

## ***Trend of Cesarean Section and Natural Childbirth in Governmental and Private Hospitals during 2007-2014 and its 2021 Forecast in Mazandaran Province, Iran***

Ghasem Janbabaee<sup>1</sup>,  
Mahmood Moosazadeh<sup>2</sup>,  
Reza Agah<sup>3</sup>,  
Soghra Khani<sup>4</sup>,  
Asghar Nezammahalleh<sup>5</sup>,  
Mohammad Fallah<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Associate Professor, Department of Hematology-Oncology, Gastrointestinal Cancer Research Center, Faculty of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>2</sup>Assistant Professor, Department of Biostatistics and Epidemiology, Health Sciences Research Center, Faculty of Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>3</sup>General Practitioner, Treatment Deputy, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>4</sup>Assistant Professor, Department of Midwifery and Reproductive Health, Diabetes Research Center, Nasibeh Faculty of Nursing and Midwifery, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>5</sup>MSc student in Entomology, Student Research Committee, Faculty of Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>6</sup>MSc Health Care Management, Treatment Deputy, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

(Received November 15, 2015 ; Accepted February 13, 2016)

### ***Abstract***

**Background and purpose:** Investigating and forecasting the different methods of labor can improve the knowledge about health problems in the future and the ability to develop effective interventions and prepare relevant resources. This study aimed at determining the trend and forecasting for cesarean section (c-section) and natural child birth in Mazandaran province, Iran.

**Materials and methods:** A longitudinal study was performed using all registered data regarding labors in governmental and private maternities in Mazandaran province. The number of childbirth from 2007 to 2014 were entered into SPSS 16 software. The best model was selected based on autocorrelation and partial autocorrelation diagrams in Ljung-Box significance level as well as the least AIC.

**Results:** The corresponding figures for 2007 to 2021 for cesarean and natural child birth were 19245, 15770 and 14382, 16385, respectively. The growth rate in private sectors was 17.7% (from 2007-2008). These rates were also observed to be 5.8% and 12.3% in 2013 and 2014, respectively. The results of forecasting revealed delivery growth in private sectors until 2021.

**Conclusion:** The c-section rate would decrease to 35% in 2021 if the healthcare reform interventions continue. This rate is still much more than the optimal c-section rate recommended by World Health Organization.

**Keywords:** natural childbirth, cesarean section, modeling, forecasting

J Mazandaran Univ Med Sci 2016; 26(134): 1-11 (Persian).

## بررسی روند زایمان سزارین و طبیعی در بیمارستان های مازندران از سال ۱۳۸۶ الی ۱۳۹۳ و پیش بینی آن تا سال ۱۴۰۰

قاسم جان بابایی<sup>۱</sup>  
 محمود موسی زاده<sup>۲</sup>  
 رضا آگاه<sup>۳</sup>  
 صغری خانی<sup>۴</sup>  
 اصغر نظام محله<sup>۵</sup>  
 محمد فلاح<sup>۶</sup>

### چکیده

**سابقه و هدف:** بررسی تغییرات زمانی و پیش بینی زایمان به روش سزارین و طبیعی می تواند در ارائه مشکلات بهداشتی و درمانی در آینده، توسعه و گسترش برنامه های مداخله ای و تخصیص بهینه منابع نقش مفیدی داشته باشد. لذا هدف مطالعه حاضر تعیین و پیش بینی روند زایمان سزارین و طبیعی در مازندران بوده است.

**مواد و روش ها:** در این مطالعه طولی برای پیش بینی از داده های موارد زایمان ثبت شده در زایشگاه های دولتی و خصوصی مازندران استفاده شد. تعداد زایمان از سال ۱۳۸۶ الی ۱۳۹۳ به صورت ماهانه وارد نرم افزار شد. بر اساس نمودار باقیمانده های خودهمبستگی جزئی و خودهمبستگی و سطح معنی داری Ljung-Box و در شرایط برابر بر اساس کم ترین مقدار AIC مناسب ترین مدل جهت پیش بینی انتخاب گردید.

**یافته ها:** بر اساس نتایج داده های واقعی و پیش بینی، تعداد زایمان به روش سزارین از ۱۹۲۴۵ در سال ۱۳۸۶ به ۱۵۷۷۰ در سال ۱۴۰۰ و تعداد زایمان طبیعی از ۱۴۳۸۲ در سال ۱۳۸۶ به ۱۶۳۸۵ در سال ۱۴۰۰ تغییر می یابد. میزان زایمان در بخش خصوصی در سال ۱۳۸۷ در مقایسه با سال ۱۳۸۶، ۱۷/۷ درصد رشد داشته است. از سال ۱۳۹۲ الی ۱۳۹۳ رشد زایمان در بخش خصوصی به ترتیب ۵/۸ و ۱۲/۳ درصد افزایش داشته است. نتایج پیش بینی هم حکایت از رشد زایمان در بخش خصوصی تا سال ۱۴۰۰ دارد.

**استنتاج:** در صورت ادامه روند اقدامات مداخله ای پیش بینی شده در طرح تحول نظام سلامت، میزان سزارین کاهش خواهد یافت و در سال ۱۴۰۰ حدود ۳۵ درصد می رسد که این میزان با وجود کاهش قابل ملاحظه هم چنان با حد انتظار سازمان بهداشت جهانی فاصله دارد.

**واژه های کلیدی:** زایمان طبیعی، سزارین، مدل سازی، پیش بینی

### مقدمه

عمل سزارین به خروج جفت و جنین و غشاها از طریق برش جداره شکم و رحم اطلاق می گردد (۱). هدف اولیه سزارین به منظور کاهش عوارض و مرگ و میر مادران و نوزادان در شرایط اورژانس بوده است که

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی مصوب کمیته تحقیقات دانشجویی به شماره ۵۲۳ است که توسط معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی مازندران تامین شده است.

**مؤلف مسئول:** محمود موسی زاده - ساری: کیلومتر ۱۷ جاده فرح آباد، مجتمع دانشگاهی پیامبر اعظم، دانشکده بهداشت Email: mmoosazadeh1351@gmail.com

۱. دانشیار، گروه هماتولوژی - آنکولوژی، مرکز تحقیقات سرطان دستگاه گوارش، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

۲. استادیار، گروه آمار زیستی و اپیدمیولوژی، مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

۳. پزشک عمومی، معاونت درمان، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

۴. استادیار، گروه مامایی و بهداشت باروری، دانشکده پرستاری و مامایی نسیه، مرکز تحقیقات دیابت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

۵. دانشجوی کارشناسی ارشد حشره شناسی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

۶. کارشناسی ارشد مدیریت خدمات بهداشتی درمانی، معاونت درمان، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۸/۲۴ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۱۳۹۴/۸/۲۴ تاریخ تصویب: ۱۳۹۴/۱۱/۲۴

حاملگی‌های بعدی، افزایش میزان ناباروری، حاملگی‌های خارج رحمی، مشکلات تنفسی جنینی و افزایش میزان بستری نوزاد می‌شود (۸،۱).

