Research on Medicine Original Article

The Quarterly journal of School of Medicine, Shahid Beheshti University of Medical Sciences 2020 ;Vol.44; No 3

A Model to Predict Road Deaths and Injuries in West Azerbaijan Province based on the Data between 2010-2017 in Time Series: Box-Jenkins Model

Omid Garkaz[1], Marzieh Mohammadpour[2], Hamid Reza Khalkhali[2], Hamid Reza Mehryar[3], Shaker Salari Lak[*4]

1. Department of Epidemiology, Shahroud University of Medical Sciences

2. Department of Biostatistics, Urmia University of Medical Sciences

3. Department of Emergency Medicine, Faculty of medicine, Urmia University of Medical Sciences

4. Department of Public Health, Islamic Azad University, Tabriz Branch, Tabriz, Iran

(Received: 2019/06/05 Accept:2019/10/14)

Abstract

Background: *Road accidents often cause severe damage to the victims and have a direct impact on community members. Iran has the highest rate of road accidents. The purpose of the present study was to determine the model for predicting road deaths and injuries in West Azerbaijan province based on the data obtained between 2017-2010 in a time series: Box-Jenkins model.*

Materials and Methods: *In the current descriptive study, all deaths and injuries caused by traffic accidents were analyzed during 2017-2010. In order to determine the process of death and injury caused by traffic accidents in West Azerbaijan province, time series and Jenkins series models were used and the process of death and injury from traffic accidents was predicted in this province.*

Results: *It was found that the trend of accidents was unstable in the study period and the best model to predict is the ARIMA model (1 ,0 ,2) with AIC = 38/78 as a suitable model for series fitting. Due to the lack of seasonal trend of road accidents in West Azerbaijan province, the trend is decreasing. In fact, in 2018 there were about 269 deaths which decreased by %7.4 as compared to that in the year 2017.*

Conclusion: *It seems that the trend of accidents for the upcoming year is also declining, which is a good trend.*

Keywords: *Prediction; Model; Damage; Death; West Azerbaijan*

** Corresponding: Shaker Salari Lak*

Email:salari@iaut.ac.ir

[Downloaded from pejouhesh.sbmu.ac.ir on 2024-04-17]

پژوهش در پزشکی
فصلنامه علمی پژوهشی دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی
مقاله پژوهشی
دور ٤٤، شماره ٣، ١٣٩٩، صفحات ٤٩٨ تا ٥٠٢

ارائه الگویی برای پیش‌بینی مرگ و آسیب‌های ناشی از سوانح جاده‌ای استان آذربایجان غربی براساس داده‌های سال‌های(۱۳۹۶-۱۳۹۰) به صورت سری زمانی: مدل باکس-جنکینز

امید گرگز[۱]، مرضیه محمدپور[۲]، حمیدرضا خلخالی[۲]، حمیدرضا مهریار[۳]، شاکر سالاری‌لک[۴*]

۱- گروه اپیدمیولوژی دانشگاه علوم پزشکی شاهرود
۲- گروه آمار زیستی دانشگاه علوم پزشکی ارومیه
۳- گروه طب اورژانس، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه
۴- گروه بهداشت عمومی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، تبریز، ایران

تاریخ دریافت مقاله:۱۳۹۸/۰۲/۱۱ تاریخ پذیرش مقاله:۱۳۹۸/۰۷/۱۷

چکیده:

سابقه و هدف: تصادف‌های جاده‌ای سبب ایجاد آسیب شدیدی در قربانیان خود می‌شوند و تاثیر مستقیمی بر اعضای جامعه دارند. کشور ایران بالاترین میزان تصادف‌های جاده‌ای را دارد. هدف این مطالعه، تعیین الگویی برای پیش‌بینی مرگ و آسیب‌های ناشی از سوانح جاده‌ای استان آذربایجان غربی براساس داده‌های سال‌های(۱۳۹۰-۱۳۹۶) به صورت سری زمانی: مدل باکس-جنکینز است.

