمعیلی، ۱۴۰۲؛ سینگ و همکاران^۱، ۲۰۱۵). مدل استفاده شده در کامپیوتر همان سیستم شبیه‌سازی شده بر اساس روابط ریاضی است که به وسیله زبانهای برنامه‌نویسی در محیط‌های نرم‌افزاری ساخته می‌شود (برچ^۲، ۲۰۰۳؛ ۲۰۱۸). در اصل مدل توصیفی ریاضی و منطقی از یک فرآیند اجتماعی بوده که هدف خاصی را دنبال نموده و عملکرد آن با استناد به میزان تحقق هدف مورد نظر در مدل‌سازی ارزیابی می‌گردد (مهرگان و همکاران، ۱۳۹۵). دمنی (۲۰۱۵)، ارائه پیشنهادت سیاست‌گذاری بر اساس پیش‌بینی‌های دقیق از فرآیندهای جمعیتی را به عنوان یک حلقه مفقوده در مسیر رشد و تعالی علم جمعیت‌شناسی معرفی نموده است. مرور ادبیات تحقیق نشان می‌دهد، استفاده از روش مدل‌سازی سری زمانی باکس و جنیکنز به منظور پیش‌بینی تعداد موالید در کشور و ارائه پیشنهادت سیاست‌گذاری مورد توجه پژوهشگران نبوده است. لذا مقاله حاضر پیش‌بینی تعداد موالید و نسبت جنسی در بدو تولد را به عنوان یک گام مهم و اساسی به منظور کمک به مراکز تصمیم‌گیر و برنامه‌ریز به منظور فرموله کردن سیاست‌های جدید با قابلیت اثر بخشی بر تغییرات جمعیتی را دنبال می‌نماید. بدین منظور با استفاده از داده‌های طولی متوالی ۵۷ ساله (۱۳۴۴ تا ۱۴۰۰) که از مرکز آمار ایران اخذ شده است به پیش‌بینی تعداد کل موالید، موالید دختر، پسر و نسبت جنسی در بدو تولد در ده سال آینده (۱۴۰۱ تا ۱۴۱۰) در کشور ایران با استفاده از روش مدل‌سازی سری زمانی باکس - جنیکنز پرداخته شده است. نتایج شبیه‌سازی‌های مبتنی بر مدل‌سازی باکس - جنیکنز نشان داد، تعداد کل موالید، موالید دختر، پسر در ده سال آینده در کشور ایران روند کاهشی را خواهند داشت. لازم به ذکر است که نتایج نشان داد نسبت جنسی در بدو تولد در ده سال آینده (۱۴۰۱ تا ۱۴۱۰) تغییر محسوسی نخواهد داشت و در دامنه نرمال (۱۰۴-۱۰۵) خواهد بود. لازم به ذکر است که در مدل‌سازی رفتارهای اجتماعی اگر دقت بالا مد نظر باشد فرآیندی مدل‌سازی پیچیده و غیر خطی شده که خود امری زمان‌بر و نیازمند پردازنده‌های قوی با قابلیت مدل‌سازی احتمالی سیستم‌های چند متغیره است. در مقابل مدل‌های خطی اگرچه از دقت بالا در مدل‌سازی سیستم‌های اجتماعی که اغلب هم سیستم‌های غیرخطی می‌باشند برخوردار نیستند اما می‌توانند با دقت قابل قبولی الگوی تغییرات را استخراج و پیش‌بینی نمایند (هایندمن و آتاناسوپولوس^۳، ۲۰۱۸).