بررسی تغییرات زمانی و پیش‌بینی روش‌های زایمان سزارین و طبیعی و زایمان در بخش‌های خصوصی و دولتی می‌تواند در ارائه مشکلات بهداشتی و درمانی در آینده، توسعه و گسترش برنامه‌های اقدامات مداخله‌ای و تخصیص بهینه منابع نقش مفیدی داشته باشد. دانش اپیدمیولوژی با بهره‌گیری از سایر علوم توانسته است با رویکردی انعطاف‌پذیر چالش‌های جدید را پیش‌بینی و راه‌حل‌هایی را ارائه نماید. در مطالعات مختلف مدل‌های آماری و ریاضی متفاوتی در پیش‌بینی و آینده‌نگری رویدادها مورد استفاده قرار می‌گیرد که بر اساس طبیعت داده‌ها و ارزیابی آن‌ها در هر یک از این مطالعات از یک مدل متناسب استفاده شده است (۱۰،۹). تا آنجایی که مورد بررسی قرار گرفت، مستندات و شواهدی در ارتباط با بررسی روند زایمان طبیعی و سزارین و پیش‌بینی آن در مازندران و حتی دیگر مناطق ایران مشاهده نشده است. لذا با توجه به توضیحات اشاره شده، هدف این مطالعه بررسی روند زایمان سزارین و طبیعی در بیمارستان‌های دولتی و خصوصی در مازندران از سال ۱۳۸۶ الی ۱۳۹۳ و پیش‌بینی آن تا سال ۱۴۰۰ بوده است.

## مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر از نوع طولی بوده است. داده‌ها در فرمت اکسل از معاونت درمان دانشگاه علوم پزشکی مازندران دریافت شد. این داده‌ها از زایشگاه‌های بخش دولتی و خصوصی جمع‌آوری گردید. داده‌های مورد استفاده شامل موارد زایمان انجام شده از فروردین ۱۳۸۶ الی اسفند سال ۱۳۹۳ به صورت تعداد زایمان به تفکیک ماه بود. لازم به ذکر است داده به تفکیک تعداد کل موارد زایمان، زایمان به روش سزارین، زایمان به روش طبیعی، زایمان در بیمارستان‌های دولتی، زایمان در بیمارستان‌های خصوصی، زایمان در شهرهای محیطی و

جان مادر و جنین به خطر می‌افتد و پیش‌بینی شده است که گرایش بیش از حد انتظار به سزارین به عنوان یک روش زایمان در طی دو دهه اخیر، این هدف اولیه را به چالش برد (۲). در سال ۱۹۸۵ سازمان بهداشت جهانی اظهار داشته است که برای هیچ منطقه‌ای از جهان شیوع سزارین نبایستی بیش از ۱۵ درصد باشد. در حالی که شیوع سزارین در هر نقطه‌ای از جهان در حال افزایش بوده و میزان آن‌هم در کشورهای توسعه یافته و هم در حال توسعه روندی رو به رشد داشته است (۲،۱). آمارها نشان می‌دهد که شیوع سزارین بین کشورهای مختلف جهان از تنوع بسیار گسترده‌ای برخوردار است و از یک درصد در کشورهای کم‌تر توسعه یافته در مرکز آفریقا و کشورهای فقیر آسیایی مانند نپال الی بیش از ۴۰ درصد در کشورهایی هم‌چون برزیل، شیلی و چین متغیر بوده است (۴-۱). شیوع سزارین در ایران بین مناطق مختلف و بر حسب بیمارستان دولتی و خصوصی متفاوت است. داوری و همکاران در سال ۱۳۸۹ درصد سزارین را در یک مرکز آموزشی درمانی در رفسنجان ۴۳/۹ درصد گزارش نموده‌اند (۲). در مطالعه‌ای روی ۴۰۳ نفر از کارکنان شاغل در یکی از دانشگاه‌های علوم پزشکی ایران، روش زایمان در آخرین بارداری در ۵۷/۸ درصد سزارین بوده است (۱). شریعتی و همکاران در مطالعه‌ای در سال ۱۳۸۰ در تهران میزان سزارین را در ۲۰ زایشگاه شهر تهران ۶۶/۵ درصد گزارش نمودند (۵). از مشکلات سزارین عوارض بسیار گسترده‌ای است که روی مادران و یا کودکان بر جای می‌گذرد. خطر مرگ مادر ناشی از زایمان سزارین سه برابر بیش‌تر از زایمان واژینال است (۶). در یکی از مطالعات در تهران روش زایمان ۳۴/۲ درصد بیماراران مبتلا به آسم، سزارین بوده است (۷). هم‌چنین سزارین موجب عوارضی هم‌چون عفونت محل زخم، عفونت لگنی، عفونت ریوی، عفونت مجاری ادراری، خونریزی، احتمال برداشتن رحم، آمبولی ریوی، ترومبوز وریدی، عوارض بیهوشی، عوارض روانی، خطر بروز به وجود آمدن جفت سرراهی در

زایمان در شهرهای مرکزی استخراج شده است. متغیر زمان در این سری زمانی، هر یک از ماه‌های مختلف سال‌های مورد مطالعه بود که با شمارش تعداد موارد روزانه زایمان در هر ماه، سری زمانی تعداد رخداد ماهانه ایجاد شد. لذا با توجه به دوره مطالعه ۹۶ نقطه زمانی به دست آمد.

#### رویکرد مدل سازی

در این مطالعه از آنالیز سری زمانی مدل باکس جینکز برای پیش‌بینی زایمان به روش سزارین یا طبیعی استفاده شده است. به منظور بررسی طبیعت داده‌ها در اولین گام گراف‌های سری زمانی tsplot (auto correlation function) ACF و PACF (Partial auto correlation function) رسم شد و بر این اساس، نوع سری از نظر ایستایی و نایستایی میانگین و واریانس و تشخیص روند فصلی بررسی شد. همچنین Bartlett test برای بررسی برابری واریانس‌ها و کولموگراف اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن داده‌ها انجام شد. با توجه به این که سری دارای روند و نایستایی در میانگین بوده، با استفاده از تفاضل‌گیری نسبت به حذف روند و ایجاد ایستایی اقدام شد. برای ساختن مدل ابتدا یک مدل آزمایشی از طبقه مدل‌های ARIMA از طریق تجزیه و تحلیل داده‌های واقعی مشخص شد. در ادامه پارامترهای نامعلوم مدل از طریق نمودارهای ACF و PACF قبل از اختلاف‌گذاری، بعد از اختلاف‌گذاری، بدون اثر فصلی و با لحاظ نمودن اثر فصلی تخمین زده شد. با در نظر گرفتن فاصله اطمینان باقیمانده‌های نمودارهای ACF و PACF مدل ساخته شده، بررسی معنی‌داری باقیمانده‌های مدل ساخته شده از طریق Ljung-Box tests، نتایج آزمون T برای بررسی برابری پارامتر مورد نظر با مقدار صفر مدل‌های مناسب انتخاب شد. در ادامه جهت انتخاب بهترین مدل بر اساس کم‌ترین مقدار AIC اقدام شد.

