فصلنامه آینده‌پژوهی مدیریت
سال بیست و هشتم/ شماره ۱۱۰ / پائیز ۱۳۹۶

توسعه کابرد مدل‌های باکس جنکینز، شبکه عصبی مصنوعی و تعدیل نمایی در پیش‌بینی و مدیریت پدیده‌های اجتماعی (مطالعه موردی: پیش بینی روند ازدواج و طلاق در استان ایلام)

محمدرضا امیدی
دانشجوی دکترای مهندسی صنایع دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب، تهران، ایران.

نبی امیدی
مربی، دانشگاه پیام نور، گروه مدیریت، ایلام، ایران.

اردشیر شیری
استادیار، دانشگاه ایلام، گروه مدیریت، ایلام، ایران. (نویسنده مسئول)
AR.shiri@ilam.ac.com

رحمت اله محمدی پور
استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ایلام، گروه حسابداری، ایلام، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۴/۱۱/۰۲ **تاریخ پذیرش:** ۹۵/۰۵/۱۵

چکیده

روش‌های پیش‌بینی و آینده پژوهی یکی از ابزارهای مهم در اختیار مدیران و کارشناسان برای اخذ تصمیمات راهبردی و صحیح است. با وجود توسعه روش های پیش بینی ، ولی کمتر به کاربرد این روش ها در پیش بینی پدیده های اجتماعی مانند ازدواج ، طلاق و رشد جمعیت پرداخته شده است.در این تحقیق با استفاده از سری زمانی تعداد ازدواج و طلاق در استان ایلام بین سال های ۱۳۷۱ تا ۱۳۹۲ به پیش بینی این مقادیر با استفاده از مدل های باکس و جنکینز ،شبکه عصبی مصنوعی و تعدیل نمایی برای سال های آتی پرداخته شده است.نتایج تحقیق نشان داد که دقت پیش بینی مدل باکس جنکینز برای پیش بینی تعداد ازدواج و شبکه های عصبی برای پیش بینی تعداد طلاق بیشتر از سایر روش های پیش بینی است. مقادیر پیش بینی شده نشان داد که نسبت ازدواج به طلاق در استان ایلام بین سال های آتی ۱۳۹۳تا ۱۳۹۶ با شیب ملایم، به سمت کاهش حرکت می کند.

واژه‌های کلیدی: ازدواج، طلاق، پیش بینی، مدل باکس و جنکینز، شبکه عصبی، سری زمانی.

۱- مقدمه

پیش بینی متغییرها و پدیده های اجتماعی، از اهمیت ویژه ای برای سیاستگذاران و تصمیم گیران برخورداراست.پیش بینی وقایع آتی نقش مهمی در فرآیند تصمیم گیری دارد(عباسی و همکاران،۱۳۸۸)، بنابر این به نظر میرسد پیش بینی وقایع آینده امری ضروری برای سازمان ها و نهاده های مختلف اجتماعی،اقتصادی و سیاسی می باشد.امروزه پیش بینی وقایع آینده مورد توجه محققین در زمینه های مختلف قرار گرفته است.یکی از مهمترین پدیده های اجتماعی ، که مربوط به خانواده به عنوان هسته اجتماع از دیر باز مورد توجه مسئولان و متخصصان جامعه بوده است الگوی ازدواج و طلاق است. تعداد ازدواج و طلاق نقش مهمی در سنجش کیفیت در یک کشور دارد (احمدی موحد،۱۳۸۷) فرایند مدرنیزه شدن کشورهای جهان سوم از جمله ایران، نهاد های اجتماعی همچون خانواده را تحت تاثیر قرار داد و باعث شد خانواده گسترده دوران کشاورزی به خانواده هسته ای تغییر شکل دهد (شرفی و طاهر پور،۱۳۸۷). تحقیقات بسیاری درباره ازدواج و طلاق صورت پذیرفته است اما کمتر به پیش بینی کمی این پدیده اجتماعی پرداخته شده است. در روش های پیش بینی کمی منطق پیش بینی به وضوح بیان می شود. این روش ها داده های آماری و ریاضی مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرند (طراز کار و نجفی،۱۳۸۴). در این تحقیق با استفاده از داده های آماری مربوط به تعداد ازدواج و طلاق در استان ایلام بین سال های ۱۳۹۲-۱۳۷۱ به پیش بینی این متغیرها برای هشت سال آینده پرداخته شده است.این تحقیق نه تنها تصویری از آینده تعداد ازدواج و طلاق در استان ایلام را نشان می دهد بلکه به مقایسه دقت و قدرت مدل باکس جنکینز، شبکه عصبی و تعدیل نمایی در پیش بینی این متغیرها می پردازد.

۲- مبانی نظری و پیشینه تحقیق

ازدواج پیوندی بین دو جنس مخالف است، به شرط قرارداد اجتماعی که برای مشروعیت بخشیدن به روابط جسمانی ایجاد می شود، در کشور ما که به لحاظ ساختار سنی، بخش اعظم جمعیت را جوانان و نوجوانان تشکیل می دهد، مطالعه ی این امر به خصوص از لحاظ سیاست گذاری و برنامه ریزی برای آینده ، اهمیت زیادی پیدا میکند. بررسی آینده پژوهانه امر ازدواج و طلاق به دلیل این که مسایل و مشکلات و نابسامانی های موجود در این بخش، میتواند پیامدهای ناخواسته اجتماعی و فرهنگی ناگواری نه تنها در سطح فردی، بلکه مهمتر از آن برای جامعه در پی داشته باشد امری ضروری است ، به بیان دیگر آثار ازدواج پیش از آنکه در فرد قابل ملاحظه باشد، در سطح کلان اجتماع، قابل مشاهده و بررسی است. آمارهای اخیر حاکی از افزایش منظم میزان طلاق در ایران در طی سال ها و ده های گذشته است، به گونه ای که صاحب نظران ، پیوسته درباره این روند هشدار داده اند. طبق گزارش مرکز آمار کشور در سال ۱۳۸۵ حدود ۴۸,۹ درصد از افراد سنین زیر ۳۰ سال هنوز ازدواج نکرده اند، همین گزارش می افزاید در سال ۱۳۸۹ بیش از ۸۹۱ هزار ازدواج و حدود ۱۳۷,۲ هزار طلاق به ثبت رسیده است که نسبت به سال قبل به ترتیب ۰,۱۶ و ۹,۱ درصد افزایش داشته اند، بر اساس داده های آماری ، هرم سنی _ جنسی جمعیت ازدواج کرده ی کشور در سال ۱۳۸۵، نشان می دهد که به دلیل پایین بودن سن بلوغ در بین دختران، متوسط سن بلوغ در بین آن ها پایین تر از پسران است. بیشترین فراوانی ازدواج زنان در گروه سنی ۱۵ تا ۱۹ سال و در بین مردان در گروه سنی ۲۰ تا ۲۴ ساله اتفاق افتاده است، که بررسی آماری نشان از افزایش سن ازدواج در سال های اخیر دارد. همچنین در در سنین بالا نیز احتمال ازدواج برای مردان بیشتر از زنان است و همین امر موجب بالا بودن فراوانی ازدواج در گروه های سنی بالا در مقایسه با زنان شده است . میزان عمومی ازدواج نشان دهنده فراوانی واقعه ازدواج، نسبت به کل جمعیت است. توزیع درصد طلاق های کشور به تفکیک جنس نشان می دهد، که بیشترین درصد طلاق در بین زنان، مربوط به گروه سنی ۲۰تا ۲۴ سال و در بین مردان، مربوط به گروه سنی ۲۵ تا ۲۹ساله است، محاسبه نسبت طلاق به ازدواج در سال ۱۳۸۸ نشان داد در بین استان های کشور، استان تهران ۲۶,۸۵با نسبت از بیشترین نسبت و استان سیستان و بلوچستان با نسبت ۳,۶۳ از کمترین نسبت

برخوردار بوده است. در سال های مذکور این نسبت در استان ایلام ۶,۴۲ بوده که از نسبت پایینی برخوردا بوده است. در سال های ۱۳۸۹ و۱۳۹۰ باز هم استان تهران دارای بالاترین نسبت و استان سیستان دارای کمترین نسبت بوده است، که در این سال ها نسبت طلاق به ازدواج دراستان ایلام ۷ بوده است. بررسی آمارها در کشور نشان می دهد در سال های ۱۳۹۱، ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ به ترتیب، درصد طلاق یه ازدواج ۱۸,۱,۲۰,۰۶و ۲۲,۵۸ درصد بوده است که این افزایش درصد، ضرورت آینده پژوهی در این حوزه را نمایان می سازد.