روش بررسی: در این مطالعه توصیفی، تمام مرگ و آسیب‌های ناشی از سوانح ترافیکی در فاصله سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۹۶ آنالیز شد. برای تعیین روند مرگ و آسیب ناشی از سوانح ترافیکی در استان آذربایجان غربی از مدل‌های سری زمانی باکس و جنکینز استفاده شد و روند مرگ و آسیب ناشی از سوانح ترافیکی در استان پیش‌بینی شد.

یافته‌ها: در این مطالعه مشاهده شد که روند تصادف‌ها در بازه زمانی مطالعه شده نا ایستا بوده و بهترین مدل برای پیش‌بینی که هر کدام کم‌ترین مقدار را داشته باشد، بهتر است مدل $ARIMA\ (1,0,2)$ با توجه به$AIC=78/38$ به عنوان مدل مناسب برای برازش سری انتخاب شد که با توجه به نبود روند فصلی تصادف‌های جاده‌ای در استان آذربایجان غربی روند کاهشی است که در سال ۱۳۹۷، حدود ۲۶۹ مورد مرگ که نسبت به سال۱۳۹۶، ۷/۴ درصد کاهش داشته است.

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد که روند تصادف‌های برای سال آینده نیز کاهشی بوده است که روند مناسبی است.

واژگان کلیدی: پیش‌بینی، مدل، آسیب، مرگ، آذربایجان‌غربی

مقدمه:

سوانح جاده‌ای یکی از دلایل آسیب و مرگ‌ومیر در جهان است(۱). حوادث جاده‌ای درصد۱۲ بار بیمار و میزان بالای آسیب‌های ناخواسته را تشکیل می‌دهند.(۲). براساس گزارش سازمان جهانی بهداشت، براثر حوادث جاده‌ای، سالانه ۱/۲ میلیون نفر کشته و ۵۰ میلیون نفر در سراسر جهان آسیب می‌بینند(۳). در کل ۲/۵ درصد سوانح رانندگی دنیا در ایران به وقوع می‌پیوندد که به این معناست که میزان حوادث در ایران ۲۰ برابر کشورهای دیگر است(۴). در ایران ۲۹درصد بار بیماری و آسیب ناشی از حوادث عمدی و غیرعمدی بوده است. حوادث در ایران به عنوان نخستین مشکل سلامتی بوده و سالانه بیش از یک میلیون و ۲۰۰ هزار سال عمر (DALY۱) را از بین می‌برد.

1 Disability-Adjusted Life Year

سوانح ترافیکی سومین دلیل مرگ و با اختصاص ۱۴درصد از کل مرگ‌ومیرها، نخستین دلیل سال‌های عمر از دست رفته به دلیل مرگ زودرس و شایع‌ترین دلیل مصدومیت است(۵،۹).

نرخ مرگ‌ومیر در کشورهای در حال توسعه در حال افزایش است، در حالی که در کشورهای توسعه یافته به طور مداوم در حال کاهش است. روند مالکیت خودرو در کشورهای آسیایی دوبرابر درآمد سالانه افراد است و این شاید سبب افزایش نرخ وقوع حوادث جاده‌ای باشد(۱۰). برای اجرای برنامه‌های مناسب برای پیشگیری و کنترل حوادث جاده‌ای ارزیابی وضعیت فعلی و قبلی و پیش‌بینی آینده نقش مهمی در رخداد حوادث دارد(۱۱). با توجه به برنامه توسعه چهارم، هدف دولت کاهش تصادف‌های جاده‌ای به میزان سالانه ۱۰درصد است که برای رسیدن به این هدف و برای جلوگیری، کنترل حوادث جاده‌ای، کاهش آسیب و مرگ‌ومیر ناشی از حوادث جاده‌ای اقدام‌های

نویسنده مسئول: شاکر سالاری‌لک
پست الکترونیک: salari@iaut.ac.ir

[Downloaded from pejouhesh.sbmu.ac.ir on 2024-04-17]

متعددی انجام شده است که از جمله آن، اعمال برخی قوانین جدید به خصوص در سال‌های اخیر است که نشان‌دهنده کاهش رخداد، آسیب و مرگ‌ومیر ناشی از تصادف‌هاست(۱۲, ۱۳).