مدل منتخب برای پیش‌بینی مدل

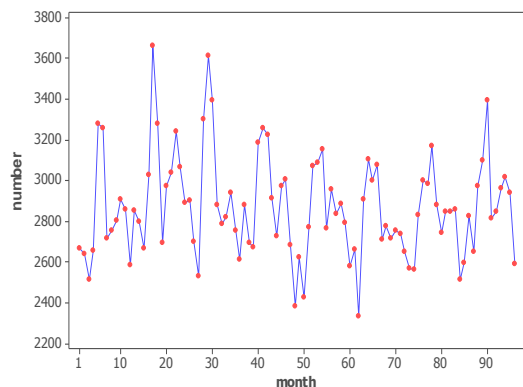
$(P, D, Q)_s$  (SARIMA  $(p, d, q)$  بوده که  $(p, d, q)$  نشان‌دهنده بخش غیرفصلی و  $(P, D, Q)$  نشان‌دهنده بخش فصلی و S نشان‌دهنده طول دوره فصلی است. P یا p نشان‌دهنده اتورگرسیو، D یا d نشان‌دهنده تفاوت و Q یا q نشان‌دهنده میانگین متحرک در مدل سازی سری زمانی می‌باشد. جهت مدل‌سازی از نرم‌افزار مینی تب و R استفاده شد. هم‌چنین جهت رسم نمودارها به جز خروجی نرم‌افزار مینی تب، از نرم‌افزار اکسل استفاده شد. لازم به ذکر است از آمار توصیفی میانگین، انحراف معیار و درصد فراوانی هم استفاده شده است.

### یافته‌ها

از سال ۱۳۸۶ الی ۱۳۹۳ تعداد ۲۷۵۵۰۱ مورد زایمان رخ داده است. سری زمانی جهت کل زایمان‌ها دارای میانگین ۲۸۶۹ مورد زایمان در ماه با انحراف معیار ۲۵۱/۵ بوده است. در بین ۹۶ ماه حداقل و حداکثر تعداد کل زایمان‌ها در ماه به ترتیب ۲۳۳۲ و ۳۶۶۴ بوده است. هم‌چنین نتایج آزمون Bartlett test نشان داد که واریانس‌های داده‌های این سری زمانی برابرند  $(p=0/2)$ . نمودار سری زمانی داده‌های خام (نمودار شماره ۱) نشان می‌دهد که وقوع موارد کل زایمان دارای الگوی فصلی است و این منحنی دارای روند بوده و میانگین آن ناپایستاست. این سری زمانی پس از یک مرحله اختلاف‌گذاری معمولی به ایستایی مورد نیاز برای برازش مدل باکس جینکز رسیده است. بر اساس نمودارهای ACF و PACF خام و فصلی قبل از اختلاف‌گذاری و بعد از اختلاف‌گذاری، پارامترهای مختلفی مورد آزمون قرار گرفت. برای پارامترهای d و D با توجه به استفاده از فقط یک مرحله اختلاف‌گذاری معمولی به ترتیب مقدار ۱ و صفر در نظر گرفته شد. بر اساس نمودار ACF و نتایج ارزیابی کلی (جدول شماره ۱)، پارامترهای q و Q هم ۲ تعیین گردید. با توجه به وجود تردید در تعیین مقدار پارامتر p و P بر اساس نمودار PACF، مقادیر مختلفی مورد آزمون قرار گرفت که مناسب نبوده است.

جدول شماره ۱: معیارهای انتخاب مدل سری زمانی برای پیش بینی زایمان تا سال ۱۴۰۰ در مازندران

AIC	Residuals plot		Ljung-Box (lag 12)		بررسی برابری مقادیر پارامتر مدل با صفر			نوع مدل	
	PACF	ACF	p	کای دو	سطح معنی داری	T	لگ		
					<۰/۰۰۱	۵/۳	۱	MA	
					<۰/۰۰۱	۴/۹	۲	MA	کل زایمان
	NS	NS	۰/۰۷	۲۸/۵	<۰/۰۰۱	-۱۰/۸	۱۲	SARIMA (0,1,2)(0,0,2) <sub>12</sub>	
					۰/۰۰۶	-۲/۸	۲۴	SMA	
					<۰/۰۰۱	۰/۰۱	۱۲	SAR	زایمان طبیعی
	NS	NS	۰/۰۷	۱۵/۷	<۰/۰۰۱	۷/۰۱	۱	MA (0,1,1)(1,1,0) <sub>12</sub>	
					<۰/۰۰۱	۱۱/۰۷	۱	MA	زایمان سزارین
۱۴/۶	NS	NS	۰/۰۷	۱۵/۹	<۰/۰۰۱	۷/۸	۱۲	SARIMA (0,1,1)(0,1,1) <sub>12</sub>	
					۰/۰۰۲	-۳/۲	۱۲	SAR	
۱۴/۷	NS	NS	۰/۰۷	۱۵/۸	<۰/۰۰۱	۱۱/۳	۱	MA (0,1,1)(1,1,0) <sub>12</sub>	
					<۰/۰۰۱	۱۳/۹	۱	MA	زایمان در زایشگاه های دولتی
					<۰/۰۰۱	۵/۱	۲	MA	
	NS	NS	۰/۰۸	۲۷/۹	<۰/۰۰۱	-۸/۷	۱۲	SARIMA (0,1,2)(0,0,2) <sub>12</sub>	
					<۰/۰۰۱	-۵/۹	۲۴	SMA	
					<۰/۰۰۱	۲۹/۷	۱	MA	زایمان در زایشگاه های خصوصی و تامین اجتماعی
۱۶/۴	NS	NS	۰/۲	۱۱/۱	<۰/۰۰۱	-۴/۹	۲	SARIMA (0,2,2)(0,2,1) <sub>12</sub>	
					<۰/۰۰۱	۶/۵	۱۲	SMA	
۱۴/۱	NS	NS	۰/۲	۱۲	۰/۰۱	-۲/۶	۱۲	SAR	زایمان در زایشگاه های خصوصی و تامین اجتماعی
					<۰/۰۰۱	۶/۱	۱	MA (0,1,1)(1,1,0) <sub>12</sub>	
					۰/۸	۰/۳	۱	AR	
					۰/۸	۰/۲	۱۲	SAR	زایمان در شهرهای مرکزی
۱۷/۷	NS	NS	۰/۱	۱۱/۵	<۰/۰۰۱	۴/۹	۱	MA (1,1,1)(1,1,1) <sub>12</sub>	
					<۰/۰۰۱	۶/۴	۱۲	SMA	
					<۰/۰۰۱	۵/۰۲	۱	MA	زایمان در شهرهای محیطی
					۰/۰۰۳	۳/۱	۲	MA	
	NS	NS	۰/۲	۹/۷	<۰/۰۰۱	-۹/۸	۱۲	SARIMA (0,1,2)(0,0,2) <sub>12</sub>	
					<۰/۰۰۱	-۵/۹	۲۴	SMA	
					<۰/۰۰۱	-۱۰/۳	۱	AR	زایمان در شهرهای مرکزی
					۰/۰۰۶	-۱/۹	۱۲	SAR	
					۰/۰۰۳	-۲/۲	۱	MA	
۲۲/۲	NS	NS	۰/۰۸	۹/۹	<۰/۰۰۱	۱۷/۳	۲	SARIMA (1,1,2)(1,1,2) <sub>12</sub>	
					۰/۹	۰/۱	۱۲	SMA	زایمان در شهرهای مرکزی
					<۰/۰۰۱	۵/۶	۲۴	SMA	
					۰/۵	۰/۶	۱	AR	
۱۸/۳	NS	NS	۰/۰۹	۱۲/۲	<۰/۰۰۱	۱/۳	۱۲	SAR	زایمان در شهرهای مرکزی
					<۰/۰۰۱	۱۳/۰۴	۱	MA (1,1,1)(1,1,1) <sub>12</sub>	
					<۰/۰۰۱	۴/۶	۱۲	SMA	