مرور ادبیات و تحقیقات انجام گرفته نشان می دهد از دو جنبه لازم است پیشنه تحقیق مورد بررسی قرار گیرد.از یک جنبه تحقیقاتی که با استفاده از مدل های پیش بینی و سری های زمانی به بررسی پدیده های اجتماعی و از جمله ازدواج و طلاق پرداخته اند و از منظر دیگر مطالعاتی که در زمینه کاربرد مدل های پیش بینی در سایر موضوعات پرداخته اند.در زمینه ازدواج و طلاق با وجود تعداد زیاد، تحقیقاتی که به موضوع پیش بینی این رویداد اجتماعی پرداخته اند، ناچیز بوده است. از میان وقایع چهاگانه(تولد ،مرگ،ازدواج و طلاق) ازدواج و طلاق اهمیت خاصی پیدا کرده است بطوریکه افزایش و یا کاهش هرکدام باعث وجود بیم و امیدهایی درجامعه می شود.موسایی و همکاران(۱۳۸۸) با استفاده از سری زمانی تعداد طلاق در ایران به تاثیر سواد شهر نشینی ،هزینه خانوار و درآمدتوزیع آن بر نرخ طلاق پرداخته است. سپید نامه و قیصریان (۱۳۹۳) با تحلیل سری زمانی ازدواج و طلاق در استان ایلام نشان دادند که در استان ایلام نسبت طلاق به ازدواج در مقایسه با متوسط کشوری،پایین تر است،به طوری که در اکثر آمارگیرها این نسبت در کشور ،بیش از دو برابر استان ایلام بوده است. حسنی (۱۳۹۲) با روش تحلیلی و با تکیه بر آمار و اسناد و همچنین تحقیقات موجود ،ضمن اشاره به برخی عوامل در بردوز پدیده مضیقه ازدواج و تجرد دختران ،برخی از مهم ترین عوارض و پیامدهای این پدیده را بیان کرده است .نتایج تحقیق وی نشان داد که گرایش به استقلال اقتصادی ، فشار برای ورود به دانشگاه و بازار کار،تضعیف پایبندی اخلاقی در روابط خانوادگی ،گسترش روابط نامتعارف،گرایش به جرم ازجمله عواقب تجرد دختران می باشد. گلچین و سیدی (۱۳۸۷)به بررسی توصیفی میزان ازدواج و طلاق جوانان در محدوده سنی ۱۵ تا ۲۹ سال در کل کشور طی سال ۱۳۸۴ به تفکیک استان های مختلف شهر و روستا پرداخت.نتایج نشان داد که نرخ رشد طلاق در کشور و نیز در مناطق شهری و روستایی نسبت به نرخ رشد ازدواج به مراتب بالاتر است و در اکثر موارد مشابهت بسیاری میان مناطق دارای بیشترین و کمترین میزان ازدواج و طلاق وجود دارد.

اولسون و موس من[1] (۲۰۰۳) برخلاف سایر مطالعات قبلی از شبکه های عصبی علاوه بر پیش بینی، در گروه بندی بازارهای مالی نیز استفاده کردند.در این مطالعه شبکه عصبی مصنوعی پس از انتشار خطا با مدل لوجیت و روش حداقل مربعات معمولی مقایسه شده است.داده های به کار رفته در این پژوهش بازده سهام ۲۳۲۵ شرکت کانادایی است. آندرو[2] و همکاران (۲۰۰۲) نرخ برابری درهم یونان را در مقابل دلار آمریکا ،پوند انگلیس،فرانک فرانسه و مارک آلمان،با استفاده از شبکه عصبی پیش بینی کردند.نتایج مطالعه نشان می دهد که پیش بینی های صورت گرفته بسیار موفقیت آمیز بوده است. ابریشمی و همکاران (۱۳۹۳) به عملکرد دو روش ARIMA و شبکه عصبی در پیش بینی تقاضا گاز مصرفی در ایران پرداختند.نتایج تحقیق نشان داد که شبکه عصبی دقت بیشتری در پیش بینی تقاضا گاز مصرفی دارد. زراء نژاد و همکاران (۱۳۸۸) با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی پویا به پیش بینی نرخ تورم به صورت شبکه های چندلایه و با استفاده از داده های متغیرهای مورد نیاز طی دوره ۱۳۳۸-۱۳۸۶و براساس دیدگاه تورم سری زمانی به کمک الگوریتم های مختلف از روش آموزش پس انتشار خطا پرداخته است. شرزه ای و همکاران(۱۳۸۷) با استفاده از الگوریتم ژنتیک،الگوهای ساختاری وهمچنین سری های زمانی به منظور پیش بینی تقاضا سرانه آب در شهر تهران پرداخت. نتایج به دست آمده نشان داد که شبکه عصبی مبتنی بر الگوریتم ژنتیک از دقت بیشتری نسبت به سایر روش ها در پیش بینی سرانه آب در شهر تهران برخوردار است. نوروش

وغلام زاده (۱۳۸۲) به بررسی رفتار سود حسابداری به وسیله مدل باکس جنکینز پرداخته است. این تحقیق نشان داد که مدل باکس جنکینز علاوه بر پیش بینی دقت بالایی در توصیف ، تبیین و رفتار سود حسابداری دارد. قاسمی و همکاران(۱۳۷۹) با مقایسه بین مدل شبکه عصبی و مدل ARIMA و استفاده از داده های سری زمانی قیمت شیر بین فروردین ۱۳۷۱ تا اسفند ۱۳۷۶ به پیش بینی قیمت شیر برای ماه های آتی پرداخته اند. نتایج تحقیق آنان نشان داد که شبکه های عصبی دقت بیشتری در پیش بینی مقادیر آینده دارد.

۳- روش تحقیق

تحقیق حاضر توصیفی از نوع مقایسه ای است که با استفاده از اطلاعات پس رویدادی که به روش کتابخانه ای جمع آوری شده است به پیش بینی برای آینده می پردازد. جامعه آماری تعداد ازدواج و طلاق در استان ایلام بین سال های ۱۳۷۱ تا ۱۳۹۲ می باشد. بدین منظور اطلاعات مورد نیاز از طریق آمار رسمی سازمان ثبت احوال کشور اخذ گردیده اند. برآورد حجم نمونه به صورت قضاوتی بوده است.در تحقیق حاضر علاوه بر پیش بینی توسط مدل های باکس جنکینز ،شبکه عصبی و تعدیل نمایی قدرت و دقت پیش بینی این روش ها با هم مقایسه شده اند. مراحل انجام تحقیق در شکل شماره ۱ نشان داده شده است.

۴- مواد و روش‌ها (مدل‌ها پیش‌بینی و معیار انتخاب)

- **مدل سری زمانی باکس جنکینز**

در تحلیل باکس و جنکینز ،پیش بینی سری زمانی تک متغیره با مدل سازی آماری صورت می گیرد. پیش بینی با استفاده از روش باکس و جنکینز در چهار مرحله تشکیل شده است که شامل تشخیص ،تخمین، کنترل و پیش بینی می باشد(نیکوکار، ۱۳۸۶). مدل های باکس و جنکینز شامل فرآیند خودرگرسیون (AR[۳]) فرآیند میانگین متحرک (MA[۴]) فرآیند خودرگرسیون میانگین متحرک (ARMA[۵]) و فرآیند خودرگرسون میانگین متحرک انباشته (ARIMA[۶])می باشد.

- **فرآیند خودرگرسیون(AR)**

این الگو در واقع یک الگوی رگرسیون چندگانه است با این تفاوت که متغیر وابسته Z روی متغیرهای مستقل($X_1,X_2,\dots X_N$) رگرسیون نشده بلکه روی مقادیر گذشته خود رگرسیون شده است و به این دلیل است که این فرآیند را اتورگرسیو نامیده اند.یک فرآیند اتورگرسیو مرتبه P را با نماد اختصاری AR(P) نمایش میدهند.اگر a_t یک فرآیند تصادفی محض با میانگین صفر و واریانس ثابت باشند فرآیند Z اتورگرسیو مرتبه P به شکل معادله شماره ۱می باشد.