صدمه‌ها و خسارت ناشی از سوانح ترافیکی، امری مهم و قابل ملاحظه است که در اغلب موارد نادیده گرفته می‌شود که تلاش و اقدام هماهنگ و یکپارچه را برای پیشگیری‌های موثر و مستمر می‌طلبد. سوانح ترافیکی را می‌توان به انواع خسارتی، جرحی و فوتی تقسیم‌بندی کرد که تصادف‌های منجر به فوت، بدترین خسارت و منجر به آسیب در کنار سایر خسارت‌ها قرار می‌گیرد(۱۴).

سری‌های زمانی(Time Series) نوعی از داده‌ها هستند که در قالب یک متغیر خاص در طول زمان رخ می‌دهند.کاربرد اصلی تجزیه و تحلیل سری‌های زمانی، پیش‌بینی (Forecasting) است و برای پیش‌بینی رفتار سری‌های زمانی و تعیین مدل پیش‌بینی، فنون مختلفی وجود دارد. این فنون را می‌توان به دو دسته کمی و کیفی تقسیم‌بندی کرد. چنانچه تحلیلگر براساس رفتار مشاهده شده از سری زمانی و تجزیه و تحلیل آن قانع شود که می‌توان مقادیر آینده را با استفاده از مبانی ریاضی پیش‌بینی کرد از مدل‌های کمی برای پیش‌بینی در سری زمانی استفاده می‌شود که البته بسیار زیاد و متنوع هستند(۱۵, ۱۶).

تحقیق‌ها در زمینه حوادث ترافیکی در قالب سری زمانی به طور گسترده در جهان استفاده می‌شود که در مالزی، نیجریه، چین و ایران برای پیش‌بینی روند رخداد، آسیب و مرگ ناشی از سوانح ترافیکی استفاده شده است که این روندها برای آینده کاهشی و افزایشی پیش‌بینی شده بود(۱۷،۲۰). هدف این مطالعه، تعیین الگویی برای پیش‌بینی مرگ و آسیب‌های ناشی از سوانح جاده‌ای استان آذربایجان غربی براساس داده‌های سال‌های(۱۳۹۶-۱۳۹۰) به صورت سری زمانی: مدل باکس-جنکینز است.

مواد و روش‌ها:

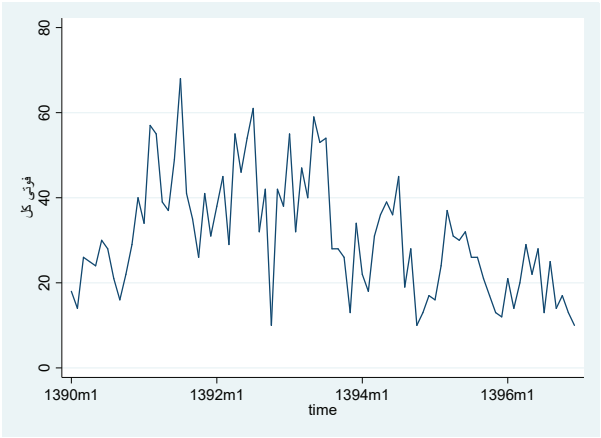
مطالعه حاضر، یک مطالعه توصیفی است. در این مطالعه، تمام مرگ و آسیب‌های ناشی از حوادث ترافیکی که(برای عابر پیاده، سرنشین خودرو، راننده و...) در فاصله سال‌های ۱۳۹۶-۱۳۹۰ اتفاق افتاده و گزارش آن توسط پلیس راهور ناجا که شامل پلیس ترافیک شهری (درون شهری) و پلیس راه(برون شهری) در سیستم پلیس راهور ثبت و جود داشت به صورت ماه به ماه دریافت و برای آنالیز داده‌ها از نرم‌افزار Stata استفاده شد.

