

# تحلیل مسیری و تبیین عوامل مؤثر بر باروری کل سال ۱۳۷۹ ایران

دکتر زهرا راهنورد\* - سید مهدی سادات هاشمی\*\* - حمیدرضا خلخالی\*\*\* - دکتر فرهاد واعظزاده\*\*\*\*

## چکیده

میزان باروری کل عبارتست از متوسط تعداد فرزندی که یک زن در طول دوره باروری خود به دنیا می‌آورد و نشان دهنده عملکرد باروری زنان می‌باشد که از مهمترین شاخص‌های جمعیتی و بهداشتی است. این شاخص از عوامل اجتماعی، اقتصادی، بهداشتی و فرهنگی متأثر می‌شود.

این مطالعه مشاهده‌ای، و از نوع مطالعات اکولوژیکی یا همبستگی است. در این بررسی عوامل مؤثر بر میزان باروری کل سال ۱۳۷۹ ایران، مورد بررسی قرار گرفته است. این عوامل عبارت‌اند از درصد پوشش زنان با تحصیلات دانشگاهی، میزان مرگ و میر اطفال زیر یک سال، میزان اشتغال زنان، نسبت شهرنشینی، میانگین سن در اولین ازدواج، نسبت زنان ۴۹- ۱۵ ساله همسر دار که بر اساس اطلاعات آخرین سرشماری عمومی نفوس و مسکن مرکز آمار ایران، برای سال ۱۳۷۹ به تفکیک ۲۶ استان کشور برآورد شده‌اند و با استفاده از روش رگرسیونی و تحلیل مسیری، اثرات مستقیم و غیر مستقیم آنها بر میزان باروری کل تعیین شد.

نتایج حاصل از تحلیل اطلاعات نشان داد که میزان اشتغال زنان، بیشترین تأثیر مستقیم را بر کاهش میزان باروری کل دارد. همچنین درصد پوشش تحصیل دانشگاهی زنان بیشترین اثر را بر کاهش میزان باروری، دارا می‌باشد. بنابراین با افزایش تعداد زنان با تحصیلات دانشگاهی میزان باروری کل کاهش می‌یابد. علاوه بر این، با افزایش تعداد زنان تحصیل کرده، میزان اشتغال نیز افزایش یافته است.

**واژه‌های کلیدی:** تحلیل مسیری، باروری کل، عوامل مؤثر بر باروری

## مقدمه

\* استادیار دانشکده پرستاری و مامائی دانشگاه علوم پزشکی تهران  
\*\* عضو هیئت علمی گروه آمار دانشکده پیراپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران  
\*\*\* دانشجوی دکتری آمار زیستی دانشگاه تربیت مدرس  
\*\*\*\* استادیار دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران



هر زن به طور متوسط در طول دوره باروری خویش خواهد داشت. از ویژگی‌های مهم شاخص مذکور این است که به آسانی قابل تغییر می‌باشد و به سرعت از تغییرات عوامل اقتصادی و اجتماعی و فرهنگی تأثیر می‌پذیرد لذا برای مطالعه مورد نظر ما بسیار مناسب است (۱۰).

متغیرهای مستقل را درصد پوشش تحصیلات دانشگاهی زنان ( $X_1$ )، میزان مرگ و میر اطفال زیر یک سال ( $X_2$ )، میزان اشتغال زنان ( $X_3$ )، نسبت شهرنشینی ( $X_4$ )، میانگین سن در اولین ازدواج ( $X_5$ )، نسبت زنان ۴۹-۱۵ ساله همسر دار ( $X_6$ )، و نسبت باسوادی زنان ۴۹-۱۵ ساله ( $X_7$ )، تشکیل می‌دهند.

شاخصها با استفاده از نتایج حاصل از آخرین سرشماری عمومی نفوس و مسکن مرکز آمار ایران در ۲۶ استان کشور، در سال ۱۳۷۹ برآورد گردیده است.

### مواد و روش کار

این پژوهش مشاهده‌ای و از نوع مطالعات اکولوژیکی<sup>۴</sup> (یا همبستگی<sup>۵</sup>) است. یکی از انواع مطالعات اپیدمیولوژیکی که در آن واحدهای مورد بررسی به جای فرد، یک گروه یا جمعیت می‌باشد (۶).