(معادله ۱)

$$Z_t = \varphi_1 Z_{t-1} + \varphi_2 Z_{t-2} + \cdots \varphi_p Z_{t-p} + a_t$$

- **فرآیند میانگین متحرک(MA)**

فرآیند میانگین متحرک در بیان پدیده ای به کار می روند که در آن پیشامدها یک آثر آنی را به وجود می آورند که فقط برای مدت کوتاهی باقی می ماند.اگر a_t فرآیند تصادفی محض با میانگین صفر و ورایانس ثابت باشد در اینصورت فرآیند Z_t را فرآیند میانگین متحرک تا مرتبه q میگوییم هرگاه معادله زیر (معادله شماره ۲) برقرار باشد.که در آن θi ثابت و θ_0 برابر یک در نظر گرفته میشود.یک فرآیند میانگین متحرک از مرتبه q را با نماد اختصاری MA(q)نمایش می دهند.

(معادله۲)

$$Z_t = a_t - \theta_1 a_{t-1} - \cdots \theta_q a_{t-q}$$

- **فرآیند خودرگرسیون میانگین متحرک (ARMA)**

در این فرایند احتمال اینکه سری زمانی Z دارای ویژگی های هر دو فرآیند AR و MA باشد زیاد است به همین دلیل به این فرآیند ARMAگفته میشود.بنابراین Zرا یک فرآیند ARMA(p , q)گویند که شامل p مرتبه جمله خودرگرسیون و q مرتبه میانگین متحرک باشد(معادله شماره ۳).

(معادله ۳)

$$Z_t = \varphi_1 Z_{t-1} + \varphi_2 Z_{t-2} + \cdots \varphi_p Z_{t-p} + a_t - \theta_1 a_{t-1} - \cdots \theta_q a_{t-q}$$

- **فرآیند خودرگرسیون میانگین متحرک انباشته (ARIMA)**

مدل هایی قبلی براین فرض استوار می باشند که سری های زمانی ساکن هستند .به طوریکه میانگین و واریانس سری های زمانی ثابت می باشند و کوواریانس آنها در طی زمان بدون تغییر است .اما بسیاری از سری های زمانی غیر ساکن هستند بنابراین این سری ها انباشته میباشند. اگر یک سری زمانی پس از d مرتبه تفاضل گیری ساکن شود و سپس آن را توسط فرآیند ARMA (p , q) مدل سازی کنیم در این صورت سری زمانی اصلی سری زمانی(p , d ,q) ARIMA می باشد که در آن p تعداد جمله خودرگرسیون q تعداد جمله میانگین متحرک و d تعداد دفعات تفاضل گیری برای ساکن شدن سری زمانی می باشد. سوال اساسی در این پژوهش این است که در بین الگوهای مختلف سری زمانی باید کدام الگو انتخاب شود و بر چه اساسی انتخاب صورت میگیرد. بنابراین مهمترین مسئله در این روش تنها تعیین تعداد وقفه های ازدواج و طلاق و همچنین تشخیص ساختار متغیر تصادفی در مدل میباشد.برای این کار از روش استاندارد و متداول در این زمینه یعنی متدلوژی باکس و جنکینز استفاده خواهیم کرد.در این روش ،تعداد وقفه ها و ساختار متغیر تصادفی بر اساس توابع خود همبستگی[۷] و خودهمبستگی جزئی[۸] بین خطاهای مدل تعیین میگردند.

- **الگوی تعدیل نمایی**

در روش تعدیل نمایی مقدار پیش بینی هر متغیر به صورت متوسط وزنی مقادیر پیش بینی آن در یک دوره گذشته و مقدار خطای پیش بینی e است.اگر $\hat{Z}$ مقدار پیش بینی متغیر مورد نظر در زمان t باشد مقدار $\hat{Z}_{t+1}$ از رابطه زیر به دست می آید.

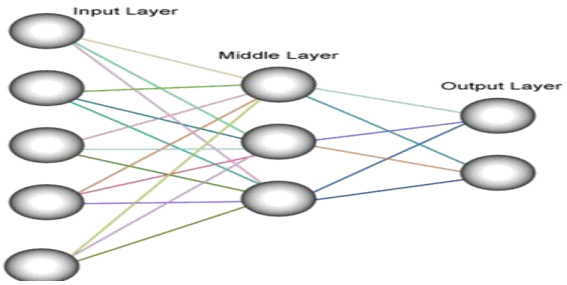
(معادله۴)

$$\hat{Z}_{t+1} = \hat{Z}_t + \alpha e_t$$

در معادله شماره ۴ ، α پارامتر تعدیل است و بین صفر و یک قرار دارد.مقدار آن از طریق آزمون و خطا به گونه ای تعیین می شود که حداقل خطای پیش بینی را داشته باشد.اگر این رابطه بدون روند زمانی در نظر گرفته شود تعدیل نمایی یگانه و در صورت در نظر گرفتن روند زمان به تعدیل نمایی دوگانه تبدیل می شود(محمدی و همکاران،۱۳۸۷). رهیافت تعدیل نمایی دوگانه با روند زمانی خطی مشابه است با این تفاوت که روند خطی نیز به آن اضافه شده است(عباسی و همکاران،۱۳۸۸). در این تحقیق برای استفاده از روش تعدیل نمایی و حذف روند داده های سری زمانی از تفاضل گیری استفاده می شود.

- **شبکه های عصبی مصنوعی**

امروزه به موازات مدل های قبلی روش های جدید تری برای پیش بینی ابداع شده است.در این روش ها که شبکه عصبی مصنوعی نامیده می شوند با استفاده از هوش مصنوعی روابط پیچیده بین متغیرها فراگرفته می شود. شبکه های عصبی مصنوعی در حقیقت مدل ساده شده ای از سیستم عصبی مرکزی هستند و مانند مغز با پردازش داده های تجربی،قانون داده ها را به ساختار شبکه منتقل می کنند(شایگان و همکاران،۱۳۸۶). مغز به عنوان یک سیستم پردازش اطلاعات، از عناصر اصلی ساختاری به نام نرون تشکیل شده است. در حقیقت نرون ها ساده ترین واحد ساختاری سیستم های عصبی هستند. شبکه های عصبی علیرغم تنوع،از ساختار مشابهی برخوردار می باشند. یک شبکه عصبی معمولا از سه لایه ورودی، پنهان و خروجی تشکیل شده است. لایه ورودی فقط اطلاعات را دریافت میکند و مشابه متغیر مستقل عمل میکند.لذا تعداد نرون های لایه ورودی بر اساس طبیعت مسئله تعیین می شود و بستگی به تعداد متغیرهای مستقل دارد.لایه خروجی نیز همانند متغیر وابسته عمل کرده و تعداد نرون های آن بستگی به تعداد متغیرهای مستقل دارد. اما برخلاف لایه های ورودی و خروجی لایه پنهان هیچ مفهومی را نشان نمی دهد و صرفا یک نتیجه میانی در فرایند محاسبه ارزش خروجی هستند (نجفی و طراز کار،۱۳۸۵).



