

تهیه مدل باروری در استان مازندران با روش آنالیز مسیری (Path Analysis)

اکرم سلیمانی*: کارشناس ارشد آمار زیستی، حوزه مدیریت پژوهشی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه
دکتر محمود محمودی: استاد، گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی، دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی تهران
دکتر عباس رحیمی: استادیار، گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی، دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

فصلنامه پایش

سال پنجم شماره سوم تابستان ۱۳۸۵ صص ۲۱۲-۲۰۷

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۸۴/۱۱/۱۱

چکیده

این پژوهش مهم‌ترین عوامل مؤثر و مرتبط بر باروری را که مختص کشور ما و استان مازندران است بررسی می‌نماید و لذا می‌توان از آن در برنامه‌ریزی‌های صحیح باروری بهره جست. داده‌های این مطالعه از طرح «بررسی عوامل مؤثر بر آهنگ و بازدهی باروری در استان مازندران در سال ۷۹ به وسیله پرسشنامه‌ای مشتمل بر سه بخش (مشخصات دموگرافیک، اطلاعات باروری و بخش تنظیم خانواده) جمع‌آوری شده است. نوع مطالعه توصیفی - تحلیلی است و نمونه‌گیری به روش دو مرحله‌ای تصادفی انجام شده و با در نظر گرفتن این که بیشتر از ۱۵ درصد از خانوارها بیش از ۶ فرزند دارند و نیز با احتساب $d=0/02$ نمونه‌ای به حجم ۱۳۴۳ نفر وارد مطالعه شدند. از آنجا که تمرکز مطالعه بر زنان ۱۰-۵۴ ساله ازدواج کرده همسر دار می‌باشد، پس از کسر نمونه‌های غیر مرتبط ۱۱۳۷ زن مورد بررسی قرار گرفتند. از بین عوامل مؤثر بر باروری، سن مادر، سواد مادر، تعداد سال‌های زناشویی، سن هنگام ازدواج مادر و سن اولین حاملگی انتخاب و به وسیله روش آنالیز مسیری اثر علتی (اثر مستقیم و غیر مستقیم) و اثرات غیر علتی محاسبه گردید. کلیه ضرایب اثر محاسبه شده از نظر آماری با صفر اختلاف معنی‌دار آماری داشته‌اند ($P<0/01$). نتیجه این که از بین متغیرهای مورد بررسی، به ترتیب تعداد سال‌های زناشویی و سن مادر دارای بیشترین ضریب اثر مستقیم مثبت ($r=0/428$ و $r=0/203$) و سواد مادر دارای قویترین اثر مستقیم منفی ($r=-0/182$) بر باروری بوده‌اند. از بین عواملی که بر باروری اثر غیر مستقیم داشته‌اند سن مادر با $r=0/427$ علاوه بر اثر مستقیم، بیشترین اثر غیر مستقیم مثبت و سواد مادر با $r=-0/153$ قویترین اثر غیر مستقیم منفی را از طریق سایر متغیرهای مدل بر باروری اعمال می‌کنند. ضریب اثر مستقیم سواد مادر بر باروری $r=-0/2$ بوده و ضریب اثر علتی آن $r=-0/335$ محاسبه شده است که نسبت به سایر متغیرهای مدل قویترین اثر را بر کاهش باروری نشان می‌دهد و با نتایج مطالعات مشابه در خصوص عوامل مؤثر بر تمایل مادران به ادامه باروری همخوانی دارد. از آنجایی که کنترل باروری امری دشوار می‌باشد، با روش آنالیز مسیری می‌توان در صورتی که امکان کنترل همه متغیرها نباشد توجه بیشتر را بر روی متغیرهایی معطوف کرد که نسبت به سایر متغیرها بیشترین اثر را در باروری دارند و در این مطالعه سواد مادر و تعداد سال‌های زناشویی سهم بیشتری را در باروری و تغییرات آن به عهده داشته‌اند. با توجه به مقدار R^2 در مرحله آخر (۰/۶۹۱)، مدل بدست آمده را می‌توان یک مدل نسبتاً خوب در پیش‌بینی و کنترل باروری به حساب آورد.