برای تعیین روند مرگ و آسیب در استان، بعد از تعیین مناسب‌ترین مدل از روش سری زمانی استفاده شد. در این میان برای افزایش توان مدل پیش‌بینی برای تعیین روند، به جای استفاده از سال، از ماه به عنوان متغیر زمانی بهره گرفته شد. برای تعیین این روند از مدل‌های سری زمانی باکس جنکینز استفاده شد. برای تعیین ارتباط بین یک متغیر وابسته و یک سری متغیر مستقل یا پیش‌بینی از رگرسیون چندگانه استفاده شد. هنگامی که پیامد بیش از دو طبقه باشد، از روش رگرسیون لجستیک استفاده شد. برای تعیین این که چه متغیرهایی روی احتمال یک پیامد خاص تاثیر می‌گذارند نیز از رگرسیون لوجستیک استفاده شد(۲۱). به دنبال برازش مدل، اهمیت هر یک از متغیرهایی که وارد مدل شدند، تایید شد. علاوه بر رگرسیون، باقی‌مانده‌ها هم برای ارزیابی مدل بررسی شد. باقی‌مانده‌ها در رگرسیون لوجستیک، اختلاف بین احتمالات مشاهده شده و پیش‌بینی شده یک واقعه است. مراحل انجام سری‌های زمانی در این مطالعه عبارتند از: حذف مولفه نامانا، شناسایی مدل آریمای مناسب، برآورد کردن پارامترها، تحلیل مانده‌ها، ارزیابی پیش‌بینی مدل و در نهایت، میزان پیش‌بینی مرگ و آسیب که بعدها با آمار واقعی مقایسه خواهد شد.

به عبارت دیگر، گروه عمومی مدل‌ها برای یک سری زمانی باکس و جنکینز در آمار به مدل‌های ARIMA معروف هستند. از این مدل‌ها می توان مدل‌های متعددی چون مدل رگرسیون ساده، رگرسیون چندگانه، میانگین متحرک، حتی مدل‌های ناشناخته متناسب با سری زمانی استخراج کرد. در این مدل علاوه بر عامل روند به تغییرات فصلی و تصادفی نیز توجه می‌شود. مدل های باکس-جنکینز و ابزارهای استفاده شده در آن فقط برای سری های زمانی (ایستا) کاربرد دارد. بنابراین قبل از اینکه یک سری زمانی غیر ایستا به وسیله این مدل تحلیل شود، باید با استفاده از روش‌های(دیفرانسیل گیری) به یک سری ایستا تبدیل شود. باکس و جنکینز، روش‌شناسی ویژه‌ای برای مدل‌های ARIMA۲ دارند که برای این کار، ابتدا انتخاب مدل انجام می‌پذیرد. سپس تخمین پارامترهای مدل و آزمون، یعنی پیش‌بینی سری با استفاده از مدل تعیین شده(مرحله سوم) انجام می‌شود(۲۲).

یافته‌ها:

سری زمانی نشان داده شده در نمودار یک، مرگ ناشی از سوانح ترافیکی کشور بر حسب ماه و سال را نشان می‌دهد که این سری نشان‌دهنده این است که واریانس ناایستاست. برای مطمئن شدن از آزمون Box Cox استفاده شد که براساس نتایج آزمون، سری نقطه واریانس، واریانس نایستا بوده و برای اصلاح ناایستایی واریانس، از داده‌های لگاریتم گرفتیم. حال برای بررسی ایستایی یا ناایستایی واریانس در میانگین از آزمون دیکی فولر (Dickey- fuller) استفاده کردیم. باتوجه به مقدار P<۰۰۱/۰ فرض صفر رد شد و این به معنی سری از میانگین ایستاست. برای بررسی فصلی بودن، با توجه به نمودار متوجه شدیم روند نمودار فصلی ندارد.