شکل ۲- نمایش شبکه های عصبی مصنوعی

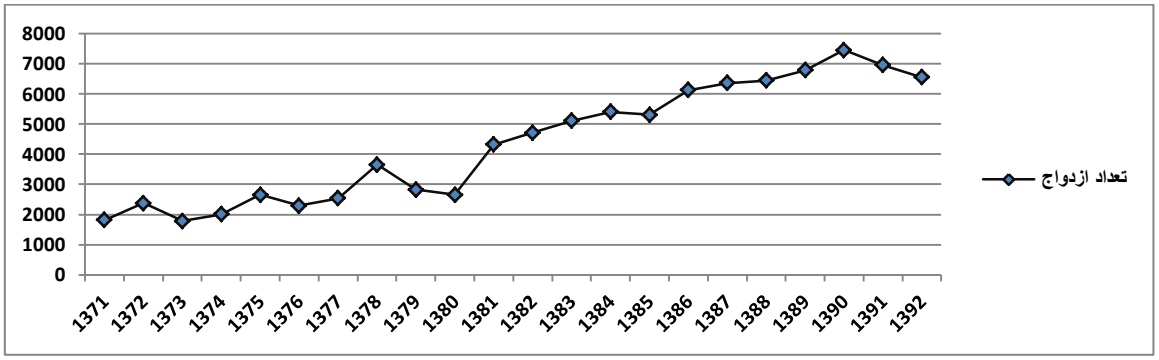
۵- یافته‌های تحقیق (نتایج حاصل از ارزیابی عملکرد مدل ها)

داده های آماری که در این تحقیق مورد مطالعه قرار گرفته اند و قرار است پیش بینی براساس آن صورت پذیرد، سری زمانی تعداد ازدواج و طلاق در استان ایلام بین سال های ۱۳۹۲-۱۳۷۱ می باشد که مقادیر آن ها در جدول شماره ۱ و روند آنها در نمودارهای شماره ۱ و ۲ نشان داده شده است.

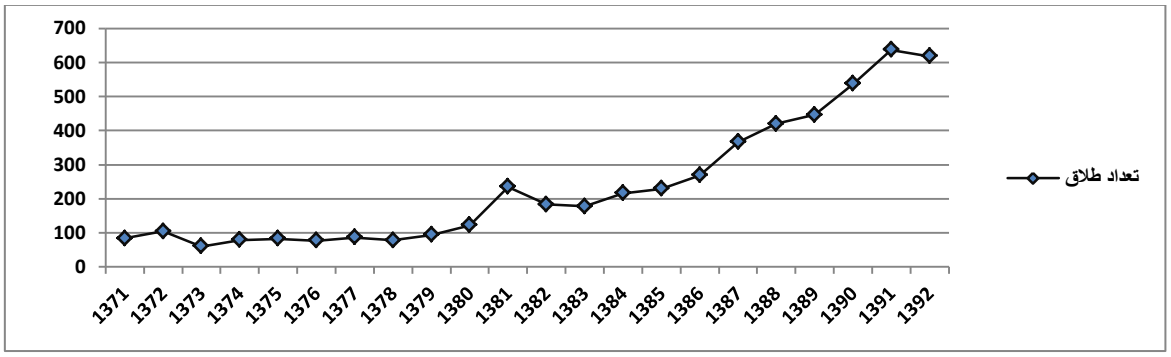
جدول ۱- تعداد ازداوج و طلاق در استان ایلام

سال	تعداد ازدواج	تعداد طلاق	نسبت ازدواج به طلاق
۱۳۷۱	۱۸۱۱	۸۴	۲۱,۵۵
۱۳۷۲	۲۳۸۰	۱۰۵	۲۲,۶۶
۱۳۷۳	۱۷۸۶	۶۰	۲۹,۷۶
۱۳۷۴	۲۰۰۴	۷۹	۲۵,۳۶
۱۳۷۵	۲۶۵۲	۸۳	۳۱,۹۵
۱۳۷۶	۲۲۹۵	۷۷	۲۹,۸۰
۱۳۷۷	۲۵۳۵	۸۷	۲۹,۱۳
۱۳۷۸	۳۶۵۲	۷۸	۴۶,۸۲
۱۳۷۹	۲۸۱۹	۹۴	۲۹,۹۸
۱۳۸۰	۲۶۵۹	۱۲۲	۲۱,۷۹
۱۳۸۱	۴۳۱۹	۲۳۵	۱۸,۳۷
۱۳۸۲	۴۷۱۴	۱۸۳	۲۵,۷۵
۱۳۸۳	۵۱۰۸	۱۷۸	۲۸,۶۹
۱۳۸۴	۵۴۱۱	۲۱۶	۲۵,۰۵
۱۳۸۵	۵۳۱۵	۲۲۹	۲۳,۲۰
۱۳۸۶	۶۱۳۵	۲۶۹	۲۲,۸۰
۱۳۸۷	۶۳۶۱	۳۶۶	۱۷,۹۷
۱۳۸۸	۶۴۵۰	۴۲۰	۱۵,۳۵
۱۳۸۹	۶۷۸۶	۴۴۶	۱۵,۲۱
۱۳۹۰	۷۴۵۹	۵۳۷	۱۳,۸۹
۱۳۹۱	۶۹۵۸	۶۳۷	۱۰,۹۲
۱۳۹۲	۶۵۵۸	۶۱۸	۱۰,۶۱

منبع : سازمان ثبت احوال اسناد ایلام



نمودار ۱- سری زمانی تعداد ازدواج در استان ایلام ۱۳۹۲-۱۳۷۱



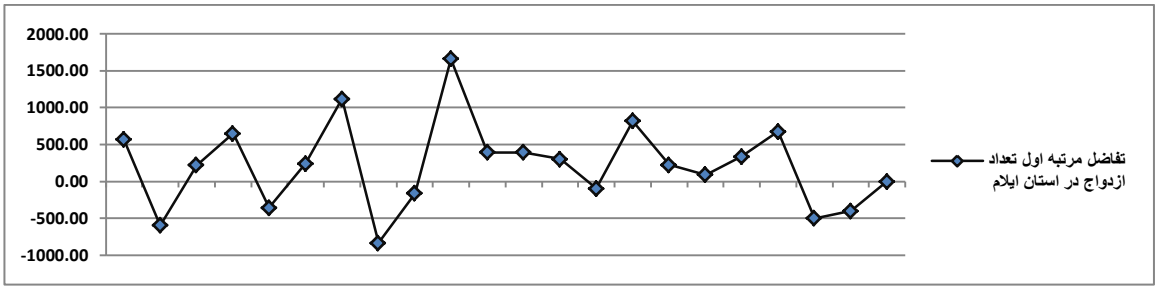
نمودار ۲- سری زمانی تعداد طلاق در استان ایلام ۱۳۹۲-۱۳۷۱

پیش بینی با استفاده از مدل باکس و جنکینز

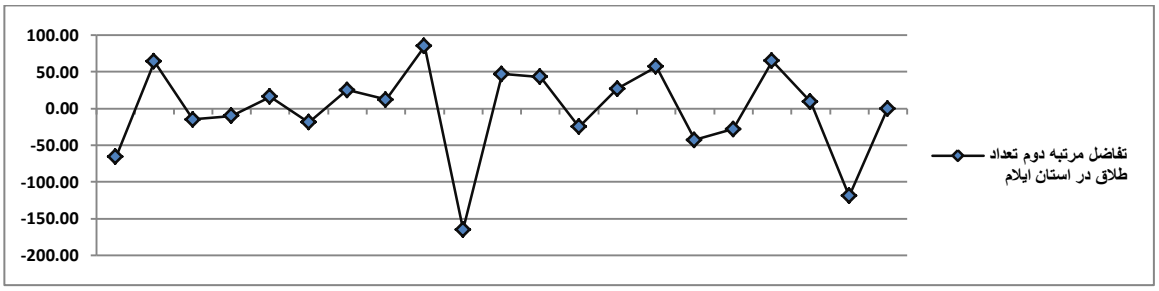
مدل باکس جنکینز برای پیش بینی سری های زمانی شامل چهار مرحله تشخیص، تخمین،کنترل و پیش بینی است.

مرحله اول (تشخیص یا شناسایی[۹]): در این مرحله باید مقادیر واقعی p، q و d مدل ARIMA مشخص شود که برای این منظور از ابزار نمودار همبستگی(ACF) و همبستگی جزئی(PACF) استفاده می شود. خودهمبستگی جزئی، همبستگی بین مشاهدات را اندازه گیری می کند به عبارت دیگر همبستگی بین Z_t و Z_{t-k} بعد از حذف تاثیر Z های میانی(هاروی، ۱۹۹۷). هدف باکس و جنکینز شناسایی و تعیین مدل آماری است ،که میتوان آن را مدل تولید کننده داده های نمونه واقعی از فرایند تصادفی تعبیر کرد. اگر بخواهیم از این مدل برای پیش بینی استفاده نمائیم می بایست ویژگی های این مدل در طی زمان ثابت باشد اگر سری مشاهده شده نسبت به میانگین ناایستا باشد در این صورت می توان سری را تفاضلی کرده تا سری مورد نظر به یک سری ایستا تبدیل شود(مشکانی،۱۳۷۱). برای ایستا کردن داده های مربوط به تعداد ازدواج و طلاق یک بار از داده های مربوط به ازدواج و دوبار از داده های مربوط به طلاق تفاضل گیری می کنیم.نمودارهای ۳ و ۴ نتیجه این تفاضل گیری را نشان می دهد.