همانطور که نتایج شبیه‌سازی‌ها نشان داد روند کاهشی تعداد موالید در آینده ادامه خواهد داشت و این موضوع یک زنگ خطر و هشدار برای مسئولان و برنامه‌ریزان کشوری می‌باشد. در صورت عدم توجه به این مساله و عدم اتخاذ تصمیم‌گیری صحیح و درست در آینده کشور با پیامدهای کاهش موالید روبه‌رو شده و اگر این پدیده در طول زمان در آینده ادامه داشته باشد ساختار سنی و پویایی جمعیت به شدت تحت تاثیر قرار گرفته و به تبع آن کاهش اندازه کلی جمعیت در کشور امری اجتناب پذیر خواهد بود. نتایج مطالعات مختلف هم نشان داده است که کاهش موالید و افزایش در نسبت جنسی در بدو تولد بیشترین تاثیر را بر سالخوردگی جمعیت و در نهایت اندازه کلی جمعیت خواهند داشت (زان و لی، ۲۰۲۰). کاهش باروری و تعداد موالید در کشور ایران از طریق نظریه‌های (رویکرد ساختاری و تغییر ایده‌ای) تبیین‌کننده باروری پایین و همچنین نظریه‌های مبتنی بر رفتارهای فرزندآوری قابل توجیه است.

¹ Singh et al² Burch³ Hyndman and Athanasopoulos

در حال حاضر تغییرات ساختاری و زمینه‌ای در سطح جامعه، گسترش شهرنشینی و ملازمت زندگی مدرن، گسترش خانواده هسته‌ای، افزایش سطح تحصیلات، اشتغال زنان همچنین مشکلات ترکیب نقش‌های شغلی و خانوادگی زنان منجر به کاهش باروری و موالید در کشور ایران شده است. از سوی دیگر گسترش و اشاعه رسانه‌ها و شبکه‌های مجازی، به عنوان یک بازوی قدرتمند در تغییر ایده‌ها و نگرش‌های فرزندآوری زنان نقش پر رنگی را ایفا نموده‌اند. نتایج مطالعات مختلف تجربی نیز گسترش رسانه‌ها و شبکه‌های مجازی، کاهش دینداری، تغییر در نگرش‌ها و ارزش‌های فرزندآوری، وضعیت اقتصادی، افزایش سطح تحصیلات، اشتغال زنان، ارائه، گسترش و اثر بخشی برنامه‌های تنظیم خانواده، توسعه یافتگی، تغییر در الگوهای فرزندآوری، گسترش فردگرایی، استقلال زنان را به عنوان عمده‌ترین متغیرها در تحلیل کاهش باروری در کشور ایران معرفی نموده‌اند (علیزاده اقدم و همکاران، ۱۴۰۱؛ کاوه فیروز و همکاران، ۱۴۰۰؛ شجاعی و یزدخواستی، ۱۳۹۶؛ عباسی شوازی و خواجه صالحی، ۱۳۹۲؛ محمودیانی و صادقی، ۱۳۹۳؛ عباسی شوازی و خانی، ۱۳۹۳؛ صادقی و محسن آبادی، ۱۳۹۶؛ مدیری و رازقی نصر آباد، ۱۳۹۴؛ محمدی و رستگار خالد، ۱۳۹۴؛ محمودیان و همکاران، ۱۳۹۴). لذا می‌توان اذعان نمود: رفتار باروری به شکل عاملی تعیین‌کننده در نوسان‌های جمعیتی به صورت یک پدیده چندعاملی ظاهر می‌شود که خود در برگزیده عوامل بسیار متنوع اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، جمعیتی، بیولوژیکی، روان‌شناختی و ... بوده و از طریق مکانیسم‌های پیچیده بر باروری اثر می‌گذارد. از این رو شناخت عوامل پیچیده و چند وجهی تاثیرگذار بر رفتار باروری و اتخاذ سیاست‌های متناسب با دیدگاه‌ها و فرهنگ‌های متفاوت در کشور می‌تواند در اجرای سیاست‌های جمعیتی با رویکرد مثبت موثر باشد (عباسی و همکاران، ۱۳۹۷).