کلیدواژه‌ها: آهنگ باروری، بازدهی باروری، آنالیز مسیری، مدل‌سازی

* نویسنده پاسخگو: کرمانشاه، بلوار شهید بهشتی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، ساختمان شماره ۲، حوزه مدیریت پژوهشی

تلفن: ۰۸۳۱-۸۳۶۹۲۰۵

E-mail: Akram_1350@yahoo.com

مواد و روش کار

در این مطالعه توصیفی - تحلیلی جامعه مورد مطالعه زنان ازدواج کرده ۵۴-۱۰ ساله ساکن استان مازندران می‌باشند. نمونه‌گیری به روش دو مرحله‌ای تصادفی انجام شده است. به این صورت که ابتدا با استفاده از لیست خانواده‌ها، استان مازندران به بلوک‌های فرضی ۱۰۰۰ خانواری تقسیم شد. از آنجایی که تعداد خانوارهای روستایی و شهری استان تقریباً یکسان است، از میان آنها ۵۰ منطقه شهری و روستایی به تصادف انتخاب و با توجه به حجم نمونه از هر منطقه ۲۶ خانوار از لیست خانوارها انتخاب و تمامی اطلاعات با استفاده از پرسشنامه مربوط در مصاحبه با افراد گردآوری شد. برای محاسبه حجم نمونه، با توجه به نتایج مطالعات مشابه انجام شده که نشان می‌داد ۱۵ درصد از خانوارها در استان مازندران بیش از ۶ فرزند دارند نمونه‌ای به حجم ۱۳۴۳ خانوار برای اعتماد ۹۵٪ و اشتباه کمتر از ۲٪ مد نظر قرار گرفت و از آنجایی که تمرکز این مطالعه بر زنان ۵۴-۱۰ ساله همسر دار بود، ۱۱۳۷ زن واجد شرایط از بین ۱۳۴۳ خانوار وارد مطالعه شدند. داده‌های این مطالعه بر اساس طرح «بررسی عوامل مؤثر بر آهنگ (Tempo) و بازدهی (Quantum) باروری در استان مازندران در سال ۷۹» به وسیله پرسشنامه‌ای مشتمل بر سه بخش (مشخصات دموگرافیک، اطلاعات باروری و بخش تنظیم خانواده) در مصاحبه با افراد جمع‌آوری شد. متغیر وابسته تعداد فرزندان زنده متولد شده از مادر از بدو ازدواج تا زمان تنظیم پرسشنامه است که در این مطالعه باروری نامیده می‌شود و حاصل تلفیق دو عامل تعداد فرزندان موجود مادر و تعداد فرزندان فوت شده می‌باشد و متغیرهای سن مادر، تحصیلات مادر (بر اساس بی‌سواد یا باسواد بودن)، سن هنگام ازدواج مادر، سن اولین حاملگی (سنی که زن برای اولین بار حامله شده و از تفاضل سن مادر و سن اولین فرزند وی به دست آمده است) و تعداد سال‌های زناشویی، با استفاده از نتایج مطالعات مشابه انجام شده در این زمینه [۱۰-۲] به عنوان مهم‌ترین متغیرهای تأثیر گذار بر باروری (متغیرهای مستقل) در نظر گرفته شد و با استفاده از آنها مدل باروری با روش آنالیز مسیری تنظیم گردید. در آنالیز مسیری روش کار به یک نمودار مسیری متکی است که در آن نیم خط‌های جهت دار از یک متغیر مستقل شروع و به متغیر وابسته منتهی می‌گردد. پیکان‌های مستقیم یک‌طرفه در نمودار بیانگر ارتباط و اثر علتی از متغیر اول به متغیر دیگر است و پیکان‌های خمیده کو واریانس بین متغیرهایی را بیان می‌کنند که ارتباط مخصوص یا قابل تجزیه و تحلیل در

در هر کشور، «جمعیت» عاملی است که می‌بایست در تمامی برنامه‌ریزی‌های توسعه‌ای چه به صورت عامل تولید کننده و چه مصرف کننده مورد توجه قرار گیرد. در شرایط کنونی به علت ارتقای وضعیت بهداشتی و کاهش مرگ و میر بر اثر بیماری‌های واگیر، جمعیت کشور به سرعت افزایش یافته ولی رشد منابع غذایی، اقتصادی، فرهنگی و ... متناسب با رشد جمعیت نبوده است و باروری به عنوان مهم‌ترین عامل ازدیاد جمعیت نقش بنیادی را ایفا می‌کند. لذا به منظور اولین گام در توسعه می‌بایست رشد جمعیت یعنی وضعیت باروری هماهنگ با منابع موجود کنترل شود. می‌دانیم باروری تابعی از عوامل اجتماعی - اقتصادی و فرهنگی است. لذا اگر بتوانیم ارتباط معنی‌داری بین بعضی از این عوامل و باروری بیابیم، آنگاه می‌توانیم با اعمال نفوذ بر این عوامل چه به صورت مستقیم و چه غیر مستقیم تأثیر آنها را بر باروری به صورت مطلوب و دلخواه تغییر داده و از این راه کنترل آن را به دست بگیریم.