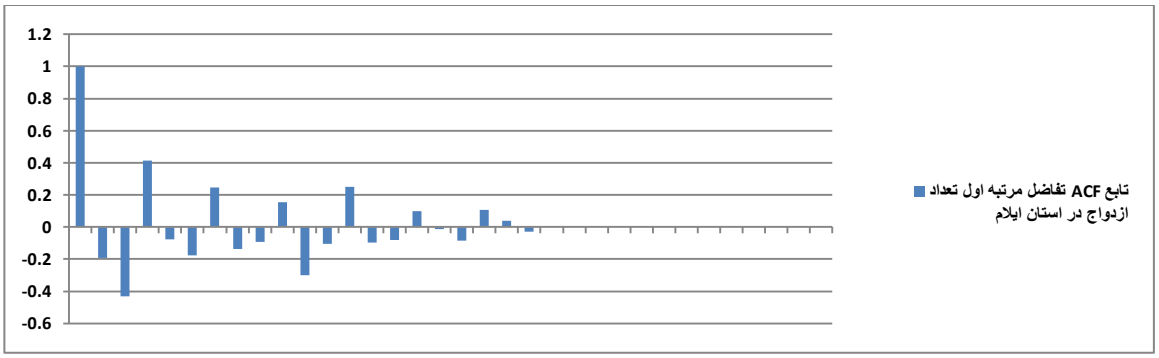
بعد از ایستا کردن داده ها با استفاده از شکل توابع ACFو PACF مدل مناسب برای داده ها شناسایی میگردد. نمودار ۵ و ۶ مقادیر توابع ACF و PACF تفاضل مرتبه اول ازدواج و تفاضل مرتبه دوم طلاق را نشان می دهد.

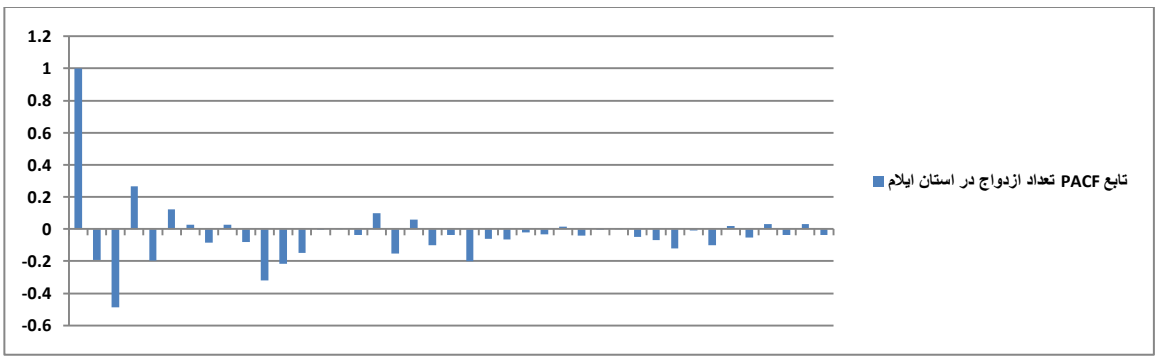


نمودار ۳- تفاضل مرتبه اول تعداد ازدواج در استان ایلام

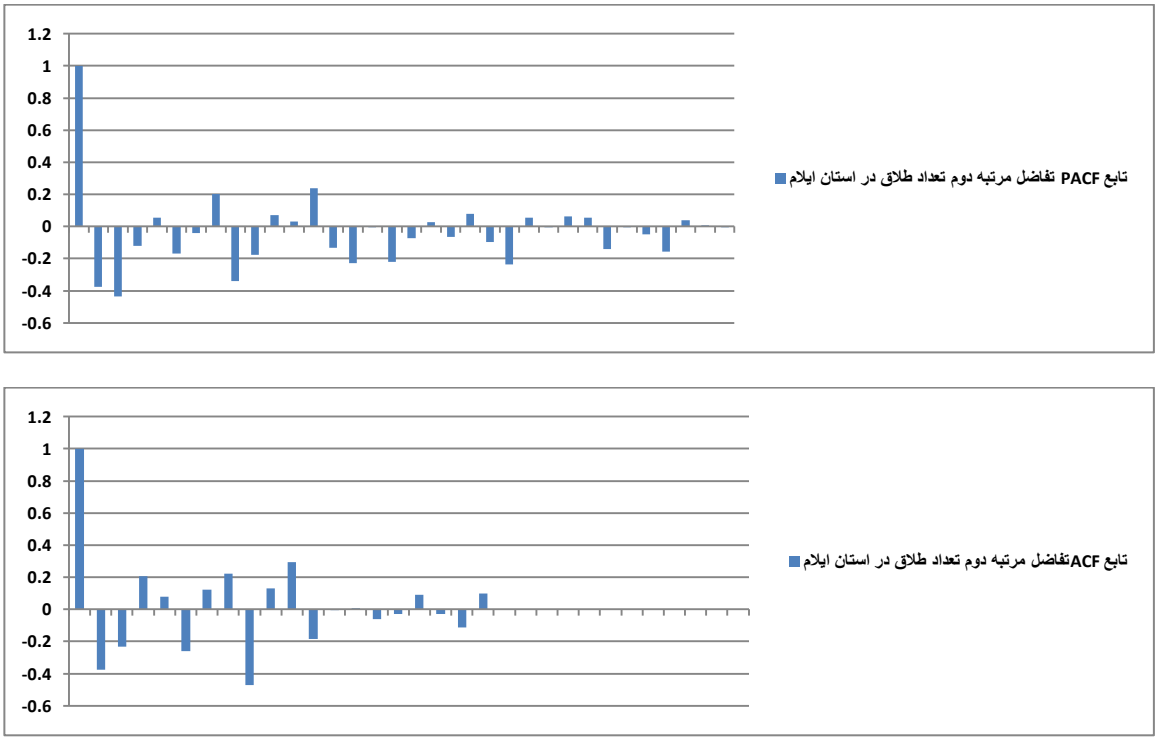


نمودار ۴- تفاضل مرتبه دوم تعداد طلاق در استان ایلام





نمودار ۵- توابع ACFو PACF تفاضل مرتبه اول تعداد ازدواج در استان ایلام



نمودار ۶- توابع ACF و PACFتفاضل مرتبه دوم طلاق در استان ایلام

تحلیل و بررسی تابع خودهمبستگی و خود همبستگی جزئی نشان میدهد مناسب ترین مدل برای تعداد ازدواج در استان ایلام ARIMA(2.1.0) است بدین معنا که سری زمانی تعداد ازدواج باید یک بار برای ایستا شدن تفاضل گیری شود(d=1) سپس توسط یک فرآیند AR (2) مدل سازی گردد، همچنین مناسب ترین مدل برای تعداد طلاق در استان ایلام مدل ARIMA(0.2.2) است یعنی با دوبار تفاضل گیری می توان از طریق فرایند MA(2) تعداد طلاق را مدل سازی کرد.

مرحله دوم (تخمین[10]): برای تخمین ضرایب مدل از روش حداقل مربعات استفاده شده است ولی زمانی که مدل نسبت به پارامترهای غیرخطی باشد به روش های غیرخطی متوسل می شویم. ضرایب مدل برای مدل ARIMA (2,1,0) و ARIMA(0.2.2) به شکل معادلات زیر به دست آمد.