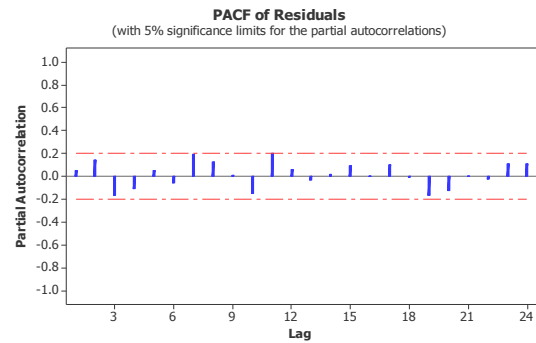


نمودار شماره ۱: سری زمانی داده های خام تعداد کل زایمان در ماه های سال ۱۳۸۶ الی ۱۳۹۳

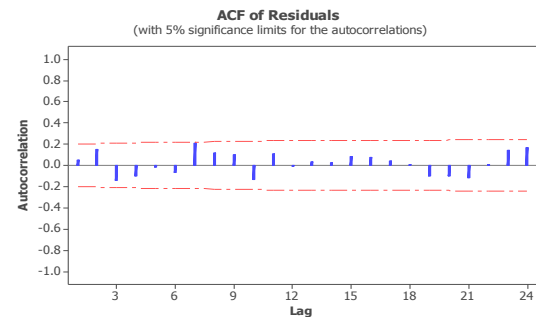
طبقه مختلفی از ARIMA غیرفصلی هم با لحاظ نمودن مقادیر مختلفی برای  $p$ ،  $d$  و  $q$  مورد بررسی قرار گرفت که براساس شاخص های ارزیابی مدل، هیچ کدام مناسب نبوده است. به این ترتیب، اضافه نمودن پارامترهای فصلی  $P$ ،  $D$  و  $Q$  با اطمینان بیش تری مطرح است. هم چنین براساس نتایج ارزیابی که در جدول شماره ۱ و نمودار باقیمانده های تابع خود همبستگی جزئی و خود همبستگی (نمودارهای شماره ۲ و ۳) ارائه شده است، مدل  $SARIMA(0,1,2)(0,0,2)_{12}$  برای پیش بینی کل زایمان تا سال ۱۴۰۰ هجری شمسی انتخاب گردید.

(AIC) برای پیش‌بینی زایمان سزارین تا سال ۱۴۰۰ انتخاب گردید (جدول شماره ۱).

در دوره زمانی ۱۳۸۶ الی ۱۳۹۳ تعداد ۱۷۳۱۶۵ مورد (۶۲/۸ درصد) زایمان در زایشگاه‌های دولتی و ۱۰۲۳۳۶ (۳۷/۱ درصد) زایمان در زایشگاه‌های خصوصی انجام شد. سری زمانی جهت زایمان در زایشگاه‌های دولتی دارای میانگین زایمان ۱۸۰۳/۸ در ماه با انحراف معیار ۱۹۲/۸ بود. هم‌چنین حداقل و حداکثر تعداد زایمان در زایشگاه‌های دولتی در ماه به ترتیب ۱۴۴۹ و ۲۴۰۱ بوده است. بر اساس فرآیند مدل‌سازی، مدل  $SARIMA(0,1,2)(0,0,2)_{12}$  برای پیش‌بینی زایمان در زایشگاه‌های دولتی تا سال ۱۴۰۰ انتخاب شد (جدول شماره ۱). سری زمانی جهت زایمان در زایشگاه‌های خصوصی دارای میانگین ۱۰۶۶ زایمان در ماه با انحراف معیار ۱۵۱/۹ بود. حداقل و حداکثر تعداد زایمان در زایشگاه‌های خصوصی در ماه به ترتیب ۷۶۰ و ۱۵۳۹ بوده است. بر اساس فرآیند مدل‌سازی، سه مدل جهت پیش‌بینی زایمان سزارین مناسب (جدول شماره ۱) تشخیص داده شد که سرانجام مدل  $SARIMA(0,1,1)(1,1,0)_{12}$  با کم‌ترین معیار آکائیک (AIC) برای پیش‌بینی زایمان سزارین تا سال ۱۴۰۰ انتخاب گردید. در دوره زمانی ۱۳۸۶ الی ۱۳۹۳ تعداد ۷۵۹۷۴ مورد (۲۷/۶ درصد) زایمان در زایشگاه‌های شهرهای محیطی و ۱۹۹۵۲۷ مورد (۷۲/۴ درصد) زایمان در زایشگاه‌های شهرهای مرکزی انجام شد. سری زمانی جهت زایمان در زایشگاه‌های شهرهای محیطی دارای میانگین ۷۹۱/۴ زایمان در ماه با انحراف معیار ۹۵/۵ بود. هم‌چنین حداقل و حداکثر تعداد زایمان در زایشگاه‌های شهرهای محیطی در ماه به ترتیب ۵۹۶ و ۱۱۱۱ بوده است. بر اساس فرآیند مدل‌سازی، مدل  $SARIMA(0,1,2)(0,0,2)_{12}$  برای پیش‌بینی زایمان در زایشگاه‌های محیطی تا سال ۱۴۰۰ انتخاب شد (جدول شماره ۱). سری زمانی جهت زایمان در زایشگاه‌های شهرهای مرکزی دارای میانگین ۲۰۷۸/۴ زایمان در ماه با انحراف معیار