پیشنهاد تحقیقاتی که می‌توان در مقاله حاضر ارائه نمود، استفاده از روش‌های مدل‌سازی مبتنی بر شبکه‌های عصبی عمیق به منظور پیش‌بینی رفتارهای انسانی می‌باشد، چرا که این روش‌ها با توجه به استفاده از مدل‌های غیر خطی و احتمالی قادر به دیدن و پیش‌بینی تغییرات ناگهانی در یک فرآیند تحت مطالعه خواهند بود که این مهم برگرفته از ذات غیرخطی این دسته از مدل‌ها است. در مقابل روش‌هایی مثل مدل‌سازی باکس -جینکز مبتنی بر روابط خطی توصیف‌کننده سیستم تحت مطالعه بوده و در مقابل سهولت در پیش‌بینی روند تغییرات در مدل‌سازی نوسانات مدل خصوصاً در مواردی که آهنگ تغییرات زیاد باشد از خود نقطه ضعف نشان می‌دهند. از سوی دیگر این سبک از مدل‌سازی از مقادیر قبلی داده‌ها برای پیش‌بینی مقادیر آینده استفاده و در نتیجه باعث می‌شود که تغییرات در پیش‌بینی نسبتاً ملایم باشد (هایندمن و آتاناسوپولوس، ۲۰۱۸)، لذا به محققان و پژوهشگران پیشنهاد می‌شود یک مطالعه ترکیبی با استفاده همزمان از روش‌های پیش‌بینی مبتنی بر شبکه عصبی و همچنین روش‌های مدل‌سازی باکس -جینکز استفاده شود، تا بتوان نتایج مطالعه را با یکدیگر مقایسه نمود و با استفاده از معیارهای خطای پیش‌بینی کارآمدی دو روش را نسبت به یکدیگر ارزیابی نمود.

از محدودیت‌های مطالعه حاضر می‌توان به عدم دسترسی داده‌های طولی در سطح استان‌ها اشاره نمود. از آنجایی که روند موالید و به تبع آن نسبت جنسی در بدو تولد در برخی استان‌های کشور با یکدیگر متفاوت هستند ممکن است نتیجه‌گیری بر اساس داده‌های سطح ملی نتواند این تفاوت‌ها را منعکس نماید. این امر در مورد پیشنهادات سیاست‌گذاری می‌تواند بسیار قابل توجه باشد. زیرا که ارائه سیاست‌های جمعیتی واحد و یکسان برای همه افراد جامعه نمی‌تواند به صورت کامل و موثر عمل نماید، لذا توجه به ویژگی‌های اقتصادی، اجتماعی، جمعیتی، فرهنگی، مذهبی و افراد در سطح خرد و مناطق در سطح کلان لازم و ضروری به نظر می‌رسد. از سوی دیگر نتایج مطالعات نشان داده است (کاظمی، ۱۳۹۹)، در چهار استان آذربایجان شرقی، اردبیل، لرستان، کرمانشاه نسبت جنسی روند افزایشی به خود گرفته است و در آینده دورتر ممکن است این افزایش در نسبت جنسی در بدو تولد در سطح ملی فراگیر شود. اما به دلیل عدم وجود داده‌های مرتبط با استان‌های مختلف قادر به ارائه دورنمایی از وضعیت این استان‌ها در آینده نشده‌ایم. انجام یک

پیمایش ملی به منظور پیش بینی روند مولید و نسبت جنسی در بدو تولد با استفاده از سایر روشهای مدل سازی مانند مدل سازی عامل- بنیان^۱ که نیازی به داده های طولی ندارند به منظور ارائه راهکار مناسب و هدفمند به برنامه ریزان و سیاست گذاران پیشنهاد می شود.