در خصوص نحوه استنتاج مدل مسیری، می‌توان گفت با توجه به این که در زمینه‌های مختلف تحقیقاتی و مطالعاتی بین متغیرهای مختلف همبستگی وجود دارد و این همبستگی‌ها ممکن است به علت وجود روابط علت و معلولی باشد و یا ممکن است به علت وجود عامل دیگری باشد که بر متغیرهای اولیه تأثیر گذاشته و باعث وجود همبستگی شده است، لذا در این حالت برای تجزیه و تحلیل بین متغیرها از لحاظ وجود روابط درونی و همچنین میزان تأثیر گذاری یک متغیر بر روی متغیر دیگر به صورت مستقیم و غیر مستقیم یکی از بهترین روش‌ها استفاده از آنالیز مسیری است.

بنابر این در این مطالعه با مدلسازی از طریق آنالیز مسیری، الگوی باروری در استان مازندران را به دست آورده‌ایم. متغیرهای مرتبط با مدل باروری را پس از برقراری پیش فرض‌های اولیه، که به مدل اعتبار می‌بخشد با استفاده از روش‌های رگرسیونی از مجموعه متغیرهای اولیه برگزیده‌ایم و سپس مدل مسیری مناسب را جهت تحلیل روابط علتی و مشخص شدن ترتیب اهمیت متغیرها در مجموعه متغیرهای برگزیده شده انتخاب کرده‌ایم [۱].

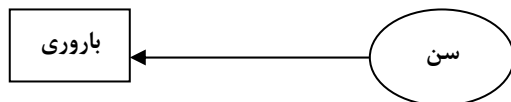
از آنجایی که در نتیجه این پژوهش مدلی برای پیش بینی و کنترل باروری در سطح کشور ارائه می‌شود که مختص کشور ما و استان مازندران است، می‌توان از آن در برنامه‌ریزی‌های صحیح باروری استفاده نمود.

(نمودار مسیری شماره ۱). ضریب همبستگی بین سن مادر و باروری ۰/۷۴ می‌باشد. لذا:

$$۰/۷۰۵ = \text{اثر علتی} = \text{اثر مستقیم}$$

$$۰/۳۵ = ۰/۷۰۵ - ۰/۷۴ = \text{اثر علتی} - \text{ضریب همبستگی} = \text{اثر غیر علتی}$$

$$۰/۴۹۸ = \text{ضریب تعیین}$$



نمودار مسیری شماره ۱

در مرحله دوم با اضافه شدن متغیر سال‌های زناشویی بر مدل، سن مادر علاوه بر اثر مستقیم از طریق متغیر تعداد سال‌های زناشویی اثر افزایشی بر باروری ایجاد می‌کند (نمودار مسیری شماره ۲).

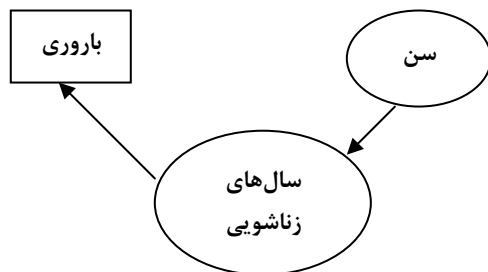
$$۰/۲۱ = \text{مستقیم}$$

$$۰/۵۱۷ = \text{اثر غیر مستقیم از طریق سال‌های زناشویی}$$

$$۰/۷۲۷ = ۰/۲۱ + ۰/۵۱۷ = \text{اثر غیر مستقیم} + \text{اثر مستقیم} = \text{اثر علتی}$$

$$۰/۱۱۳ = ۰/۷۲۷ - ۰/۷۴ = \text{اثر علتی} - \text{ضریب همبستگی} = \text{اثر غیر علتی}$$