از آنجائی که واحدهای مورد بررسی هر یک از استان‌هاست و شاخص‌ها در سطح استان محاسبه شده است بنابراین ویژگی‌های مطالعه اکولوژیکی یا همبستگی را دارد. نکته مهم در مطالعات مذکور این

قرن بیست و یکم قرنی است که در آن فقدان برنامه‌ریزی درست، به هیچ عنوان قابل قبول نیست. قرنی که در آن کشورهایی حرف اول را می‌زنند که مدیریت و برنامه‌ریزی دقیقی دارند. این برنامه‌ریزی باید همه جوانب زندگی انسان را پوشش دهد (۱). بدون شک یکی از مباحثی که همواره ذهن تصمیم‌گیران را به خود مشغول نموده، وضعیت جمعیت و رشد آن است. بر خلاف زمان‌های گذشته که تعداد جمعیت هر کشوری نشان دهنده عظمت و شکوه آن مملکت بود، اکنون کشوری که توان مدیریتی بالایی دارد، کشور مقتدر، شناخته می‌شود (۲). بنابراین کنترل رشد جمعیت یکی از عمده عواملی است که امکان برنامه‌ریزی‌های دقیق را در اختیار مسئولین هر کشوری قرار می‌دهد (۳). در ازدیاد جمعیت، باروری مهم‌ترین عامل است و نقش بنیادی را ایفا می‌کند. بنابراین در مرحله اول باید عوامل مؤثر بر باروری را مشخص نمود و با کنترل آن عوامل، به وضعیت مطلوب رسید.

هدف این مطالعه تبیین عوامل مؤثر بر میزان باروری کل<sup>۱</sup> در سال ۱۳۷۹ ایران بود. برای این منظور از روش‌های رگرسیون چندگانه<sup>۲</sup> و تحلیل مسیری کمک گرفته شد.

متغیر وابسته ( $y$ )، میزان باروری کل می‌باشد که بر اساس روش نسبتی P/F<sup>۳</sup> محاسبه شده است. منظور از باروری کل برآورد، نسبتی از تعداد مولیدی است که

۱ - Total Fertility Rate (T.F.R)

۲ - Multiple Regression

۳ - Parity Cumulative Fertility

۴ - Ecological Study

۵ - Correlational Study



روش‌های رگرسیون چندگانه و تحلیل مسیری اثرات مستقیم و غیر مستقیم هر یک از متغیرها بر میزان باروری کل کشور مشخص می‌شود (۴).

### یافته‌ها

برای انجام تحقیق، ابتدا بهترین مدل رگرسیونی چندگانه با استفاده از روش گام به گام پیشرو تعیین گردید و سپس با استفاده از تحلیل مسیری اثرات مستقیم و غیرمستقیم و اثر کل هر یک از متغیرها بر میزان باروری کل محاسبه شد. به این منظور از نرم‌افزارهای SPSS و EQS استفاده شد (۵). بر اساس تحلیل رگرسیونی، مدل پذیرفته شده عبارتست از:

$$y = 23/09 - 0/239 X_1 - 0/049 X_2 - 0/133 X_3$$

است که نتایج به تک تک افراد قابل تعمیم نیست زیرا شاخص‌ها در سطح یک گروه که در اینجا همان استان‌ها می‌باشد محاسبه گردیده است. از آنجا که نتایج در سطح استان‌هاست بسیاری از عوامل مخدوش‌کننده فردی قابل کنترل نیست و با استفاده از روش‌های آماری، که همبستگی بین شاخص‌ها را نشان می‌دهند مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند. این روش‌ها شامل ضرایب همبستگی، مدل‌های رگرسیونی و آنالیز مسیری است که در این بررسی از دو روش مدل رگرسیونی و روش تکمیلی آنالیز مسیری استفاده شد.

هدف این مطالعه تبیین عوامل مؤثر و مشخص نمودن متغیرهای مستقل و اساسی است. همچنین تعیین میزان تأثیر هر یک از متغیرهای مستقل بر میزان باروری کل سال ۱۳۷۹ ایران است که با استفاده از

جدول آنالیز واریانس به قرار زیر است:

Multiple R	۰/۸۱۴۳۲
R Square	۰/۶۶۳۱۱
Adjusted R Square	۰/۶۱۷۱۷
Standard error	۰/۶۰۹۹۱
Analysis of Variance	

	df	Sum of Squares	Mean Square	F	Sign F
Regression	۳	۱۶/۱۰۸	۵/۳۷	۱۴/۴۳	≤ ۰/۰۰۱
Residual	۲۲	۸/۱۸	۰/۳۷۲		
Total	۲۵	۲۴/۲۸۸	۰/۹۷۲		