منابع

- افشاری، زهرا (۱۳۹۴)، برابری جنسیتی و باروری در ایران، **زن در توسعه و سیاست**، دوره ۱۳، شماره ۲، ۲۶۲-۲۴۵.
- اسمعیلی (۱۴۰۰)، *تجزیه و تحلیل سیستمی عوامل موثر بر باروری پایین با رویکرد مدل سازی عامل بنیان- مطالعه موردی استان تهران*، پایان نامه دکتری جمعیت شناسی، گروه جمعیت شناسی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه تهران.
- اسمعیلی، نصیبه (۱۴۰۲)، کاربرد هوش مصنوعی در مطالعات جمعیت شناسی، نخستین کنگره بین المللی جمعیت پایدار، آینده مطمئن و دومین جشنواره هنر در مامایی، ۲۴-۲۵ آبان، بجنورد، ایران.
- بهنام، جمشید (۱۳۸۴)، *جمعیت شناسی عمومی*، جلد دوم، تهران: انتشارات موسسه مطالعات و تحقیقات اجتماعی.
- بهادری منفرد، ایاز؛ سوری، حمید؛ محرابی، یدالله؛ رحمتی رودسری، محمد؛ اسماعیلی، علیرضا؛ صالحی، مسعود و علی دل پیشه (۱۳۹۱)، ارائه الگوی برای پیش بینی روند مرگ ناشی از سوانح ترافیکی در ایران، **پژوهش در پزشکی**، دوره ۳۶، شماره ۵، صص ۷-۱۱.
- بگی، میلاد، صادقی، رسول و علی حاتمی (۱۴۰۰)، تمایل به فرزندآوری در ایران: تعیین کننده ها و محدودیت ها، **فصلنامه مطالعات فرهنگ و ارتباطات**، سال ۱، شماره ۴، ۷۹-۵۹.
- حامی، مهیار و مریم تقوی جلودار (۱۳۹۵)، اثر رشد اقتصادی بر نرخ باروری کل در ایران (۱۳۹۲-۱۳۶۳)، **مجله زنان مامایی و نازایی ایران**، دوره ۱۹، شماره ۴۵، ۲۸-۲۰.
- رستگار خالد، امیر و میثم محمدی (۱۳۹۴)، تغییرات فرهنگی و اُفت باروری در ایران (برپایه تحلیل ثانوی داده های پیمایش ارزش ها و نگرش های ایرانیان)، **جامعه شناسی کاربردی**، سال ۲۶، شماره ۲، صص ۱۸۰-۱۵۹.
- دلیری، حسن (۱۳۹۷)، تاثیر متغیرهای اقتصادی بر نرخ باروری در استانهای ایران، **پژوهشهای اقتصاد و توسعه منطقه ای**، سال ۲۵، شماره ۱۵، ۹۵-۶۸.
- دری نجف آبادی، زهرا، مهرآرا، محسن، غفاری، فرهاد و کامبیز هژبرکیانی (۱۴۰۱)، بررسی تأثیر اشتغال زنان بر باروری، **مدل سازی اقتصاد سنجی**، دوره ۷، شماره ۲، ۱۵۳-۱۸۱.
- سرائی، حسن (۱۳۹۰)، *روش های مقدماتی تحلیل جمعیت (با تاکید بر باروری و مرگ و میر)*، انتشارات دانشگاه تهران.
- ساسانی پور، محمد و حجه بی بی رازقی نصرآباد (۱۴۰۰)، تاثیر اپیدمی کووید ۱۹ بر وضعیت باروری در ایران، **فصلنامه جمعیت**، سال ۲۸، شماره ۱۱۶-۱۱۵، ۲۴-۱.
- سازمان ثبت احوال ایران (۱۳۹۷؛ ۱۳۹۸؛ ۱۳۹۹؛ ۱۴۰۰). داده های ثبت ولادت ۱۳۹۷؛ ۱۳۹۸؛ ۱۳۹۹؛ ۱۴۰۰ قابل دسترس در <https://www.sabteahval.ir>
- شهبازین، سعیده؛ آزاده غالمی و صفیه شهبازین (۱۳۹۳)، نقش ترجیح جنسی در رفتار باروری زنان شهرستان کنگاور، **مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی ایلام**، دوره ۲۲، شماره ۶، صص ۱۳۳-۱۴۲.