$$۰/۵۰۲ = \text{ضریب تعیین}$$



نمودار مسیری شماره ۲

در مرحله سوم با اضافه شدن متغیر سن ازدواج بر مدل، تغییراتی در ضرایب ایجاد می‌شود. زیرا از یک طرف افزایش سن مادر باعث طولانی شدن سال‌های زناشویی می‌شود و طولانی شدن سال‌های زناشویی اثر مستقیم بر باروری دارد و از طرف دیگر پایین بودن سن ازدواج در بیشتر بودن تعداد سال‌های زناشویی مؤثر است (نمودار شماره ۳). اثرات این متغیر بر باروری پس از آنالیز رگرسیون به صورت ذیل محاسبه گردید:

$$۰/۱۵۲ = \text{اثر مستقیم}$$

$$-۰/۱۴۸ = \text{اثر غیر مستقیم از طریق سال‌های زناشویی}$$

آنالیز مسیری ندارند. برای مشخص شدن روابط علیتی، بیش از هر کار به این نکته توجه شده که آیا رابطه همبستگی بین دو متغیر معنی‌دار است یا خیر ($H_0: \rho = 0$) و در صورتی که آزمون فرض‌ها قادر به رد فرض صفر نبوده، مسیر ارتباطی دو متغیر ناهمبسته قطع شده است.

وجود همبستگی بین دو متغیر که اساس کار آنالیز مسیری است، ممکن است مقداری به دلیل وجود رابطه علت و معلولی (اثرات علیتی) و مقداری به دلیل تأثیر یک متغیر دیگر باشد (اثرات غیر علتی). بنابراین با تجزیه ضریب همبستگی بین هر جفت متغیر به دو مؤلفه، ضرایب اثر علتی و غیر علتی به دست می‌آید. اما اثر علتی خود نیز شامل دو قسمت است: یا می‌تواند به علت تأثیر متغیر اولی و بدون واسطه باشد (اثر مستقیم) و یا از طریق متغیرهای دیگر مدل تأثیر گذار باشد (اثر غیر مستقیم). برای ارزیابی اثرات مستقیم و غیر مستقیم از ضرایب مسیری استفاده می‌کنیم که هر ضریب مسیر نمایانگر مقدار اثر متغیر مستقل در متغیر وابسته در ازای یک واحد تغییر در متغیر مستقل می‌باشد و این ضرایب مسیری به وسیله چند مرحله رگرسیون چند گانه تخمین زده می‌شوند بنابراین:

$$\text{ضریب همبستگی یا اثر کل} \\ = \text{اثر غیر علتی} + (\text{اثر مستقیم} + \text{اثر غیر مستقیم}) = \text{اثر علتی}$$

تحلیل نتایج طی ۵ مرحله انجام شد. در مرحله اول اثر سن مادر بر باروری، مرحله دوم اثر اضافه شدن متغیر تعداد سال‌های زناشویی، مرحله سوم اثر اضافه شدن متغیر سن هنگام ازدواج مادر، مرحله چهارم اثر تعداد سال‌های زناشویی و مرحله پنجم اثر اضافه شدن متغیر سن اولین حاملگی بر باروری مورد بررسی قرار گرفتند. در هر مرحله مقدار R^2 (نسبتی از پراکندگی متغیر وابسته که توسط رگرسیون توجیه می‌شود و نشانه میزان خوب بودن مدل است) برآورد گردید. نرم‌افزار آماری استفاده شده SPSS 10.5 می‌باشد و سطح معنی‌داری ضرایب مسیری محاسبه شده ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

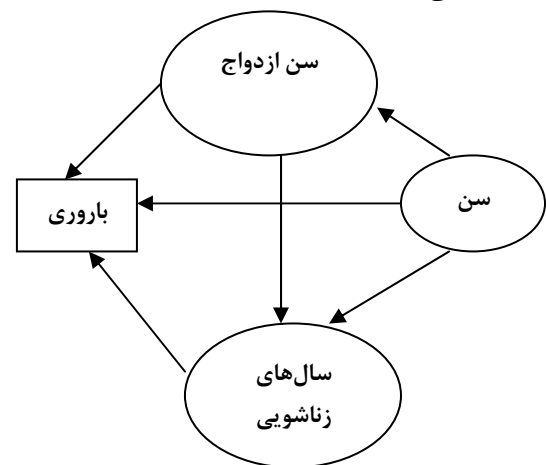
باروری یا تعداد موالید زنده مادر با بالا رفتن سن او افزایش می‌یابد. در مرحله اول آنالیز، اثر سن بر باروری بررسی می‌شود و فقط اثر مستقیم وجود دارد که همان اثر علتی محسوب می‌شود