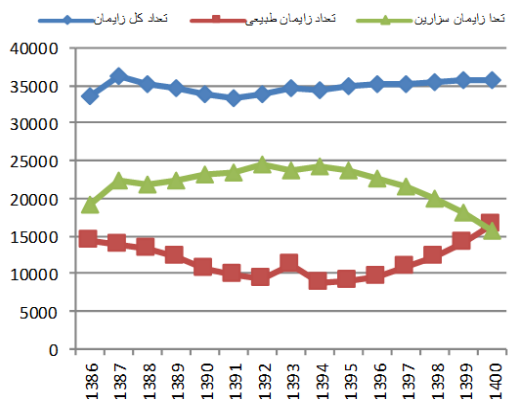
نمودار شماره ۲: باقیمانده خودهمبستگی جزئی مدل مورد استفاده جهت پیش‌بینی کل زایمان تا سال ۱۴۰۰



نمودار شماره ۳: باقیمانده خودهمبستگی مدل مورد استفاده جهت پیش‌بینی کل زایمان تا سال ۱۴۰۰

از سال ۱۳۸۶ الی ۱۳۹۳ تعداد ۹۴۷۲۹ مورد (۳۴/۴ درصد) زایمان طبیعی و ۱۸۰۷۷۲ مورد (۶۵/۶ درصد) سزارین رخ داده است. سری زمانی جهت زایمان طبیعی دارای میانگین ۹۸۶/۸ زایمان در ماه با انحراف معیار ۱۸۱/۲ بود. هم‌چنین حداقل و حداکثر تعداد زایمان طبیعی در ماه به ترتیب ۶۴۴ و ۱۴۸۵ بوده است. بر اساس فرآیند مدل‌سازی، مدل  $SARIMA(0,1,1)(1,1,0)_{12}$  برای پیش‌بینی زایمان طبیعی تا سال ۱۴۰۰ انتخاب شد (جدول شماره ۱). سری زمانی جهت زایمان سزارین دارای میانگین ۱۸۸۳/۰۴ زایمان در ماه با انحراف معیار ۱۹۹/۴ بود. حداقل و حداکثر تعداد زایمان طبیعی در ماه به ترتیب ۱۴۲۰ و ۲۳۷۰ بوده است. بر اساس فرآیند مدل‌سازی، دو مدل جهت پیش‌بینی زایمان سزارین مناسب تشخیص داده شد که سرانجام مدل  $SARIMA(0,1,1)(0,1,1)_{12}$  با کم‌ترین معیار آکائیک

طبیعی از ۱۴۳۸۲ در سال ۱۳۸۶ الی ۱۶۳۸۵ در سال ۱۴۰۰ تغییر می‌یابد (نمودار شماره ۵). درصد رشد زایمان به روش طبیعی و سزارین در نمودار شماره ۶ ارائه شده است.

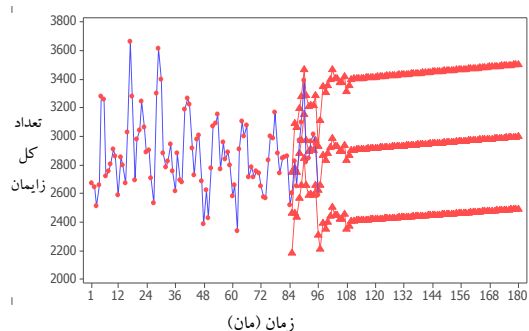


نمودار شماره ۵: روند تعداد زایمان به روش طبیعی و سزارین از سال ۱۳۸۶ الی ۱۴۰۰ در مازندران

نمودار شماره ۷ نشان می‌دهد که بر اساس داده‌های واقعی زایمان در زایشگاه‌های دولتی در سال ۱۳۸۷ در مقایسه با سال ۱۳۸۶، ۱/۵ درصد رشد داشته است و در سال ۱۳۸۸، درصد رشد ۵/۱- بوده است. نتایج پیش‌بینی هم روند رشد منفی زایمان در بخش دولتی را نشان می‌دهد. بر اساس داده‌های واقعی زایمان در بخش خصوصی در سال ۱۳۸۷ در مقایسه با سال ۱۳۸۶، ۱۷/۷ درصد رشد داشته است که این روند در سال ۱۳۸۸، ۱/۵ درصد بوده است. از سال ۱۳۹۲ الی ۱۳۹۳ رشد زایمان در بخش خصوصی به ترتیب ۵/۸ و ۱۲/۳ درصد افزایش داشته است. نتایج پیش‌بینی هم حکایت رشد زایمان در بخش خصوصی تا سال ۱۴۰۰ را نشان می‌دهد.

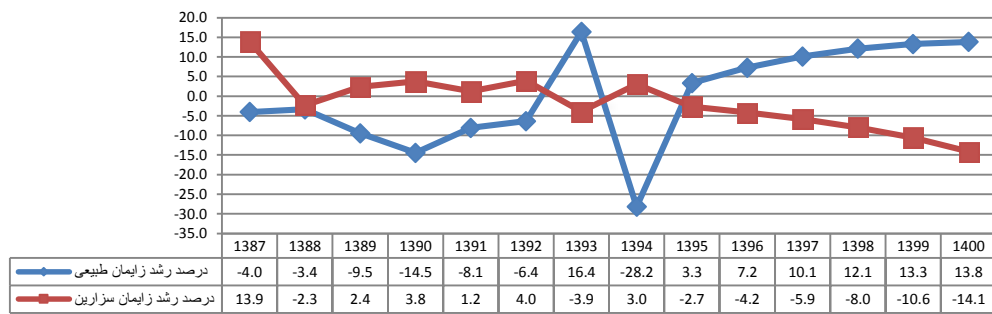
نمودار شماره ۸ نشان می‌دهد که بر اساس داده‌های واقعی درصد رشد زایمان در زایشگاه‌های شهرهای محیطی در سال ۱۳۸۷، ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ به ترتیب ۵/۲، ۷/۳- و ۹/۴- بوده است و در سال ۱۳۹۳، میزان رشد ۴/۶ درصد شده است. نتایج پیش‌بینی نشان داد که زایمان در زایشگاه‌های شهرهای محیطی رشد صعودی دارد. بر اساس داده‌های واقعی درصد رشد زایمان در