^۱ Agent based model: مدل سازی عامل بنیان با شروع برنامه نویسی شیء گرا و پیدایش هوش مصنوعی مورد توجه محققان واقع شد. در این شیوه مدل سازی هر عامل به عنوان یک شیء که دارای یک سری خصوصیات و صفات جداگانه است در نظر گرفته می شود. عامل ها که در برنامه کامپیوتری به عنوان شیء در نظر گرفته می شوند دارای یک سری قواعد رفتاری بوده و قادرند در اثر تعامل با یکدیگر رفتارهای نوظهوری به وجود آورند. در نتیجه از تعامل و تصمیم گیری عاملها در سطح خرد، رفتار سیستم در سطح کلان شکل می گیرد (اسمعیلی، ۱۴۰۰؛ عباسی سوزی و اسمعیلی، ۱۴۰۰).

شجاعی، جواد و بهجت یزد خواستی (۱۳۹۶). "مرور سیستماتیک مطالعات کاهش باروری در دو دهه اخیر"، **مطالعات راهبردی زنان**، دوره ۱۹، شماره ۷۵: ۱۵۹-۱۳۷.

شاکری، محمد تقی، یوسفی، راضیه؛ قلیان اول، مهدی؛ سالاری، مریم؛ امینی، مریم و امیر مازیار حمیدی (۱۳۹۹)، توزیع سنی، روند و پیش‌بینی مرگ‌ومیر کودکان زیر ۵ سال استان خراسان رضوی در سال‌های ۱۳۹۱-۹۶: تحلیل سری زمانی، **مجله اپیدمیولوژی ایران**، دوره ۱۶، شماره ۴: صص ۳۴۳-۳۵۱.

صادقی، رسول و نورالدین فراش (۱۳۹۸)، تفاوت‌های قومی در ارزش و ترجیح فرزند زنان در شهر ماکو، **مجله پرستاری و مامایی**، دوره ۱۷، شماره ۲، صص ۱۳۱-۱۴۰.

صادقی، رسول و نصیبه اسمعیلی (۱۳۹۹)، تحلیل چندسطحی همبسته‌های فردی و استانی باروری در ایران، **مطالعات راهبردی زنان**، دوره ۲۳، شماره ۹۰: ۶۵-۳۷.

صادقی، رسول و مریم رضایی (۱۳۹۸)، بررسی تأثیر جهت‌گیریهای ارزشی فرهنگی بر نوع نگرش به ازدواج جوانان در شهر تهران، **مطالعات راهبردی ورزش و جوانان**، دوره ۱۸، شماره ۴۵: ۱۰۵-۸۱.

صادقی، رسول (۱۳۹۵)، تحلیل بسترهای اجتماعی فرهنگی کاهش باروری در ایران، **راهبردی اجتماعی، فرهنگی**، دوره ۵، شماره ۳۰: ۲۴۶-۲۱۷.

عسگری ندوشن، عباس و محمد جلال عباسی شوازی (۱۳۸۴)، تحلیل نهادی باروری، **نامه علوم اجتماعی**، شماره ۲۵، ۷۵-۲۵. عباسی، زهره، کشاورز، زهره، عباسی شوازی، محمد جلال و عباس عبادی (۱۳۹۷)، تبیین عوامل تاثیرگذار بر رفتار باروری از دیدگاه متخصصین: یک مطالعه کیفی، **دو ماهنامه کوشش**، دوره ۲۱، شماره ۱: ۱۶۳-۱۵۵.

عباسی شوازی، محمد جلال و رسول صادقی (۱۳۸۵)، "قومیت و باروری: تحلیل رفتار باروری گروه‌های قومی در ایران"، **نامه علوم اجتماعی**، شماره ۲۸: ۵۸-۲۹.

عباسی شوازی، محمد جلال و حجه بی بی رازقی نصر آباد (۱۳۸۹)، الگوها و عوامل موثر بر فاصله ازدواج تا اولین تولد در ایران، **نامه انجمن جمعیت شناسی ایران**، دوره ۵، شماره ۹، ۷۵-۰۷.

عباسی شوازی، محمد جلال و زهره خواجه صالحی (۱۳۹۲)، سنجش تأثیر استقلال، مشارکت اجتماعی، و تحصیلات زنان بر تمایل به فرزندآوری (مطالعه موردی شهر سیرجان)، **زن در توسعه و سیاست**، دوره ۱۱، شماره ۱، صص ۴۵-۶۴.