$$0/004 = 0/152 + (-0/148) = \text{اثر علتی}$$

$$0/259 - 0/004 = -0/255 = \text{اثر علتی - ضریب همبستگی = اثر غیر علتی}$$

$$0/603 = \text{ضریب تعیین}$$

همانطور که ملاحظه می‌شود علامت ضریب همبستگی منفی است و نشان می‌دهد که ارتباط بین باروری و سن ازدواج معکوس است. یعنی ازدواج در سنین بالاتر رابطه معکوس با تعداد موالید دارد و این اثر از طریق سال‌های زناشویی هم به‌طور غیر مستقیم بر باروری اعمال می‌شود.



نمودار مسیری شماره ۳- اثر اضافه شدن متغیر سن ازدواج بر مدل باروری

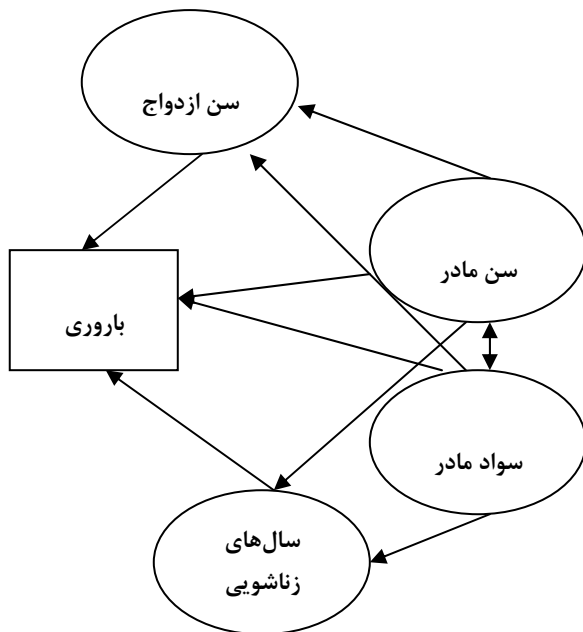
در مرحله چهارم متغیر سواد مادر به مدل اضافه می‌شود. در این مرحله فرض ما بر این است که ارتباط علیتی بین سن مادر و سواد او برقرار نیست. لذا ارتباط بین این دو را با خط منحنی نشان می‌دهیم. اما سواد، علتی برای سن ازدواج و سال‌های زناشویی به حساب می‌آید. زیرا سواد مادر از یک طرف بر تصمیم‌گیری او نسبت به سن هنگام ازدواج مؤثر است و از طرف دیگر بر تعداد فرزندان دلخواهش تأثیر می‌گذارد (نمودار مسیری شماره ۴). ضریب همبستگی بین سواد مادر و باروری $0/467$ - به‌دست آمده و علامت منفی مبین رابطه معکوس است. یعنی مادران با سوادتر فرزندان کمتری به دنیا می‌آورند.

$$0/175 = \text{اثر مستقیم}$$

$$0/15 = \text{اثر غیرمستقیم}$$

$$0/325 = \text{اثر علتی} = (-0/175) + (-0/15)$$

$$0/142 = \text{اثر غیر علتی} = -0/467 - (-0/325) = \text{ضریب تعیین}$$



نمودار مسیری شماره ۴- اثر اضافه شدن متغیر سواد مادر بر مدل باروری

در مرحله پنجم و آخر سن اولین حاملگی مادر را به مدل اضافه می‌کنیم. همبستگی بین سن اولین حاملگی و باروری $0/471$ - است و با توجه به ارتباط معکوس دو متغیر، به نظر می‌رسد با افزایش سن اولین حاملگی به مانند سن ازدواج، باروری کاهش می‌یابد.

$$0/132 = \text{اثر مستقیم}$$

$$0/002 = \text{اثر غیر مستقیم}$$

$$0/134 = \text{اثر علتی}$$

$$0/337 = 0/471 - (-0/134) = \text{اثر غیر علتی}$$

$$0/691 = \text{ضریب تعیین}$$

ضرایب اثر محاسبه شده، در جدول آمده است.