۱۷۹/۱ بود. حداقل و حداکثر تعداد زایمان در زایشگاه‌های شهرهای مرکزی در ماه به ترتیب ۱۷۳۱ و ۲۵۶۵ بوده است. بر اساس فرآیند مدل‌سازی، دو مدل جهت پیش‌بینی زایمان در زایشگاه‌های شهرهای مرکزی مناسب تشخیص داده شد که سرانجام مدل مرکزی برای پیش‌بینی زایمان در زایشگاه‌های شهرهای مرکزی تا سال ۱۴۰۰ انتخاب گردید (جدول شماره ۱). با استفاده از مدل انتخاب شده  $SARIMA(0,1,2)(0,0,2)_{12}$  پیش‌بینی تعداد کل زایمان برای ۸۴ ماه آینده (۱۳۹۴ الی ۱۴۰۰) انجام گرفت که نتایج آن در نمودار شماره ۳ ارائه گردید. ماه ۱ الی ماه ۹۶ بر اساس داده‌های واقعی بوده است و از ماه ۹۷ الی ماه ۱۸۰ مقادیر پیش‌بینی شده می‌باشد. هم‌چنین این نمودار نشان می‌دهد که دامنه اطمینان مقادیر پیش‌بینی شده نسبتاً باریک می‌باشد و این موضوع کفایت بالای مدل را در پیش‌بینی نشان می‌دهد (نمودار شماره ۴). لازم به ذکر است فرآیند مدل‌سازی برای دیگر شاخص‌های مورد بررسی در این مطالعه مشابه شاخص کل زایمان بوده که به همین دلیل تکرار نشده است.

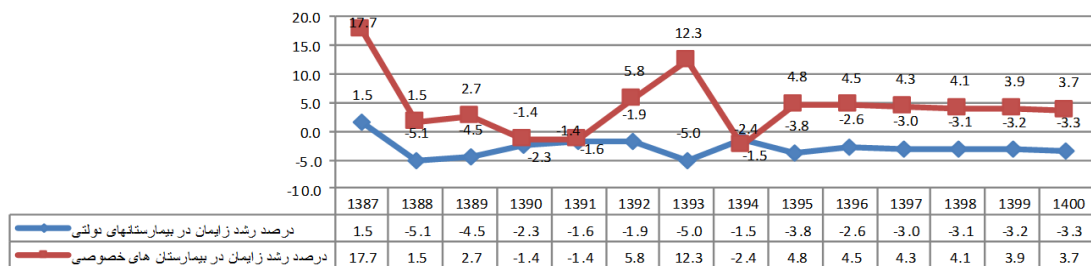


نمودار شماره ۴: تعداد مشاهده شده و پیش‌بینی شده کل زایمان از سال ۱۳۸۶ الی ۱۴۰۰ در مازندران

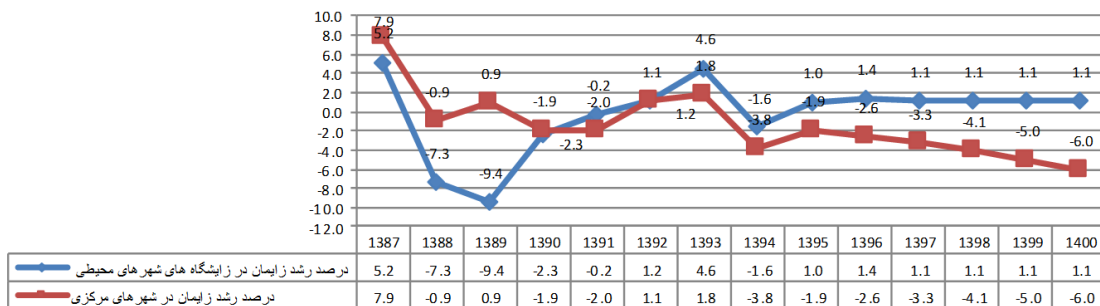
بر اساس نتایج داده‌های واقعی و پیش‌بینی، تعداد کل زایمان از ۳۳۶۲۷ مورد در سال ۱۳۸۶ الی ۳۵۸۴۹ در سال ۱۴۰۰، تعداد زایمان به روش سزارین از ۱۹۲۴۵ در سال ۱۳۸۶ الی ۱۵۷۷۰ در سال ۱۴۰۰ و تعداد زایمان



نمودار شماره ۶: مقایسه درصد رشد زایمان به روش طبیعی و سزارین از سال ۱۳۸۶ تا ۱۴۰۰ در مازندران



نمودار شماره ۷: مقایسه درصد رشد زایمان در بیمارستان های دولتی و خصوصی از سال ۱۳۸۶ تا ۱۴۰۰



نمودار شماره ۸: مقایسه درصد رشد زایمان در زایشگاه های شهرهای محیطی و مرکزی از سال ۱۳۸۶ تا ۱۴۰۰

گرفت، نشان داد که بر اساس داده‌های واقعی تعداد زایمان سزارین از سال ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۷ دارای شیب تند صعودی بوده و در ادامه با کاهش در سال ۱۳۸۸، تا سال ۱۳۹۲ روند صعودی ملایم داشته است، اما در سال ۱۳۹۳ کاهش قابل توجهی داشته است. پیش‌بینی تعداد سزارین با تاثیرپذیری از داده‌های واقعی به ویژه داده‌های اخیر تا سال ۱۴۰۰ سیر نزولی را نشان می‌دهد. تعداد زایمان طبیعی بر اساس داده‌های واقعی از سال ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۲ روند نزولی داشته است ولی در سال ۱۳۹۳ تعداد زایمان به روش طبیعی رشد قابل ملاحظه داشته است. نتایج مدل‌سازی هم با تاثیرپذیری از داده‌های واقعی

زایشگاه‌های شهرهای مرکزی در سال‌های ۱۳۸۷، ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ به ترتیب ۷/۹، -۰/۹ و ۰/۹ بوده است. نتایج پیش‌بینی نشان داد که از سال ۱۳۹۴ تا ۱۴۰۰، رشد زایمان در زایشگاه‌های شهرهای مرکزی روند کاهشی دارد.