نمودار ۱ ت سری زمانی مرگ ناشی از سوانح ترافیکی در استان آذربایجان غربی بر حسب سال

در گام بعدی، بعد از برازش مدل مناسب برای بررسی خودهمبستگی باقی‌مانده‌ها، از آزمون فرض مبتنی بر ناهمبسته بودن باقی‌مانده‌ها استفاده کردیم که نتایج به دست آمده در جدول شماره یک، ناهمبسته بودن باقی‌مانده‌ها را در فواصل زمانی مختلف تایید می‌کند. در جدول دو، مقادیر AIC و BIC برای برآورد مدل کمی ARIMA را نشان می‌دهد. توجه داشته باشید در همه مدل‌ها I برابر صفر در نظر گرفته شده است و چون سری مانا بود نیازی به تفاضل گیری وجود نداشت. با توجه به نمودارهای AIC و BIC لگاریتم فوتی I مقادیر برای مرتبه کمی P و Q به دست آمد و در مدل جای‌گذاری شده با توجه به مقادیر AIC و BIC که هر کدام کم‌ترین مقدار را داشته باشد، بهتر است. مدل ARIMA (۲،۰،۱) با توجه به AIC=۳۸/۷۸ به عنوان مدل مناسب برای برازش سری انتخاب شد.

جدول ۱- آماره کای دو ضرایب خودهمبستگی باقی‌مانده‌های سری زمانی تعداد مرگ‌ها

فاصله زمانی	آماره کای دو	درجه آزادی	مقدار P
۶	۰/۵۶	۴	۰/۹۹۶
۱۲	۱۱/۶۵	۱۰	۰/۴۷۴
۱۸	۱۶/۲۴	۱۶	۰/۵۷۵
۲۴	۲۲/۴۵	۲۲	۰/۵۵۱

مقدار باقی‌مانده=مقدار واقعی-مقدار پیش‌بینی شده

2 Autoregressive integrated moving average

[Downloaded from pejouhesh.sbmu.ac.ir on 2024-04-17]

جدول ۲ ت مقادیر AIC و BIC برای برآورد مدل ARIMA

ردیف	مدل ARIMA	AIC	BIC
۱	ARIMA (2,0,2)	80/05	94/63
۲	ARIMA (1,0,2)	78/38	90/53
۳	ARIMA (2,0,1)	79/04	91/19
۴	ARIMA (3,0,2)	81/50	98/51
۵	ARIMA (1,0,1)	82/11	91/83

پس از انتخاب مدل نهایی و بررسی همبستگی میان باقی‌مانده‌ها و نمودارها که نتایج مبنی بر ناهمبسته بودن باقی‌مانده‌ها را تایید کرده و نمودار به دست آمده توزیع نرمال باقی مانده ها را نشان می‌دهد. به همین دلیل مدل ذکر شده بالا، برای برازش به سری زمانی تعداد مرگ به اندازه کافی مناسب خواهد بود.

در گام بعدی، پس از مشخص شدن بهترین مدل برای برازش سری زمانی و برآورد پارامترهای مربوط به مدل به دست آمده که در جدول شماره ۳ نشان داده شده است، به بررسی مرحله سوم مدل باکس جنکینز یعنی پیش‌بینی سری زمانی با استفاده از مدل تعیین شده پرداخته شده است.

بر اساس نتایج جدول شماره ۳ یعنی با استفاده از مدل ARIMA (۲،۰،۱)، پیش‌بینی سری به این صورت خواهد بود که در سال ۱۳۹۷، حدود ۲۶۹ مورد مرگ که نسبت به سال۱۳۹۶، ۷/۴ درصد کاهش داشته است. در نهایت در جدول شماره ۳ ضرایب مربوط به پارامترهای مدل ARIMA برازش شده برای لگاریتم تعداد مرگ برآورد شده است.