میزان اثرات علتی (مستقیم و غیر مستقیم) و اثر غیر علتی بر باروری

اثر غیر علتی	اثر علتی	اثر غیر مستقیم	اثر مستقیم	ضریب همبستگی (اثر کل)	
۰/۳۶۵	۰/۴۲۸	---	۰/۴۲۸	۰/۷۹۳	سال‌های زناشویی
۰/۵۶	۰/۳۱۱	-۰/۱۴۷	-۰/۱۶۴	-۰/۲۵۵	سن ازدواج
۰/۳۳۶	۰/۱۳۴۵	-۰/۰۰۲۵	-۰/۱۳۲	-۰/۴۷۱	سن اولین حاملگی
۰/۱۰۰	۰/۶۴	۰/۴۳۷	۰/۲۰۳	۰/۷۴	سن مادر
۰/۱۳۲	-۰/۳۳۵	-۰/۱۵۳	-۰/۱۸۲	-۰/۴۶۷	سواد مادر

بحث و نتیجه‌گیری

در مقام مقایسه آنالیز مسیری بر روش رگرسیون معمولی ارجحیت دارد. زیرا علاوه بر این که تمام آثار رگرسیونی در آن بازتاب دارد، نقش متغیرهای پنهانی تحقیق که اثر خود را در ضریب خطای مربوط به متغیر وابسته اعمال می‌کنند را نیز آشکار می‌کند و دیگر این که امکان کنترل کردن متغیر وابسته با تعداد متغیر مستقل کمتری (که از یک مطالعه رگرسیونی اولیه مشخص شده‌اند) را فراهم می‌سازد [۱]. در این مطالعه ابتدا ارتباط بین متغیرها با باروری به وسیله آزمون مربع کای سنجیده شد. سپس در صورت یافتن ارتباط معنی‌دار، در هر مرحله آنالیز رگرسیون، یک متغیر به مدل اضافه گردید و اثرات مستقیم و غیر مستقیم آنها بر باروری مورد بررسی قرار گرفت. آنچه که در ورود متغیر به مدل مورد نظر بود، یکی تقدم زمانی و دیگر این بود که در مراحل آنالیز رگرسیون چند گانه بهترین R^2 (ضریب تعیین) را بدهد و در هر مرحله مقدار R^2 افزایش یابد، در خصوص ۴ متغیر سن مادر، سال‌های زناشویی، سن ازدواج و سن اولین حاملگی، سن مادر را مقدم بر بقیه و به ترتیب سن ازدواج را مقدم بر سن اولین حاملگی و این هر دو را مقدم بر تعداد سال‌های زناشویی فرض کرده‌ایم و در خصوص سواد مادر با توجه به این که در تصمیم‌گیری او نسبت به تعداد فرزندان مؤثر است و نیز هیچکدام از متغیرهای دیگر نمی‌توانند علتی برای سواد باشند، لذا سواد مادر را علتی برای باروری در نظر گرفته‌ایم. البته اگر زنان بعد از ازدواج به تحصیل خود ادامه می‌دادند و یا این که زنانی که سواد نداشته‌اند بعد از ازدواج شروع به تحصیل می‌کردند می‌توانستیم اضافه شدن به تعداد سال‌های زناشویی را علتی برای اضافه شدن بر تعداد سال‌های تحصیل بدانیم. اما از آنجایی که در جامعه ما معمولاً بعد از ازدواج ادامه تحصیل نمی‌دهند و همچنین اقدام به ازدواج، تضمینی برای شروع به تحصیل نمی‌باشد لذا متغیر سواد را علتی برای متغیرهای