برای بررسی رتبه‌بندی اهمیت متغیرهای مدل از روش تحلیل مسیری استفاده شد (۹). همه پیش‌فرض‌های فرایند الگوسازی رگرسیونی برای مدل‌های تحلیل مسیری به دلیل تشابه روش‌ها برقرار می‌باشند و نیازی به بررسی مجدد آنها نیست. برای تحلیل مسیری متغیرها را استاندارد نموده و  $Y$  و  $Z_i$  ها را جانشین  $X_i$  می‌کنیم. بنابراین مدل آنالیز مسیری با متغیرهای  $Z_1, Z_3, Z_5$  و  $Y_s$  را بررسی می‌کنیم. از آنجا که تحلیل‌ها در آنالیز مسیری بر اساس روابط علیتی بین متغیرها صورت می‌گیرد لذا پیش از هر چیز دیاگرام مسیری با توجه به ماتریس ضرایب همبستگی رسم می‌شود و به این طریق نحوه ارتباط بین متغیرها مشخص می‌شود (۷-۸).

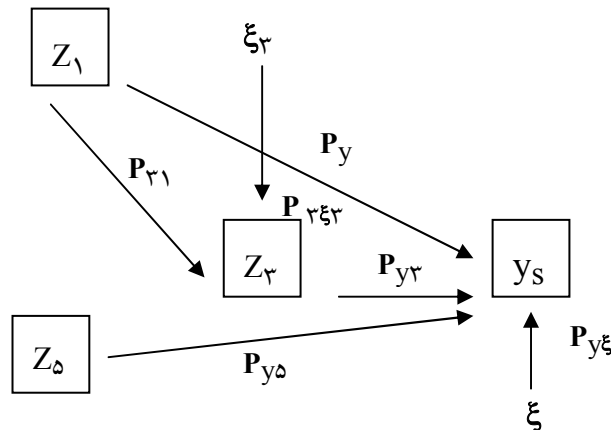
درصد پوشش زنان با تحصیلات دانشگاهی بر میزان اشتغال آنها، اثر مستقیم دارد و بنابراین افزایش میزان اشتغال می‌تواند معلول افزایش درصد پوشش زنان با تحصیلات دانشگاهی باشد (۲).

همبستگی بین میانگین سن در اولین ازدواج با درصد پوشش زنان با تحصیلات دانشگاهی و میزان اشتغال آنها، معنی‌دار نیست (۸).

درصد پوشش زنان با تحصیلات دانشگاهی به طور مستقیم و غیر مستقیم بر میزان باروری کل اثرگذار است و میانگین سن در اولین ازدواج و میزان اشتغال آنها اثر مستقیم بر میزان باروری کل دارد.

معادلات مسیری برای دیاگرام فوق به قرار زیر است:

	$Y_s$	$Z_1$	$Z_3$	$Z_5$
$Y_s$	۱/۰۰			
$Z_1$	-۰/۶۰۱۴	۱/۰۰		
$Z_3$	-۰/۵۸۳۵	۰/۴۹۸۸	۱/۰۰	
$Z_5$	-۰/۲۹۸۱	-۰/۰۸۴۴	-۰/۲۴۸۲	۱/۰۰



$$Z_3 = P_{z1}Z_1 + P_{z3\xi_3}\xi_3$$

$$Y_s = P_{y1}Z_1 + P_{y3}Z_3 + P_{y5}Z_5 + P_{y\xi}\xi$$



نشده، محاسبه می‌کند که خلاصه نتایج برای مقادیر استاندارد شده در جدول زیر آمده است.

برای برآورد ضرایب مسیری از نرم‌افزار EQS استفاده شده است. نرم‌افزار EQS اثرات مستقیم و غیر مستقیم و کل را برای مقادیر استاندارد شده و استاندارد

اثرات	$Z_3$ با $Z_1$	$Z_5$ با $Z_1$	$Z_5$ با $Z_3$	$y_s$ با $Z_1$	$y_s$ با $Z_3$	$y_s$ با $Z_5$
مستقیم	- ۰/۴۹۹	ندارد	ندارد	- ۰/۳۷۲	- ۰/۴۸	- ۰/۴۳۵
غیرمستقیم	ندارد	ندارد	ندارد	- ۰/۲۴	ندارد	ندارد
کل	- ۰/۴۹۹	ندارد	ندارد	- ۰/۶۱۲	- ۰/۴۸	- ۰/۴۳۵

برآورد پارامترهای معادلات مسیری به قرار زیر است:

$$Z_3 = ۰/۴۹۹ Z_1 + ۰/۸۶۷ \xi_3$$

$$y_s = - ۰/۳۷۲ Z_1 - ۰/۴۸ Z_3 - ۰/۴۳۵ Z_5 + ۰/۵۵۵ \xi$$

## بحث و نتیجه‌گیری

درصد پوشش زنان با تحصیلات دانشگاهی ( $Z_1$ )، بیشترین تأثیر منفی را بر میزان باروری کل در سال ۱۳۷۹ داشته است. مطالعات قبلی نیز نشان داده است که سواد عامل مهمی در مسائل باروری است. میزان اشتغال زنان ( $Z_3$ )، نیز تأثیر کاهشی (ولی کمتر از درصد پوشش زنان با تحصیلات دانشگاهی) بر میزان باروری کل دارد.