جدول ۳- ضرایب مربوط به پارامترهای مدل ARIMA برازش شده برای لگاریتم

Parameters	Coefficient	SE	P_ value
AR1	0/65	0/16	0/000
MA1	-0/22	0/18	0/209
MA2	0/32	0/12	0/000

بحث:

این مطالعه کاهش رشد سوانح ترافیک را در استان آذربایجان غربی برای سال بعدی پیش‌بینی می‌کند که این رشد شامل مرگ و آسیب‌های ناشی از سوانح ترافیکی است. در مطالعه‌ای که در شانگهای چین انجام شده، روند حوادث ترافیکی منجر به مرگ در بین سال‌های ۱۹۸۷ تا ۲۰۰۳ و همچنین پیش‌بینی شیوع آن‌ها برای پنج سال آینده بررسی شد. برای بررسی روند، از روش‌های اپیدمیولوژیک توصیفی و برای پیش‌بینی شیوع این‌حوادث، از مدل آماری(model GM (۱،۱ Grey dynamic استفاده کردند. آن‌ها از پژوهش خود نتیجه گرفتند که خطر حوادث ترافیکی منجر به مرگ در سال‌های اخیر افزایش یافته است(از ۷۸/۷ به ۱۸/۱۴ در ۱۰۰هزار نفر) و همچنان برای سال‌های آینده نیز در حال افزایش خواهد بود که بر خلاف نتایج حاصل از مطالعه ماست(۲۳).

کاهش مرگ‌ومیر ناشی از حوادث می‌تواند نتیجه تلاش‌های چندین سازمان یا ارگان باشد که هرکدام با انجام مداخله و نظارت، بر روند انجام این نقش مهمی دارند. از جمله این مداخله‌ها شامل استفاده اجباری از کمربند ایمنی توسط رانندگان و وسایل نقلیه مسافربری، استفاده از کلاه توسط موتورسیکلت، بهبود کیفیت وسایل نقلیه و جاده‌ها و برنامه‌های آموزش عمومی با هدف پیشگیری از حوادث است(۲۴, ۲۵). این مداخله‌ها می‌تواند مرگ‌ومیر ناشی از تصادف‌های جاده‌ای را کاهش دهد، اما ممکن است به طور کامل از آسیب‌ها جلوگیری نکند. با توجه به روند کاهش نرخ مرگ‌ومیر ناشی از تصادف‌های جاده‌ای، شواهد نشان می‌دهد که ایران یکی از کشورهایی است که با شیوع بالای تصادف‌های جاده‌ای روبه‌رو است(۲۵).

در مطالعه‌ای که با عنوان تغییر الگوی ترافیک و اثر آن بر مرگ کودکان در انگلیس انجام شد، روش آماری مورد استفاده، مدل سری‌های زمانی و رگرسیون پواسون بود. محققان به این نتیجه رسیدند که اگر روند مرگ به همین شکل موجود ادامه یابد، مرگ کودکان تا سال ۲۰۰۵ به میزان ۳۳درصد کاهش خواهد یافت. این مطالعه تاییدکننده تحقیق و نتایج مشابه کشور ماست و همخوانی با مطالعه ما دارد(۲۶).

