1st National Conference on Interdisciplinary Research in Management & Medical Science
25th Febru 2021-Tehran
اولین همایش ملی تحقیقات میان رشته ای در مدیریت و علوم پزشکی
محل برگزاری: تهران ۷ اسفند ۱۳۹۹

ارائه الگویی جهت پیش بینی تقاضای صادرات در صنعت دارو با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی
(مطالعه موردی : بررسی صادرات صنعت داروهای گیاهی کل کشور)

1 **زهرا اصیلی**
کارشناسی ارشد مدیریت بازرگانی گرایش مدیریت بازرگانی بین الملل
zahraasili66@gmail.com

چکیده
هدف پژوهش حاضر ، ارایه الگویی جهت پیش بینی تقاضا در صادرات گیاهان دارویی و شناسایی عوامل موثر بر آنها می باشد. بدین منظور با استفاده از پرسشنامه دلفی و نظر پنج نفر از خبرگان ، عوامل اصلی تاثیرگذار شناسایی شد و به وسیله روش شبکه عصبی مصنوعی و پرسپترون چند لایه و قراردادن داده های متغیرهای مستقل به عنوان ورودی و داده متغیر وابسته به عنوان خروجی و یک لایه پنهان نتیجه دلخواه به دست آمد. براساس یافته های پژوهش بیشترین تاثیر را نرخ ارز به صورت معکوس و کمترین تاثیر را تولید ناخالص داخلی داشت . نیز با تغییر دادن داده ها به تحلیل مدل و پیش بینی تقاضا برای سال بعد پرداخته شد. امید است با مطرح شدن عوامل موثر ، راهکار جدید جهت توسعه صنعت گیاهان دارویی و در صورت امکان داروهای گیاهی ارایه گردد.

واژگان کلیدی: پیش بینی تقاضا، شبکه عصبی مصنوعی ، پرسپترون چند لایه

www.SID.ir

مقدمه

در فضای کسب وکار نوین امروزی، بسیاری از بنگاه های اقتصادی با افزایش رقابت و رقابت پذیری در بازارهای داخلی که خود ناشی از جهانی شدن فضای کسب و کار می باشد به منظور حفظ میزان فروش، سودو برتری رقابتی خود مبادرت به گسترش فعالیت در خارج از قلمروهای پیشین و ورود به بازارهای جهانی نموده اند. (غلامی، ۱۳۹۲) موفقیت سازمان های صادرکننده در بازارهای بین المللی اتفاقی نیست. تشویق سازمان ها به صادرات و بین المللی شدن شرکت های نوپا، به وضعیت دو عامل وابسته است : الف) محیط داخلی (نظیر ویژگی های جمعیتی موسسه بازرگانی (تعداد، سن، جنسیت، تحصیلات و ..) و نیز شایستگی های سازمانی، انگیزه ها و نگرش های مدیر ارشد) و ب) محیط خارجی(نظیر نوع و سطح رقابت برای منابع کمیاب در بازار داخلی و سیاستها و خدمات تشویقی جهت انجام صادرات در شرکت های نوپا (Kumar et al,2008) ؛ از اینرو توجه به ابعاد مختلف توانمندسازی سازمان ها، پرورش محیط داخلی آنها و تلاش جهت همسوسازی محیط خارجی سازمان با اهداف صادراتی شرکت ها از اصول گریزناپذیر سیاستگذاران در تدوین خط مشی های صادراتی و توسعه صادرات است. در تحقیقات دانشگاهی انجام شده، جنبه های مختلف شرکت ها که بر استراتژی صادرات اثر می گذارند، شناسایی شده اند.اکثر تحقیقات بر عوامل داخلی و خارجی موثر بر فرایند صادرات متمرکز شده اند(Serin & Civan,2008).