## بحث

این مطالعه که به منظور پیش‌بینی زایمان سزارین و طبیعی و زایمان در بیمارستان‌های دولتی و خصوصی و زایمان در زایشگاه‌های شهرهای محیطی و مرکزی تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی مازندران انجام

سیر صعودی زایمان به روش طبیعی را تا سال ۱۴۰۰ نشان داده است. هم چنین این مطالعه نشان داد که میزان رشد زایمان در بخش‌های خصوصی بیش تر از بخش‌های دولتی خواهد بود. هم چنین شیب رشد تعداد زایمان‌ها در شهرهای محیطی مانند گلوگاه، نکا، جویبار، سوادکوه، فریدونکنار، بابلسر، محمودآباد، نور و رامسر بیش تر از شهرهای مرکزی مانند بهشهر، ساری، قائم شهر، آمل، چالوس و تنکابن می‌باشد.

شیوع سزارین در ایران در سال ۱۳۵۵، ۱۹/۵ درصد بوده که در سال‌های ۱۳۷۴، ۱۳۷۵ و ۱۳۷۶ به ترتیب ۱۸ درصد، ۲۳ درصد و ۲۴ درصد رسیده است (۱۱). در مطالعه‌ای گزارش شده است که در طی سه دهه گذشته میزان سزارین در ایران افزایش بسیار زیادی داشته است. میزان آن از ۳۵ درصد در سال ۱۳۷۹ به ۴۸ درصد در سال ۱۳۸۸ رسیده است. در شهرستان‌های تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی مازندران هم از سال ۱۳۸۶ الی ۱۳۹۲ میزان سزارین بالا و حتی بالاتر از متوسط سزارین در ایران بوده است (۱۲).

در مطالعه احمدنیا و همکاران در ایران نشان داده شد که میزان سزارین بین استان‌های ایران از تغییرات قابل ملاحظه‌ای برخوردار است که این تغییرات از شاخص‌های توسعه اقتصادی - اجتماعی تاثیر می‌پذیرد. در این مطالعه گزارش شده است که در دوره زمانی ۱۳۷۷ تا ۱۳۷۹، استان‌های سیستان و بلوچستان و هرمزگان به ترتیب با ۶/۱ درصد و ۱۳/۵ درصد کم‌ترین و استان گیلان با ۵۷/۶ درصد بیش‌ترین میزان سزارین را به خودشان اختصاص دادند (۱۳). بنابراین می‌توان اظهار داشت که احتمالاً گرایش نسبتاً زیاد به سزارین در مازندران در مقایسه با متوسط ایران، به مولفه‌های اشاره شده بر گردد.

در مطالعه‌ای در ایتالیا نشان داده شد که سزارین انتخابی در بیمارستان‌های خصوصی بیش تر از بیمارستان‌های عمومی (۵۳/۱ درصد در مقابل ۲۴/۳ درصد) بوده است (۱۴).

Khawaja و همکاران میزان سزارین را در بیمارستان‌های مصر ۲۲ درصد گزارش نمودند و سن مادر، سطح تحصیلات، وزن تولد تعیین کننده‌های انتخاب سزارین بودند (۱۵). در فرانسه میزان سزارین اولیه ۱۱ درصد و میزان سزارین تکراری ۶۲/۹ درصد گزارش شده است که هر چند این شاخص‌ها در این مطالعه به تفکیک استخراج نشده است ولی احتمالاً هم میزان سزارین اولیه و هم تکراری در مطالعه حاضر بیش تر از مطالعه ذکر شده می‌باشد (۱۶). دلایل افزایش میزان سزارین در یک مطالعه مروری غیر ساختاریافته در نروژ به‌طور معمول به فاکتورهای پزشکی و غیر پزشکی نسبت داده شد. فاکتورهای پزشکی شامل سن مادران، افزایش شاخص توده بدنی و شیوه و فن آوری‌های زایمان و فاکتورهای غیر پزشکی شامل درخواست سزارین توسط مادران، ترس قانونی در بین مراقبت کنندگان و فراهم کنندگان تسهیلات زایمانی و نامناسب بودن مراقبت‌های مادران بوده است (۱۷). از نظر محل انجام زایمان، در یک مطالعه در مشهد، میزان سزارین ۴۴/۱ درصد گزارش شده بود که ۶۷/۶ درصد آن در بیمارستان‌های خصوصی انجام گرفته بود (۱۸). در مطالعه‌ای در بابل که میزان شیوع سزارین ۴۲/۱ درصد گزارش شده است، ۵۵/۹ درصد زایمان در بیمارستان‌های خصوصی انجام گرفته است (۱۹). در مصر میزان سزارین در بیمارستان‌های خصوصی به‌طور معنی داری بیش تر از بیمارستان‌های دولتی (۲۳/۵ درصد در برابر ۲۰/۱ درصد) بوده است (۱۵). در شیلی میزان سزارین در بیمارستان‌های خصوصی دولتی بین ۲۷ تا ۲۸ درصد و در بیمارستان‌های خصوصی ۵۷ تا ۸۳ درصد گزارش شده است (۲۰). نتایج مطالعات ذکر شده در ایران و دیگر کشورها نشان می‌دهد که محل انجام زایمان سزارین مشابه با مطالعه حاضر در بیمارستان‌های خصوصی بیش تر از بیمارستان‌های دولتی است. بنابراین می‌توان اظهار داشت، بایستی بخش عمده‌ای از استراتژی‌های ترویج زایمان طبیعی بر بخش خصوصی تمرکز یابد.

مطالعه حاضر نشان داد که در صورت ادامه روند و اقدامات مداخله‌ای پیش‌بینی شده در طرح تحول نظام سلامت، میزان سزارین کاهش خواهد یافت و در سال ۱۴۰۰ به حدود ۳۵ درصد می‌رسد که این میزان با وجود کاهش قابل ملاحظه هم‌چنان حکایت از فاصله با حد انتظار سازمان بهداشت جهانی (سه‌م روش سزارین در زایمان بایستی کم‌تر از ۱۵ درصد باشد) دارد. هم‌چنین سهم بخش خصوصی در زایمان بسیار قابل توجه می‌باشد که احتمالاً سهم روش سزارین در زایمان در این مراکز بیش‌تر از بخش‌های دولتی است. هم‌چنین به نظر می‌رسد گرایش استفاده از زایشگاه‌های شهرهای محیطی جهت زایمان به دلیل دسترسی بیش‌تر به متخصصین زنان و زایمان، روندی صعودی داشته باشد. پیشنهاد می‌شود با حمایت صاحبان فرآیند، با طراحی یک مطالعه ترکیبی عوامل موثر بر استفاده از روش منتخب برای زایمان مورد کنکاش قرار گیرد و با بررسی همه جوانب و تحلیل نقاط قوت و ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها، سیاست‌ها و استراتژی‌های مناسبی اتخاذ شود. ضمن این‌که استراتژی‌های اتخاذ شده در برنامه تحول نظام سلامت بایستی با حمایت همه‌جانبه و به صورت پایدار اجرا شود.