وقوع بسیار بالای تصادف‌های جاده‌ای در ایران مربوط به عوامل جغرافیایی، هزینه پایین بنزین، سیستم حمل‌ونقل عمومی فقیر، صنعت خودروسازی با سرعت در حال رشد، کیفیت پایین خودروها و تجهیزات موتورسیکلت و شبکه جاده‌ای ناامن در کشور است(۲۷). در سال ۲۰۱۳ ، ۲۳۲۴۹ تلفات جاده‌ای را در ایران کشف کردیم که بیش از هفت برابر کشور آلمان (۳۶۴۸) و شش برابر بیشتر از آن در ترکیه است (۴۰۴۵) (۲۸) بررسی‌های سازمان جهانی بهداشت نیز پیش‌بینی می‌کند که مرگ‌های مرتبط با سوانح ترافیکی در کل جهان و در اغلب کشورها (به جز کشورهای با درآمد بالا) تا سال ۲۰۲۰ در حال افزایش است. بنابراین اگر استان ما بتواند روند کاهش فعلی در مرگ مرتبط را حفظ کند، از این نظر در کنار کشورهای پیشرفته خواهد بود(۲۹). با توجه به اینکه استان آذربایجان غربی استان کوهستانی است و جاده‌های شلوغ و ناایمن دارد، تصادف‌های جاده‌ای در یک استان کوهستانی شدید خواهد بود. بنابراین، برنامه‌های مداخله‌ای برای پیشگیری از وقوع حوادث جاده‌ای و ارزیابی دوره‌ای از این اقدام‌ها می‌تواند به کاهش بروز حوادث کمک کند.

نتیجه‌گیری:

روند پیگیری تصادف‌ها در استان رو به کاهش است که اگر این روند حفظ شود روند عالی و مناسبی خواهد بود که برنامه‌ریزی‌های لازم و مناسب برای حفظ آن باید انجام شود.

پیشنهادها:

ادامه روند برنامه‌های مداخله‌ای برای پیشگیری از سوانح جاده‌ای در استان آذربایجان غربی و اعلام وضعیت کاهش روند تصادف‌های جاده‌ای در استان به مسئولان زی‌ربط برای ادامه همین روند است.

قدردانی و تشکر:

از پلیس راهور استان آذربایجان غربی و دانشگاه علوم پزشکی استان آذربایجان غربی برای حمایت‌های بی‌دریغشان قدردانی می‌شود. این مقاله حاصل پایان‌نامه مقطع ارشد اپیدمیولوژی امید گرگز است.

[Downloaded from pejouhesh.sbmu.ac.ir on 2024-04-17]

منابع:

1. Rahman M, Ahmad M, Rahman F, Islam S, Rahman K, Haque M. Abundance of road traffic accidents among medicolegal postmortem cases. Faridpur Medical College Journal. 2011;6(1):28-31.
2. Maracy M, Tabar Isfahani M. The burden of road traffic injuries in Isfahan, Iran in 2010. Journal of Kerman University of Medical Sciences. 2013;20(5).
3. Peden M. Global collaboration on road traffic injury prevention. International journal of injury control and safety promotion. 2005;12(2):85-91.
4. Entezami N, Hashemi-Nazari SS, Soori H, Khosravi A, Ghadirzadeh MR. Epidemiology of fatal road traffic accidents in Northern provinces of Iran during 2009 to 2010. Safety Promotion and Injury Prevention. 2015;3(1):1-8.
5. Hatamabadi H, Soori H, Vafaee R, Hadadi M, Ainy E, EsnaAshari H. Epidemiologic pattern of road traffic injuries in Tehran-Ab-ali road: a cohort study. Payesh. 2011;1(1):29-37.
6. Naghavi M, Abolhassani F, Pourmalek F, Lakeh MM, Jafari N, Vaseghi S, et al. The burden of disease and injury in Iran 2003. Population health metrics. 2009;7(1):9.
7. Puvanachandra P, Hoe C, Özkan T, Lajunen T. Burden of road traffic injuries in Turkey. Traffic injury prevention. 2012;13(sup1):64-75.
8. Rezaeian M, Tabatabaei Z, Naeimi R, Esmaeili A, Jamali M, VaziriNejad R, et al. Knowledge, attitude and practice of Rafsanjan male pensioners towards prevention of prostate cancer in the year 2006. The Horizon of Medical Sciences. 2007;12(4):19-25.
9. Tavakoli L, Khanjani N. Intra-city accident pattern with an emphasis on effective factors in their occurrence in Kerman city 2012014-2.
10. Mohan VR, Sarkar R, Abraham VJ, Balraj V, Naumova EN. Differential patterns, trends and hotspots of road traffic injuries on different road networks in Vellore district, southern India. Tropical Medicine & International Health. 2015;20(3):293-303.
11. Lemos MC, Finan TJ, Fox RW, Nelson DR, Tucker J. The use of seasonal climate forecasting in policymaking: lessons from Northeast Brazil. Climatic Change. 2002;55(4):479-507.
12. Monfared AB, Soori H, Mehrabi Y, Hatami H, Delpisheh A. Prediction of fatal road traffic crashes in iran using the box-jenkins time series model. Journal of Asian Scientific Research. 2013;3(4):425.
13. Ainy E, Soori H, Riahi SM, Vahabzadeh E, Mohebi A, Amiri M. The effect of new road traffic laws on fatal and non-fatal injury rates in Iran. International Journal of Epidemiologic Research. 2014;1(1):16-23.
14. Soori H. Epidemiological approach to traffic accident prevention. Journal of Knowledge and Health. 2015;5.
15. Mohammad Amiri A, Ebrahimi S. Multi-prediction of value at risk in terms of exponential multiplication-multiplication wake-up method. Financial management strategy. 2018;6(1):93-114.
16. Jandaghi G, Hamidizadeh A. Statistics and its application in management and economics. Science Gostar Crimea. 1384.
17. Avuglah R, Adu-Poku K, Harris E. Application of ARIMA models to road traffic accident cases in Ghana. International journal of statistics and applications. 2014;4(5):233-9.
18. Wilson FA, Stimpson JP. Trends in fatalities from distracted driving in the United States, 1999 to 2008. American journal of public health. 2010;100(11):2213-9.
19. Sarani R, Allyana S, Voon WS. Malaysian road fatalities prediction for year 2020. Journal of the Australasian College of Road Safety. 2016;27(2):18.
20. Bahare Monfared A, Syrian A, Rahmati Roodsari M, Esmaeili S, Peshe A. Provide a template to predict the deaths caused by traffic accidents in Iran. Research in Medicine. 2013;36(5):7-11.
21. Bahadorimonfared A, Soori H, Mehrabi Y, Delpisheh A, Esmaili A, Salehi M, et al. Trends of fatal road traffic injuries in Iran (2004–2011). PloS one. 2013;8(5):e65198.
22. Hassanzadeh N, Moradi's Nazar F. How to choose a suitable model for time series data? Iranian Journal of Epidemiology. 2015;11(1):94-102.
23. Wen J, Yuan P, Deng Z, Liu K, Zhang Y-K, Liu L-K, et al. Time-series analysis on road traffic injury in China. Sichuan da xue xue bao Yi xue ban= Journal of Sichuan University Medical science edition. 2005;36(6):866-9.
24. Rasouli MR, Nouri M, Zarei M-R, Saadat S, Rahimi-Movaghar V. Comparison of road traffic fatalities and injuries in Iran with other countries. Chinese Journal of Traumatology (English Edition). 2008;11(3):131-4.
25. Soori H, Royanian M, Zali A, Movahedinejad A. Study of changes on road traffic injury rates, before and after of four interventions by Iran traffic police. Pejouhandeh. 2009;14(1).
26. DiGuiseppi C, Roberts I, Li L. Influence of changing travel patterns on child death rates from injury: trend analysis. BMJ. 1997;314(7082):710.
27. Shahraz S, Bartels D, Puthenpurakal JA, Motlagh ME. Adverse health outcomes of road traffic injuries in Iran after rapid motorization. Arch Iran Med. 2009;12(3):284-94.
28. Soori H, Ainy E, Iranfar M. Road traffic status in the world and Iran: review of results from the World Health Organization. Journal of Safety Promotion and Injury Prevention. 2013;1(2):53-62.
29. Peden M, Scurfield R, Sleet D, Mohan D, Hyder AA, Jarawan E, et al. World report on road traffic injury prevention. World Health Organization Geneva; 2004.

[Downloaded from pejouhesh.sbmu.ac.ir on 2024-04-17]