عباسی شوازی، محمد جلال و نصیبه اسمعیلی (۱۴۰۰)، معرفی مدل‌سازی عامل‌بنیان در تبیین باروری پایین، **دو فصلنامه مطالعات جمعیتی**، دوره ۷، شماره ۱، صص ۲۹۲-۲۵۷.

عباسی شوازی، محمد جلال و نصیبه اسمعیلی (۱۴۰۱)، شبیه سازی رفتار باروری زنان استان تهران با استفاده از رویکرد مدل‌سازی عامل بنیان، **نامه انجمن جمعیت شناسی ایران**، دوره ۱۷، شماره ۳۳، صص ۷۷-۱۱۱.

علیزاده اقدم، محمد باقر؛ آقایی هیر، توکل؛ سلطانی بهرام، سعید و نسرين انصاری اوزی (۱۴۰۱)، "تبیین ارتباط مصرف رسانه‌های و دین‌داری با رفتار باروری زنان (مورد مطالعه: زنان متاهل ۱۵-۴۹ ساله، شهر تبریز)، **جامعه شناسی فرهنگ و هنر**، دوره ۴، شماره ۱، ۸۳-۱۰۰.

فتحی، الهام، جاوید، نور محمد و مجتبی نصیری پور (۱۴۰۱)، **روند باروری در ایران از سال ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۰**، گزارش تهیه شده در جمعیت، نیروی کار و سرشماری مرکز آمار ایران.

فروتن، یعقوب؛ سیدمحسن سعیدی مدنی، عباس عسکری ندوشن و ربابه اشکاران (۱۳۹۳)، الگوها و تعیین کننده های ترجیح جنسیتی در شهرستان نکا استان مازندران، **نامه انجمن جمعیت شناسی ایران**، دوره ۹، شماره ۱۷، صص ۱۷۱-۱۹۷.

فروتن، یعقوب و حمید رضا بیژنی (۱۴۰۰)، بی‌فرزندگی در ایران: یافته‌ها و راهکارها، **نامه انجمن جمعیت شناسی ایران**، دوره ۱۶، شماره ۳۲، ۲۰۳-۱۷۷.

فروتن، یعقوب و ربابه اشکاران (۱۳۹۷)، بررسی جمعیت شناختی و فرهنگی - اجتماعی ترجیح جنسیتی در ایران، **جامعه شناسی کاربردی**، دوره ۲۹، شماره ۴، صص ۵۹-۷۸.

کاوه فیروز، زینب؛ عباسی شوازی، محمد جلال؛ سراج زاده، سید حسین و نگار رمضی (۱۴۰۰)، " رابطه دین‌داری و ارزشهای خانواده با تمایلات و قصد فرزندآوری در میان زنان متأهل شهر تهران"، **مطالعات و تحقیقات اجتماعی در ایران**، دوره ۱۰، شماره ۲، ۵۸۷-۶۲۳.

کاظمی، سیمین (۱۳۹۹)، روند تغییر نسبت جنسی تولد و حذف دختران: زمینه‌ها و عوامل، **نامه انجمن جمعیت شناسی ایران**، سال ۱۵، شماره ۱۳، صص ۲۸۹-۳۲۰.

کلباسی اصفهانی، فهمیه؛ هاشمیان، بهزاد؛ احمدی سهرابی، احمد و سهیلا نیک بخش (۱۳۹۹)، تحلیل جامعه شناختی نگرش والدین نسبت به ترجیح جنسی ترجیح مند براساس نظریه GT، **نشریه علمی فرهنگی تربیتی زنان و خانواده**، دوره ۳۰، شماره ۵۰، صص ۷-۲۶.

مرادی، هادی و محمد دولتخواه (۱۴۰۱)، علل و پیامدهای تک فرزندی در ایران، معرفت، سال ۳۱، شماره ۱۲، ۷۹-۶۶.