دیگر به جز سن مادر در نظر گرفته‌ایم. در نتایج مطالعه با توجه به ضریب همبستگی و اثرات مستقیم به دست آمده بین سن هنگام ازدواج و سن اولین حاملگی با باروری می‌توان گفت که هرچه سن ازدواج بالاتر بوده است، میزان باروری کاهش یافته و این اثر هم به طور مستقیم صورت گرفته (اثر مستقیم) و هم از طریق بالا رفتن سن اولین حاملگی و کاهش تعداد سال‌های زناشویی (اثر غیر مستقیم) باروری را تحت تأثیر قرار داده است. سن مادر بیشترین اثر غیر مستقیم افزایشی را بر باروری داشته است. توضیح این که با افزایش سن مادر بر سال‌های زناشویی، افزوده شده و افزایش سال‌های زناشویی هم میزان باروری را بالا می‌برد (اولین اثر غیر مستقیم، افزایشی)، در مقابل وقتی مادر در سن بالا ازدواج کند موجب کوتاه شدن سال‌های زناشویی می‌شود و لذا اثر معکوس و کاهش بر باروری خواهد داشت (دومین اثر غیر مستقیم، کاهش) و نیز ازدواج در سن بالا باعث بالا رفتن سن اولین حاملگی شده و نتیجه این که باروری کاهش می‌یابد (سومین اثر غیر مستقیم، کاهش). لذا مجموع اثرات غیر مستقیم بر باروری مثبت و افزایشی بوده است. سال‌های زناشویی خود به‌طور مستقیم بر باروری اثر داشته و سایر متغیرها به طور مستقیم و یا غیر مستقیم از طریق سال‌های زناشویی اثر خود را بر باروری اعمال کرده‌اند. بنابر این هر عاملی که بتواند مقدار این متغیرها را کاهش دهد، باروری را نیز کاهش خواهد داد. با توجه به نتایج، سواد مادر، سن ازدواج و سن اولین حاملگی متغیرهای اصلی تأثیر گذار بر تعداد سال‌های زناشویی بوده‌اند و لذا باید در کنترل و بهبود متغیرهای فوق در جهت کنترل باروری کوشید. سواد مادر، بیشترین اثر کاهش را بر باروری نسبت به متغیرهای دیگر داشته است. به این معنی که زنان با سوادتر تعداد کمتری بچه به دنیا آورده‌اند و تمایل زیادی به داشتن خانواده بزرگ نداشته‌اند. در مطالعات دیگر هم سطح سواد و تحصیلات از مهم‌ترین عوامل مؤثر در کاهش باروری اعلام شده

رسیده و بعد از این با اضافه کردن متغیرهای دیگر مقدار آن تقریباً ثابت باقی می‌ماند. بنابراین می‌توان گفت مدل به دست آمده یک مدل نسبتاً خوب است.

است [۱۰-۲]. در خصوص مقدار ضریب تعیین (R^2) محاسبه شده در هر مرحله همانطور که مشاهده شد با اضافه شدن یک متغیر به مدل، مقدار آن زیادتز شده و در مرحله آخر تقریباً به ۷۰ درصد

منابع

- ۱- سادات هاشمی سید مهدی، ارزیابی روشهای آنالیز رگرسیون چندگانه و مسیری در تعیین وضعیت باروری ایران، پایان‌نامه دکترای تخصصی آمار زیستی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ۱۳۷۶
- ۲- حاجیوندی عبدالله، بررسی عوامل مختلف در رابطه با تمایل مادران به ادامه باروری و تعداد فرزندان دلخواه اضافی به وسیله آنالیز مسیری در شهر تهران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد آمار زیستی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ۱۳۶۸
- ۳- محمد کاظم، محمودی، محمود، بررسی روند باروری زنان ۱۵-۴۹ ساله ایران در طول سه دهه ۷۵-۱۳۶۶، حکیم، ۱۳۷۹، ۱، ۲۹-۲۳
- ۴- مهریار امیر هوشنگ، تاج‌الدینی فرناز، تأثیر سواد، تحصیلات و فعالیتهای اقتصادی زنان در نرخ باروری ایران: تحولات اخیر و آینده ایران، چاپ اول، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۱
- 5- Gouping F. Changing feat in determinants of fertility decline in China. Working Paper 1999; 304: 2-20
- 6- Neter J. Applied Linear statistical methods. IRWIN: USA, 1988
- 7- Elson RC, Olson JM. Biostatistical Genetics and Genetic Epidemiology. Lyle Palmer, 2002
- 8- Moore KA, Hofferth SL. Factors affecting early family formation: a Path Analysis. Population and Environment 1980; 3: 72-98
- 9- Muller R. Basic principles or structural equation modeling ,an introduction to LISREL and EQS. New York, 1996
- 10- Khan H-T, Raeside R. Urban and rural fertility in Bangladesh: a casual approach. Social Biology 1994; 41: 240-51