(معادله۵) : معادله تفاضل مرتبه اول ازدواج

$$Z_t = -0.3438 Z_{t-1} - 0.5934 Z_{t-2} + a_t$$

(معادله۶): معادله تفاضل مرتبه دوم طلاق

$$Z_t = a_t - 0.7174 a_{t-1}$$

مرحله سوم (کنترل تشخیصی[11]): پس از انتخاب یک مدل خاص ARIMA و تخمین پارامترهای آن به دنبال این هستیم که آیا مدل انتخاب داده ها به خوبی برازش میکنند؟بعبارت دیگر آیا مدل انتخاب مناسب ترین مدل برای توصیف داده ها می باشد. زیرا ممکن است یک مدل ARIMA دیگر برازش بهتری از دادها ارائه نماید یک آزمون ساده برای بررسی این نکته آن است که می بایست باقی مانده های حاصل از این مدل اختلال سفید[12]باشند، یعنی دارای توزیع نرمال ،واریانس ثابت و میانگین صفر باشند نتایج نشان داد که باقی مانده های حاصل برای تعداد ازدواج و طلاق اختلال سفید هستند. همچنین در جداول شماره ۲و ۳ مقادیرمحاسبه شده برای ضرایب مدل آورده شده است.که نشان میدهد با سطح اطمینان بالایی مدل ارائه شده،مناسب ترین مدل در بین الگوهی ARIMA برای روند تغیرات سری زمانی ازدواج و طلاق هستند.

جدول ۲- مقادیر محاسبه شده برای ضرایب مدل ARIMA تعداد ازدواج در استان ایلام

	ضریب	انحراف معیار	آماره T	سطح معناداری	شاخص درصد میانگین خطا MAPE
مقدار ثابت	۵۴۱,۶	۱۰۶,۹	۵,۰۷	۰,۰۰	۰,۰۹۷
AR(1)	-۰,۳۴۳۸	۰,۱۸۵۷	۱,۸۵۱۳	۰,۰۰۳	
AR(2)	-۰,۵۹۳۴	۰,۱۸۵۶	۳,۱۹۷۱	۰,۰۶۸	

جدول ۳- مقادیر محاسبه شده برای ضرایب ARIMA تعداد طلاق در استان ایلام

	ضریب	انحراف معیار	آماره T	سطح معناداری	شاخص درصد میانگین خطا MAPE
مقدار ثابت	۸,۳۸۹	۶,۰۸۵	۱,۳۷	۰,۰۰۲	۰,۱۳۲
MA(1)	-۰,۷۱۷۴	۰,۱۳۴۴	۵,۳۳	۰,۰۱۸	

مرحله چهارم (پیش بینی[۱۳]): مقادیر پیش بینی شده با استفاده از الگوهای سری زمانی در جدول ۴ نشان داده شده است.

جدول۴- مقادیر پیش بینی شده با استفاده از الگوی سری زمانی باکس و جنکینز

	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵	۱۳۹۶
تعداد ازدواج	۷۴۳۰	۷۸۰۶	۷۵۹۷	۷۸۸۴
تعداد طلاق	۶۵۴	۶۸۸	۷۲۰	۷۵۰

پیش بینی با استفاده از روش تعدیل نمایی

در جدول شماره ۵ نتایج ومقادیر پیش بینی تعداد ازدواج و طلاق در استان ایلام برای هشت سال آینده با استفاده از روش تعدیل نمایی ارائه شده است. برای برازش دقت پیش بینی از شاخص MAPE استفاده شده است.

جدول ۵- نتایج حاصل از پیش بینی تعداد ازدواج و طلاق با استفاده از روش تعدیل نمایی

	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵	۱۳۹۶	شاخص درصد میانگین خطا MAPE
پیش بینی تعداد ازدواج	۷۲۱۵	۷۳۲۵	۷۴۸۰	۷۶۰۸	۰,۱۶۷
پیش بینی تعداد طلاق	۶۲۳	۶۹۴	۷۰۸	۷۸۱	۰,۲۲۵

پیش بینی با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی

به منظور طراحی و آموزش شبکه عصبی مصنوعی، داده ها به دو مجموعه داده های آزمایشی و آموزشی تقسیم شدند. مانند روش های معمول پیش بینی، ۹۰ درصد داده های ازدواج و طلاق استان ایلام به عنوان داده های آموزشی و از ۱۰ درصد باقی مانده به عنوان داده های آزمایشی استفاده شده است.اما پیش از آموزش و آزمایش شبکه داده ها باید بر اساس روش نرمال سازی آماری ، نرمال سازی شوند. تحقیقات نشان داده است که نرمال سازی داده ها عموما باعث بهبود شبکه می گردد ، با این حال در مواردی که تعداد داده ها افزایش می یابد، نرمال سازی داده ها چندان مفید نمی باشد(شانکر و همکاران، ۱۹۹۶).روش های زیادی برای نرمال سازی داده ها وجود دارد ،اما یکی از روش های معمول در این زمینه نرمال سازی آماری می باشد .در صورت استفاده از این تبدیل ،میانگین داده ها صفر و انحراف معیار آن ها برابر با یک خواهد شد.برای این منظور می توان از رابطه زیر استفاده نمود.

(معادله۷)

$$S / X_n = (X_0 - \overline{X})$$

که در آن X_n ،X_0 ،$\overline{X}$ به ترتیب داده نرمال شده ،داده اصلی و میانگین داده بوده و S انحراف معیار می باشد.در شبکه های عصبی پیش خور در هر مرحله داده ها وزن دار شده و بعد به لایه بعد فرستاده می شوند. در ابتدا هر

نرون مجموع داده ها وزن دار شده را با توجه به تابع فعال سازی دسته بندی نموده و نتایج را به نرون لایه بعدی می فرستد.لذا نتیجه پروسه نرون j به صورت زیر محاسبه میگردد:

(معادله ۸)

$$O_J = F(\sum W_{ij}X_i + w_{j0}B_J)$$

که در آن : O_J: خروجی؛ F: تابع فعال سازی؛ X_I : ورودی i ام ؛ W_{ij} :وزن بین ورودی i ام و نرون j ام W_{j0} :وزن بین نرون اریب B_Jو نرون j می باشد.

برای پیش بینی با دقت بالا از شبکه پیشخور پرسپترون استفاده شده است. در شبکه عصبی پرسپترون با یک لایه مخفی از روش آزمون و خطا استفاده شده است. در نهایت با بهره گیری از الگوریتم پس انتشار خطا،شبکه آموزش داده شد و با استفاده معیار های دقت، بهترین شبکه برای پیش بینی تعداد ازدواج و طلاق در استان ایلام مشخص گردید که نتایج آن در جدول۶ می باشد.

جدول ۶- نتایج پیش بینی با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی

	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵	۱۳۹۶	شاخص درصد میانگین خطا MAPE
تعداد ازدواج	۷۳۷۸	۷۸۲۶	۷۵۸۹	۷۹۲۲	۰,۱۱۷
تعداد طلاق	۶۶۹	۶۹۴	۷۱۰	۷۳۵	۰,۰۴

۶- بحث و نتیجه گیری

در تحقیقات مربوط به پیش بینی معیارهای ارزیابی متنوعی توسط مولفان مورد استفاده قرار گرفته است از قبیل: میانگین مربعات خطا (دسی و بهاراتی[۱۴]، ۱۹۹۸)، میانگین مربعات خطای نرمالیزه شده و ریشه میانگین مربعات خطا (سیکمن و گبهارت[۱۵]،۲۰۰۱)،میانگین قدر مطلق خطا و میانگین قدر مطلق درصد خطا(اوه و کیم[۱۶]،۲۰۰۲). در این تحقیق از معیار میانگین درصد خطا استفاده شده است به نحوی که هریک از روش های پیش بینی که میانگین درصد خطای کمتری در پیش بینی داشت دقت بیشتر در پیش بینی دارد و می تواند از آن برای پیش بینی برای سال های آینده استفاده کرد.