منصوریان، محمدکریم و اعظم خوشنویس (۱۳۸۵)، ترجیحات جنسی و گرایش زنان همسر دار به رفتار باروری: مطالعه موردی شهر تهران، **مجله علوم اجتماعی و انسانی شیراز**، دوره ۲۴، شماره ۲، پیاپی ۴۷، صص: ۱۲۹-۱۴۶.

مهرگان، محمدرضا، ابوبی اردکان، محمدرضا، صادقی آزانی، زهرا، نظری، محسن و امید زورمند (۱۳۹۵)، شبیه سازی رفتار خرید ناگهانی در بازار: رویکرد مدل سازی مبتنی بر عامل، **مدیریت فردا**، سال ۱۵، شماره ۴۸، صص: ۳۵۰-۶۴.

محمودی، محمد جواد، احراری، مهدی و علی نکو نسبتي (۱۳۹۴)، اقتصاد و باروری (نظریه ها و نقدها)، **مطالعات راهبردی زنان**، دوره ۱۸، شماره ۶۹، ۲۴۵-۲۱۳.

محمودیان، حسین؛ کوچانی اصفهان، مسعود و سعید مقدس (۱۳۹۴)، مصرف رسانه، مدیریت بدن و رفتار باروری، **راهبرد فرهنگ**، شماره ۳۴، ۱۷۳-۱۹۶.

مدیری، فاطمه و حجه بی بی رازقی نصر آباد (۱۳۹۴)، بررسی رابطه دینداری و قصد باروری در شهر تهران، **نامه انجمن جمعیت شناسی ایران**، دوره ۱۰، شماره ۲۰، صص ۱۶۳-۱۲۸.

مدیری، فاطمه و علی رحیمی (۱۳۹۵)، ترجیح جنسی و نقش نگرشهای جنسیتی در شکل گیری آن، **نامه انجمن جمعیت شناسی ایران**، دوره ۱۱، شماره ۲۲، صص ۴۱-۹۱.

مرکز آمار ایران (۱۳۹۹)، شیب نزولی میزان باروری کل در ایران از ۹۶ تا ۹۸، قابل دسترس در:

<https://www.amar.org.ir/news/ID/13003>

مرکز آمار ایران (۱۳۹۹)، روند میزان باروری در ایران (۱۳۹۹، ۱۳۹۸، ۱۳۹۷، ۱۳۹۶)، قابل دسترس در:

https://www.amar.org.ir/Portals/0/amarmozui/infographics/Fe-iran_1399.jpg

نیازی، محسن، تورنچی پور، فاطمه، نوروزی، میلاد و اسماء عسگری کویر (۱۳۹۵)، فراتحلیل عوامل اجتماعی مؤثر بر باروری در ایران، **برنامه ریزی توسعه و رفاه اجتماعی**، دوره ۷، شماره ۲۹، ۱۱۹-۶۹.

Abbasi-Shavazi, M. J.; P. McDonald and M. Hosseini- Chavoshi (2009). *The Fertility Transition in Iran: Revolution and Reproduction*, Springer.