میانگین سن در اولین ازدواج ( $Z_5$ )، نیز بعد از دو متغیر فوق بر میزان باروری کل تأثیر کاهشی دارد. نتایج مطالعه نشان می‌دهد با افزایش میانگین سن در اولین ازدواج، میزان باروری کل کاهش می‌یابد.

میزان باروری کل را می‌توان با کنترل مستقل سه عامل فوق کنترل کرد و در صورتی که این امر امکان پذیر نباشد، می‌توان بیشترین توجه را به درصد پوشش زنان با تحصیلات دانشگاهی معطوف نمود، زیرا با افزایش آن، میزان اشتغال زنان افزایش می‌یابد و افزایش میزان اشتغال منجر به کاهش باروری کل می‌شود (اثر غیر مستقیم درصد پوشش زنان با تحصیلات دانشگاهی). همچنین افزایش درصد پوشش زنان با تحصیلات دانشگاهی بیشترین تأثیر را در کاهش میزان باروری کل دارد (اثر مستقیم درصد پوشش زنان با تحصیلات دانشگاهی).



## منابع

- 1 - Pathak, K, B, Ram, F, (1992) *Techniques of demographic analysis*, Himalaya publishing house, New Delhi.
- 2 - Bustan: MX Cocker, Maternal attitude toward pregnancy and the risk of neonatal death, *American Journal of Public Health*, 1999, 38(8) 411-440.
- 3 - Duncan, O, D, Path analysis: sociological examples, *American Journal of Sociology*, 1998, 14(12) 72-8.
- 4 - Jobnson, R. A, Wichern, D. W, (1999) *Applied multivariate statistical analysis* Prentice - Hall, Inc Co.
- 5 - Mueller, R, O, (1996) *Basic principles of structural equation modeling an introduction to LISREL and EQS Spring- Veilag*, New York: Inc Co.
- 6 - Wright, S, Correlation and causation, *Journal of Agricultural research*, 1921, 23(3) 557-585.
- 7 - Wright, S, The method of path coefficients, *Annals of mathematical statistics, Journal of Agricultural Research*, 1934, 20(1) 161-213.
- 8 - Sadik, Nafis, (1999) *Public health is more than birth control*, Hopes and Realities from UNFPA, USA.
- 9 - Dentan, A. Kenneth, S, Unintended and unwanted pregnancy in Halifax, The rate and associated factors, *Canadian Journal of Public Health*, 1996, 13(31) 234-238.
- 10 - Majid. R, A different look at the population problem, *Population and Environment*, 2002, 24(1) 97.



## *Effect of path analysis factors on total fertility rate in Iran in 2000*

Rahnavard\*, Z. (Ph.D), Saadaat Hashemi\*\*, M. (M.Sc), Khalkhaali\*\*\*, H. (M.Sc), Va'ez-zadeh\*\*\*\*, F. (Ph.D).

### *Abstract*

Total fertility rate relates to the number of children that a woman bears in the fertility period of her life. Fertility function is one of the most important health and population indicators. This indicator affects social, health, economic and cultural factors.

This study is an ecological or correlative one. Factors affecting total fertility rate in Iran in the year 2000 are studied in this paper. The factors include coverage of women with focus on higher education, infant mortality rate (under 1 year), women's occupation rate, urbanity ratio, mean age in the first marriage of women in the age group 15 to 49 years as per the last census in Iran in 2000 in 26 provinces. The direct and indirect effects of these factors on total fertility rate, with emphasis on path analysis have been determined.

Data analysis shows that women's occupation rate is the most important factor in decreasing total fertility rate. Higher education of women is also an important element in this regard. Therefore increase in the number of women with university education not only decreases the total fertility but also increases the occupation of women.

**Key words:** path analysis, total fertility rate, effective factors on fertility

---

\*Assistant Professor of the Faculty of Nursing and Midwifery, Tehran University of Medical Sciences

\*\*Member of the scientific board of the statistics group at the Faculty of Para-Medics, Tehran University of Medical Sciences

\*\*\*Ph.D. Candidate of bio-statistics, Tarbiat Moddarres University

\*\*\*\*Assistant Professor of the Faculty of Health, Tehran University of Medical Sciences