جدول ۷- میزان درصد میانگین خطا برای مدل های ازدواج

	مدل باکس جنکینز	شبکه عصبی مصنوعی	تعدیل نمایی
درصد میانگین خطا تعداد ازدواج	۰,۰۹۷	۰,۱۱۷	۰,۱۶۷
درصد میانگین خطا تعداد طلاق	۰,۱۳۲	۰,۱۴	۰,۲۲۵

در بین روش های پیش بین که ارائه گردید با استفاده از شاخص میانگین درصد خطا مشخص گردید که برای داده های مربوط به ازدواج مدل باکس وجنکینز دقت بیشتری نسبت به مدل شبکه عصبی مصنوعی و تعدیل نمایی دارد همچنین برای پیش بینی داده ای مربوط به تعداد طلاق دقت روش شبکه عصبی مصنوعی از روش های دیگر بیشتر است . نتایج نشان داد که روش تعدیل نمایی روش مناسب جهت پیش بینی داده ها مربوط به طلاق و ازدواج نیستند. در جدول هشت نسبت تعداد ازدواج به طلاق با اتکا به بهترین روش ها ی پیش بینی نشان داده شده است.

جدول ۸- مقادیر پیش بینی شده با استفاده از روش های منتخب

	پیش بینی تعداد ازدواج با استفاده از مدل باکس جنکینز	پیش بینی تعداد طلاق با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی	نسبت تعداد ازدواج به طلاق
۱۳۹۳	۷۴۳۰	۶۶۹	۱۱,۱۰
۱۳۹۴	۷۸۰۶	۶۹۴	۱۱,۲۰
۱۳۹۵	۷۵۹۷	۷۱۰	۱۰,۷۰
۱۳۹۶	۷۸۸۴	۷۳۵	۱۰,۷۲
۱۳۹۷	۸۳۴۷	۷۷۱	۱۰,۸۲
۱۳۹۸	۸۴۵۵	۷۹۶	۱۰,۶۲
۱۳۹۹	۸۵۸۱	۸۱۱	۱۰,۵۸
۱۴۰۰	۸۹۱۱	۸۳۷	۱۰,۶۴

بررسی مقادیر پیش بینی شده نشان می دهد که نسبت ازدواج به طلاق با سرعت کمی در حال کاهش است، که به نظر می رسد باید با مدیریت درست ،ترویج و تسهیل ازدواج بین جوانان به سمت بهبود این وضعیت و افزایش این نسبت حرکت کرد. در شکل گیری و همچنین از هم پاشیدگی ازدواج ها وضعیت اقتصادی عامل بسیار مهمی است. در عین حال تحولات فرهنگی و اجتماعی نیز یک عامل تعیین کننده است. همانگونه که پژوهشگران دیگر نعیمی (۱۳۹۰)، حبیب پور و نازک تبار (۱۳۹۰) نیز اشاره کرده اند کم رنگ شدن سنت ها و نگاه های جدید به نقش زن و مرد، همراه با تغببرات ناشی از صنعتی شدن جوامع بر تشکیل و دوام خانواده و شکل آن اثر گذاشته است. افزایش ارتباطات جمعی و رشد تکنولوژی ازتباطات ماهواره ای و اینترنتی، الگو پذیری جوامع کمتر پیشرفته از جوامع پیشرفته و مدرن را ترویج داده است. این الگوها گرایش به آزادی های فردی و از پا گسستن قید و بندهای سنتی و قومی را ترغیب می نماید. بر این اساس نگاه افراد به نقش های سنتی زن و مرد نیز تغییر می یابد و طلاق نیز از حالت ناپسند و قباحت آمیز خود، به سوی یک تصمیم فردی و شخصی پیش می رود . در پایان اقداماتی که باید برای افزایش ازدواج و کاهش طلاق ضورت پذیرد ،با دیدگاه آینده پژوهانه ارائه می گردد.

۱) تاسیس و تقویت مراکز مشاوره: مدیریت کارآمد این مراکز در سطح ملی، مبتنی بر ارزش های اسلامی و ایرانی و تشویق و هدایت جوانان و خانواده ها به سمت یهر ه گیری از آن ها، کاهش هزینه های مشاوره و تربیت مشاوران متخصص و خبره

۲) فرهنگ سازی ازدواج آسان :رفع معضلات ازدواج نیاز به یک فرهنگ سازی گسترده و آموزش همگانی دارد. ترغیب جوانان و خانواده ها به آسان گیری ازدواج و ساده زیستس در زندگی، ایجاد فضای گفتمان ازدواج در جامعه، ترغیب رسانه ها از قیل صدا و سیما

۳) تقویت شبکه های اجتماعی و حرکت های مردمی: تشکیل مجمع خیرین ازدواج جهت انسجام بخشی، تقویت فعالیت ها و استفاده از توانمندی خیرین کشور، کمک به راه اندازی کانون های پیوند مهر در استان ها و دانشگاه ها توسط بخش خصوصی در جهت برنامه ریزی برای تسهیلات، آموزش مشاوره و فرهنگ سازی

۴) تاسیس و تقویت مراکز همسر یابی: تاسیس مراکز همسر یابی و مشاوره معتبر، مطمئن و کارآمد با مجوز رسمی و با استفاده از ظرفیت های مردمی به همراه تقویت احساس مسئولیت عمومی برای معرفی جوانان

۵) تاسیس و گسترش رشته مطالعات خانواده: مسائل خانواده و اداره آن ، چنان پیچیده و دقیق است که لازمه آن تنظیم رشته های مربوط به خانواده در دانشگاه هاست. فارغ التحصیلان این رشته، ضمن آن که جواب گوی وظیفه ی اصلی در خانواده خود هستند، می توانند در جهت آموزش سایر خانواده ها نیز موثر باشند

۶) آموزش مهارت های خانوادگی:آموزش مهارت های زندگی خانوادگی و ارتباطی، از دبستان تا دانشگاه حتی سرباز خانه ها و ادارات، تربیت مربی جهت آموزش و سخنرانی، از جمله فعالیت های موثر برای رشد آگاهی نسل جوان در امر ازدواج خواهد بود

۷) عزم ملی برای نهضت خانواده سازی: توجه به جایگاه خانواده و اولویت رسیدگی به امر ازدواج یکی از مصادیق بارز سیاست هایی است که توجه لازم به آن نشده است، در مسئله ازدواج کشور نیازمند یک عزم ملی و نهضت تشکیل خانواده است تا به واسطه ایجاد یک موج عظیم از تمامی امکانات در این زمینه بهره گرفته شود.

۸) پژوهش های کاربردی و تطبیقی: با توجه به وضعیت نگران کننده ی خانواده در کشور و جهان، انجام پژوهش و تحقیقات کاربردی و تطبیقی در زمینه های مختلف موضوع خانواده به همراه جمع بندی مطالعات انجام گرفته قبلی و فراتحلیل آن ها جهت حل معضلات خانواده و تدوین الگوی اسلامی ایرانی خانواده اجتناب ناپذیر است. این الگو می تواند منجر به صدور جهانی اسلام در تحکیم خانواده باشد

فهرست منابع

۱) محمدی، حمید؛ موسوی، سید نعمت اله؛ عزیزی، جعفر (۱۳۸۷)، پیش بینی قیمت محصولات کشاورزی، فصلنامه پژوهش‌ها و سیاستهای اقتصادی، سال شانزدهم،شماره۴۵ ؛ ص ۸۷-۱۱۹

۲) نیکوکار، وهاب (۱۳۸۶)، طراحی محیط یادگیری برای پیش بینی بازار سهام با استفاده از شبکه عصبی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.

۳) عباسی، صدیقه ؛محمدی، حمید؛ دینی، علی (۱۳۸۸)، پیش بینی قیمت دانه های روغنی در ایران، فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست های اقتصادی، سال هفدهم، شماره ۴۹ ؛ ص ۴۱-۵۳

۴) ابریشمی، حمید ؛جبل عاملی، فرخنده؛ ابوالحسنی، معصومه؛ جوان، افشین (۱۳۹۳)، عملکرد دو روش ARIMA و شبکه عصبی GMDH در پیش بینی تقاضای گاز طبیعی در بخش های مختلف (ایران،۱۳۸۰-۱۳۸۹) ، مطالعات اقتصادی کاربردی در ایران، شماره۱۲، ص ۳۳-۵۸

۵) نجفی، بهاء الدین؛ طرزکار، محمدحسن (۱۳۸۵)، پیش بینی میزان صادرات پسته ایران: کاربرد شبکه عصبی مصنوعی، فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، شماره ۳۹، ص ۱۹۱-۲۱۴

۶) مشکانی، محمدرضا (۱۳۷۱)، تحلیل سری های زمانی (پیش بینی و کنترل)، مرکز چاپ و انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، تهران.