- Aghajanian, A. and A. H. Mehryar (1999). Fertility transition in the Islamic Republic of Iran: 1967 – 1996, *Asia-Pacific Population Journal*, (24): 21-42.
- Ahlburg, D. A. (1995). Simple versus complex models: Evaluation, accuracy and combining, *Mathematical Population Studies*, 5(3): 281–290.
- Alho, J. M. and B.D. Spencer (2005), *Statistical Demography and Forecasting*. Berlin–Heidelberg. Springer
- Box, G. ., and Jenkins, G (1994) Time series analysis, forecasting and control, 3rd ed. San Francisco: Holden-Day.
- Burch, T. (2003). Demography in a new key: a theory of population theory, *Demographic Research*, 9(11): 263–284.
- Burch, T. (2018). *Model-Based Demography*: Springer Open.
- Chen, W. and Li, M. (2010). Long-term demographic consequence of China's high sex ratio at birth, *Population and Development (in Chinese)* 16(4): 33–37.
- Chun, H. . (2019). South Korea case study report on the Success story of sex ratio at birth transition, UNFPA Global Programme to prevent son preference and undervaluing of girls.
- Cai, Y., and Lavelly, W. (2003). China's missing girls: Numerical estimates and effects on population growth. *China Review*, 3(2): 13–29.
- Courgeau, D. (2012). *Probability and social science: Methodological relationships between the two approaches Methodos series*: Dordrecht: Springer.
- Chen, R., and Zhang, L. (2019). Imbalance in China's sex ratio at birth: A review, *Journal of Economic Surveys* ,33(3): 1050–1069
- Demeny, P. (2015). Sub-replacement fertility in national populations: Can it be raised? *Population Studies a Journal of Demography*, 69(1): 77-85.
- Gu, B., and Li, Y. (1995). Sex Ratio at Birth and Son Preference in China, *Asia Journal*, 2(1): 87-108.
- Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (2018). *Forecasting practice*. OTexts.
- Hajnal, J. (1955). The prospects for population forecasts, *Journal of the American Statistical Association*, 50(270): 309–322.
- Husby, T., and Visser, H. (2021), Short- to medium-run forecasting of mobility with dynamic linear models, *Demographic Research*, 45 (28); 871–902.
- Kashyap, R., and Villavicencio, F. (2016), The Dynamics of Son Preference, Technology Diffusion, and Fertility Decline Underlying Distorted Sex Ratios at Birth: A Simulation Approach, *Demography*, 53 (5), 1261–1281.
- Keilman, N., Quang Pham, D., and Hetland, A (2002), Why population forecasts should be probabilistic - illustrated by the case of Norway, *Demographic Research*, 16(15): 409-454.
- Lutz, W. (2012). Demographic Metabolism: A predictive theory of socio-economic change. *Population and Development Review*, 38(s1): 283-301.
- Lesthaeghe, R.J. (2022). The second demographic transition: also a 21st century Asian challenge? **China Population and Development Studies**, 6(No): 228-236.
- LinHo, S, Xie, M., and Goh, TN. (2002), A comparative study of neural network and Box-Jenkins ARIMA modeling in time series prediction, *Computers & Industrial Engineering* , 42(2–4): 371–375
- Orrell, D. (2007). *The future of everything: The science of prediction*. New York: Thunders Mouth Press.
- Smith, S. K. (1997). Further thoughts on simplicity and complexity in population projection models. *International Journal of Forecasting*, 13 (4): 557–565.
- Prybutok, V.R, Yi, J., and Mitchell, D. (2000), Comparison of neural network models with ARIMA and regression models for prediction of Houston's daily maximum ozone concentrations; *European Journal of Operational Research*, Elsevier, 122(1): 31–40
- Rindfuss, R., and M. K. Choe. (2015). *Low and Lower Fertility*, Springer
- Singh, K, Sajjad, M., and WonAhn, Ch. (2015). Simulating Population Dynamics with an Agent Based and Microsimulation Based Framework. *International Conference on Applied Social Science Research*: 335-339.
- Shang, H.L (2012), Point and interval forecasts of age-specific life expectancies: A model averaging approach, *Demographic Research*, 27(21); 593-644.
- Wilson, B., and Bell, M. (2004), Australia's uncertain demographic future, *Demographic Research*, 11(8); 195-234.

- Zhao, Z., Zhu, Y., and Reimondos, A. (2013), Could changes in reported sex ratios at birth during and after China's 1958-1961 famine support the adaptive sex ratio adjustment hypothesis?, *Demographic Research*, 29 (33), 886-903.
- Zhang, Z., and Li, Q. (2020). Population aging caused by a rise in the sex ratio at birth, *Demographic Research*, 43 (32): 969-992
- Zaidi, B., and Morgan, F. (2017). **The Second Demographic Transition Theory: A Review and Appraisal**, PMC and Research Funder Policies.