از محدودیت‌های مطالعه حاضر این بوده است که مدل‌های سری زمانی برای پیش‌بینی از داده‌های جدیدتر تأثیرپذیری بیش‌تری در مقایسه با داده‌های قدیمی‌تر داشتند. به عنوان نمونه نقش داده‌های سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ در پیش‌بینی با این روش بیش‌تر از داده‌های سال‌های ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷ بوده است. بر همین اساس چنان‌چه در داده‌های جدیدتر تصمیمات ویژه‌ای تأثیر مقطعی گذاشته باشد، احتمال این‌که پیش‌بینی‌ها با آن‌چه در واقع اتفاق خواهد افتاد تناقضاتی داشته باشند، دور از انتظار نیست. هم‌چنین احتمالاً انتخاب افق طولانی برای پیش‌بینی تا حدود زیادی سطح اطمینان مدل را کاهش می‌دهد. یکی دیگر از محدودیت‌های مطالعه حاضر نبود مستندات و شواهد جهت مقایسه زایمان طبیعی و سزارین در شهرهای مرکزی (بزرگ‌تر) و محیطی (کوچک‌تر) بوده است. از محدودیت‌های دیگر این مطالعه عدم مشاهده شواهدی در ارتباط با استفاده از مدل سری زمانی در پیش‌بینی روند زایمان در دیگر مناطق ایران یا دیگر کشورها بوده است. لازم به ذکر است، این مدل در همه بخش‌ها استفاده گسترده دارد و در یکی از مقالات متدولوژیک (۲۱) استفاده از مدل‌سازی سری زمانی با روش باکس جنکینز در پژوهش‌های پزشکی ارائه شده است.

## References

1. Amiri M, Raei M, Chaman R, Rezaee N. Investigating some of the factors influencing choice of delivery type in women working in Shahroud University of Medical Sciences. *RJMS* 2013; 20(106): 1-9 (Persian).
2. Davari M, Maracy M, Ghorashi Z, Mokhtari M. The Relationship between Socioeconomic Status and the Prevalence of Elective Cesarean Section in Nulliparous Women in Niknafs Teaching Center in Rafsanjan, Iran. *Womens Health Bull* 2012; 8(7): 958-965 (Persian).
3. Kayongo M, Rubardt M, Butera J, Abdullah M, Mboninyibuka D, Madili M. Making EmOC a reality--CARE's experiences in areas of high maternal mortality in Africa. *Int J Gynaecol Obstet* 2006; 92(3): 308-319.
4. Betrán AP, Meriardi M, Lauer JA, Bing-Shun W, Thomas J, Van Look P, et al. Rates of caesarean section: analysis of global, regional and national estimates. *Paediatr Perinat Epidemiol* 2007; 21(2): 98-113.
5. Shariat M, Majlesi F, Azari S, Mahmudi M. Prevalence of caesarean section and some effective factors in Tehran. *Payesh Health Monitor Journal* 2002; 1(3): 1-6 (Persian).

6. Dosa L. Caesarean section delivery, an increasingly popular option. *Bull World Health Organ* 2001; 79(12): 1173.
7. Ghaffari J, Nazari Z, Gharegozlou M. Evaluating the relationship of the pre-term, method of delivery and breastfeeding with asthma. *J Mazandaran Univ Med Sci* 2008; 18(65): 87-90 (Persian).
8. Mohammaditabar Sh, Kiani A, Heidari M. The Survey on Tendencies of Primiparous Women for Selecting the Mode of Delivery. *J Babol Univ Med Sci* 2009; 11(3): 54-59 (Persian).
9. Moosazadeh M, Nasehi M, Bahrampour A, Khanjani N, Sharafi S, Ahmadi S. Forecasting tuberculosis incidence in iran using box-jenkins models. *Iran Red Crescent Med J* 2014; 16(5): e11779.
10. Moosazadeh M, Khanjani N, Bahrampour A. Seasonality and temporal variations of tuberculosis in the north of iran. *Tanaffos* 2013; 12(4): 35-41.
11. Miri Farahani L, Abbasi Shavazi MJ. Caesarean Section Change Trends in Iran and Some Demographic Factors Associated with them in the Past Three Decades. *JFUMS* 2012; 2(3): 127-134 (Persian).
12. Bahadori F, Hakimi S, Heidarzade M. The trend of caesarean delivery in the Islamic Republic of Iran. *EMHJ* 2014; 19(3): 67-70.
13. Ahmad-Nia S, Delavar B, Eini-Zinab H, Kazemipour S, Mehryar AH, Naghavi M. Caesarean section in the Islamic Republic of Iran: prevalence and some sociodemographic correlates. *East Mediterr Health J* 2009; 15(6): 1389-1398.
14. Giani U, Bruzzese D, Pugliese A, Saporito M, Triassi M. Risk factors analysis for elective caesarean section in Campania region (Italy). *Epidemiol Prev* 2011; 35(2): 101-110.
15. Khawaja M, Kabakian-Khasholian T, Jurdi R. Determinants of caesarean section in Egypt: evidence from the demographic and health survey. *Health Policy* 2004; 69(3): 273-281.
16. Guihard P, Blondel B. Factors associated with cesarean section in France. Results from the 1995 National Perinatal Survey. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)* 2001; 30(5): 444-543.
17. Tollånes MC. Increased rate of Caesarean sections--causes and consequences. *Tidsskr Nor Laegeforen* 2009; 129(13): 1329-1331.
18. Tatari F, Abdi P, Haghhighizadeh M, Afshari P. A contrastive study on causes and prevalence of cesarean among pregnant women referring to non-governmental and academic hospitals selected in mashhad. *J Ilam Univ Med Sci* 2004; 12(42-43): 25-31 (Persian).
19. Hajian K. Minimal annual incidence rate of oesophageal carcinoma: adult population in mazandaran province (1992-1998)-north of iran. *Journal of Research in Medical Sciences* 2002; 7(1): 175-179.
20. Murray SF. Relation between private health insurance and high rates of caesarean section in Chile: qualitative and quantitative study. *BMJ* 2000; 321: 1501-1505.
21. Helfenstein U. Box-Jenkins modelling in medical research. *Stat Methods Med Res* 1996; 5(1): 3-22.