۷) اصغری اسکویی، محمد رضا (۱۳۸۱)، کاربرد شبکه های عصبی در پیش بینی سری های زمانی ،مجله پژوهش‌های اقتصادی ایران ، شماره ۱۲، ص ۶۹-۹۹

۸) شایگان، محمد؛ محمدی، حمید؛ موسوی، سید نعمت‌اله (۱۳۸۶)، پیش بینی میزان واردات برنج و ذرت با استفاده از روش شبکه عصبی مصنوعی، فصلنامه پژوهش ها و سیاست های اقتصادی، سال پانزدهم،شماره۴۴.

۹) طرازکار، محمد حسن و نجفی، بهاءالدین (۱۳۸۴)، کاربرد هوش مصنوعی در پیش بینی قیمت محصولات کشاورزی، فصلنامه پژوهشی بانک و کشاورزی، شماره۹.

۱۰) سپیدنامه، بهروز و قیصریان،اسحاق (۱۳۹۳)، بررسی وضعیت ازدواج و طلاق در استان ایلام طی سال های ۱۳۸۵-۱۳۹۲، فصلنامه فرهنگ ایلام، دوره ۱۵، شماره ۴۴و۴۵، ص ۱۱۲-۱۲۴

۱۱) زراء نژاد، منصور و حمید، شهرام (۱۳۸۸)، پیش بینی نرخ تورم در اقتصاد ایران با استفاده از شبکه‌های مصنوعی پویا (دیدگاه سری زمانی)، مجله اقتصاد مقداری، دوره ششم، شماره۱.

۱۲) نوروش، ایرج و غلام‌زاده، مهدی (۱۳۸۲)، بررسی رفتار سود حسابداری با استفاده از سری های زمانی باکس-جنکینز، فصلنامه بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، شماره۳۱-ص ۳-۱۶

۱۳) قاسمی، عبدالرسول؛ اسدپور،حسن؛ شاصادقی، مختار (۱۳۷۹)، فصلنامه پژوهش‌نامه بازرگانی،شماره۱۴، ص ۸۷-۱۲۰

۱۴) شرزه ای، غلامعلی؛ احراری، مهدی؛ فخرائی، حسن (۱۳۸۷)، پیش‌بینی تقاضای آب شهر تهران با استفاده از الگوهای ساختاری سری‌های زمانی و شبکه عصبی نوع GMDH، مجله تحقیقات اقتصادی، شماره۸۴، ص۱۵۱-۱۷۶.

۱۵) عباسی، صدیقه؛ محمدی،حمید؛ دینی،علی(۱۳۸۸)، پیش بینی قیمت دانه های روغنی در ایران،فصلنامه پژوهشها و سیاستهای اقتصادی،سال هفدهم،شماره ۴۹، ص ۴۱-۵۳

۱۶) شرفی، محمدرضا؛ طاهرپور، محمدشریف (۱۳۸۷)، راهکارهای افزایش ازدواج و گسترش فرهنگ ازدواج آسان با تاکید بر رویکرد اسلامی،نشریه مهندسی فرهنگی،شماره ۱۷و۱۸، ص۵۳-۷۳

۱۷) احمدی موحد، محمد(۱۳۸۷)، شاخص‌های ازدواج و طلاق و بررسی تغییرات آن در کشور با تاکید بر آمارهای استانی طی سال‌های ۸۶-۱۳۸۱، فصلنامه جمعیت، شماره ۶۳و۶۴، ص ۱-۲۶.

۱۸) موسایی، میثم؛ مهرگان، نادر؛ گرشاسبی فخر، سعید (۱۳۸۸)، تاثیر سواد شهرنشینی، هزینه خانوار و درآمد و توزیع آن بر نرخ طلاق در ایران، یک تحلیل

سری زمانی، فصلنامه جامعه شناسی ایران، دوره دهم،شماره۴، ص ۳-۲۱

۱۹) حسنی، محمدرضا (۱۳۹۲)، بررسی آثار و پیامدهای رشد سریع جمعیت بر مضیقه ازدواج و تجرد دختران (تحلیلی بر تجرد قطعی دختران)، نشریه معرفت، سال بیست و دوم،شماره ۱۸۹، ص ۱۱۷-۱۲۹

۲۰) حبیب پور، کرم، مازک تبا، حسین(۱۳۹۰) ، عوامل طلاق در استان مازندارن، مطلاعات راهبردی زنان، سال چهاردهم، ص ۱۲۷-۸۷

۲۱) گل چین، مسعود؛ سیدی، فرشته(۱۳۸۷)، نگاهی تحلیلی و تطبیقی به ازدواج و طلاق جوانان در سال ۱۳۸۴، مطالعات جوانان، شماره ۱۲، ص۱۲۱-۱۵۶

۲۲) نعیمی، محمدرضا(۱۳۹۰)، تاثیر تعامل خانواده و ماهواره در بروز پدیده طلاق، مجله تخصصی جامعه شناسی، سال اول، شماره اول ، ص ۱۹۱-۲۱۱

23) Shanker, M; Hu, M. Y and M.S.Humg (1996), Effect of Data Standardization on Neural Network Training, omeg, 24, pp385-397

24) Andreou ,A.S; E.F.Georgopoulas and S.D.Likothanassis(2002),Exchange-Rate Forecasting:A Hybird Algorithm Based on Genetically Optimized Adaptive Neural Networks,Computational Economics,Vol 20,pp 191-210.

25) Olson,d.and C.Mossman(2003),Neural Network of Canadian Stock Returns Using Accounting Ratios,International Journal of Forecasting,Vol. 19,pp 453-465.

26) Desai,V.S and Bharati,R(1998),A comparison of linear regression and neural network methods for predicting excess returns on large stocks ,Annals of Operations Research, Vol. 78,pp 127-163.

27) Oh, K.J and Kim, K (2002), Analyzing stock market tick data using piecewise nonlinear model, Expert Systems with Application, Vol. 22, pp 249-255.

28) Siekmann,s ; Kruse,R and Gebhardt, J (2001),Information fusion in the context of stock index prediction, International Journal of Intelligent Systems, Vol. 16, pp 1285-1289.

یادداشت‌ها

[1] Olson and Mossman
[2] Andreou
[3] Autoregressive models
[4] Moving Average
[5] Autoregressive Moving Average
[6] Autoregressive Integrated Moving Average
[7] Autocorrelation Function (ACF)
[8] Partial Autocorrelation Function (PACF)
[9] Identification
[10] Estimate
[11] Diagnostic checking
[12] White noise
[13] Forecasting
[14] Desai and Bharati
[15] Sikmann and Gebhardt
[16] Oh and Kim

Expanding the Application Models Box Jenkins, Artificial Neural Network and Adjusted Exponential forecasting Social Phenomena (Case study: forecasting of marriage and divorce in Ilam)

Mohammadreza Omidi
Ph.D. in Industrial Engineering, Islamic Azad University, Tehran South Branch

Nabi Omidi
Instructor, Payam Noor University, Department of Management, Ilam, Iran.

Ardeshir Shiri
Assistant Professor, University of Ilam, Department of Management, Ilam, Iran. (Corresponding Author)
AR.shiri@ilam.ac.com

Rahmatullah Mohammadipour
Assistant Professor, Islamic Azad University, Ilam Branch, Accounting Department, Ilam, Iran.

Abstract

One of the most important tools in the hands of managers and experts to make strategic decisions is Methods of forecasting and futures. Despite the development of prediction methods, but less likely to use these methods in predicting social phenomena such as marriage, divorce and population growth are discussed. In this study, using data from marriage and divorce between the years 1992 to 2013 in Ilam province to forecasts, the number of these phenomena using models Box Jenkins, Artificial Neural Network and Adjusted Exponential has been studied for years to come. The results showed that the prediction accuracy Box **Jenkins** model to predict the number of marriages and Artificial Neural Network model to predict the number of divorces is more than any other prediction methods. The predicted values showed that the proportion of marriages end in divorce in Ilam province between the years 2014 to 20١٨ following the gentle slope, to reduce the move.

Keywords: Marriage, Divorce, Forecasting, Box and Jenkins Models, Artificial Neural Network, Time Series.