محیط رقابتی و پیچیده امروز ورود به بازارهای جهانی را اجتناب ناپذیر کرده است. شرکت ها از طریق صادرات وارد این بازارهای بین المللی می شوند و برای بقا و ارتقاء عملکرد خود نیازمند درک عوامل و عناصر موثر بر بهبود صادرات هستند. به طور کلی مقوله صادرات از جنبه اقتصادی برای کشورها حائز اهمیت است. نخست بدلیل استفاده از ارز خارجی در معاملات ، هر قدر میزان صادرات بیشتر شود در نتیجه ارزهای خارجی بدست آمده از این صادرات افزایش می یابد علاوه بر آن با انجام صادرات بازار پیش روی تولیدات داخلی افزایش می یابد، افزایش تولید، صرفه های ناشی از مقیاس را به همراه دارد خود سبب کاهش بهای تمام شده محصولات می شود(علیپور و قنبری، ۱۳۹۲) به خوبی می توان اهمیت صادرات را برای ایران به عنوان کشوری در حال توسعه درک کرد . علاوه بر این، ایران دومین تولیدکنند گیاهان دارویی در جهان است بدین ترتیب در راستای افزایش صادرات و بهبود جایگاه صادراتی، توجه به گیاهان دارویی و صادرات آن بسیار مهم است. با توجه به اهداف سند چشم انداز ۲۰ ساله و گسترش صادرات غیر نفتی، توجه به صادرات محصولات کشاورزی از اهمیتی شایان توجه برخوردار است(امیر تیموری ، ۱۳۹۴) با این وجود ورود به بازارهای صادراتی به ویژه در زمینه دارو با محدودیت های بسیار روبرو است. زیرا تامین دارو همیشه بخشی از برنامه های سیاسی و راهبردی هر کشور است در واقع فرآیند صادرات فرآورده های دارویی به این صورت است که در کشور مقابل ابتدا بایستی داروها به ثبت رسیده پس از انجام مجموعه ای از مطالعات علمی و آزمایشگاهی در مورد کیفیت محصولات که حدود ۱/۵ تا ۲ سال به درازا می کشد و نیازمند هزینه های زیادی است داروها مورد تایید قرار می گیرد پس از آن مجوز ورود به بازار آن کشور صادر و بازاریابی برای محصولات آغاز می شود که شروع یک فرآیند مهم و مستمر برای رقابت با رقبای سرسخت است (محمودزاده و دیگران، ۱۳۹۱).در نتیجه لازم است با احتیاط و دانش کافی به اینگونه بازارها وارد شد .از آن جمله برنامه ریزی مالی برای یک شرکت است. پیش بینی فروش بخش مهمی از برنامه ریزی مالی یک شرکت است و ابزار خودارزیابی است که از آمار فروش گذشته و حال برای پیش بینی هوشمندانه عملکرد آینده استفاده می کند.با در دست داشتن یک پیش بینی دقیق از فروش می توان برای آینده برنامه ریزی کرد . اگر پیش بینی فروش حاکی از آن است که ۳۰٪فروش سالانه در ماه دسامبر است ، باید تولید خود را در این ماه بالا برد تا برای مواجهه با حجم زیاد تقاضا در این ماه آماده بود . و نیز جهت استخدام فروشندگان فصلی و بازاریابی هدفمند مفید است . وال استریت میزان موفقیت یک شرکت را براساس میزان صحت پیشبینی فروش ۳ ماهه آن می سنجد. در نتیجه پیش بینی فروش دقیق ، کسب و کاری است با بهره وری بالاتر ، صرفه جویی در هزینه ها، افزایش سود و ارائه خدمات بهتر به مشتریان اما پیش بینی فروش همان تجزیه و تحلیل سبد خرید است،که برمبنای آن سایر

www.SID.ir

فعالیت های شرکت سیاست گذاری می شود.تجزیه و تحلیل سبد خرید یک واژه عمومی است که به مطالعه ساختار اجزای تشکیل دهنده سبد محصولات خریداری شد ه به وسیله مشتریان در یک خرید می پردازد. سبد محصولات خریداری شده توسط مشتریان منعکس کننده وابستگی بین محصولات یا خریدهایی که بین دسته های مختلف محصولات صورت گرفته است می باشد که تعیین این وابستگی می تواند پشتیبان مناسبی برای تصمیم گیری های بازاریابی و فروش باشد(غلامی، ۱۳۹۵).

سه تکنیک مهم پیش بینی، روش کیفی، سری زمانی و روشهای تصادفی هستند. گرچه این روشها به خوبی عمل می کنند ، از برخی محدودیت ها رنج می برند.عدم مهارت ممکن است منجر به اشتباه عملی ارتباط متغیرهای وابسته و مستقل باهم شود. که سبب رگرسیون ضعیف می شوند . ثانیا پیش بینی دقیق فقط وقتی مقدار زیادی داده در دسترس باشد، ضمانت می شود. ثالثا الگوهای غیرخطی به سختی به دست می آیند.استفاده از شبکه عصبی در پیش بینی تقاضا بر بسیاری از این محدودیت ها غلبه می کند.موفقیت شبکه های عصبی در حوزه اقتصاد مالی، توجه متخصصین را به خود جلب کرده و پژوهش در زمینه استفاده از شبکه های عصبی برای پیش بینی و مدل سازی در اقتصاد در دهه ۹۰ آغاز شد. اوج این پژوهش ها میت و اند به دوره پس از انتشار مقاله مشهور (white,1998) نسبت داد(یوسفی، ۱۳۹۲).

مدل شبکه عصبی مصنوعی مدل ساده شده ای از یک سیستم مرکزی است که ساختار مغز انسان را الگو قرار می دهد و با استفاده از ساختار محاسباتی پیچیده ارتباط درون نرون ها، توانایی واکنش به تغییرات و تطابق با محیط داده ها را به وجود می آورد شبکه عصبی مصنوعی با پردازش داده های موجود ، دانش یا قوانین نهفته در ورای داده ها را به ساختار شبکه منتقل می کند و بر اساس محاسبات بر روی داده های عددی ، قوانین کلی را فرا می گیرد. نگرش نوین در مورد کارکرد مغز ما حصل تفکراتی بود که در اوایل قرن بیستم توسط راپون سیگال در مور ساختار مغز به عنوان اجتماعی از اجزای محاسباتی کوچک به نام نرون شکل گرفت(جلائی و همکاران ،۱۳۸۹).

شبکه های عصبی، مدل های مشتق شده از داده های غیرخطی انعطاف پذیرهستند که ویژگیهای جذابی برای پیش بینی دارند .روشهای آماری تنها برای داده هایی که الگوهای روندی و فصلی دارند کارآمد است در حالیکه تکنیک های عصبی مصنوعی می توانند داده هایی که تحت حالات خاص، مانند نوسانات تقاضا هستند را نیز تطبیق دهند(kourentzes,2013). شبکه عصبی مصنوعی جهت کارآمد بودن در مدلهای پیچیده ومسایلی که به سختی فهمیده می شوند در حالی که داده های مناسب جمع آوری شده اند ارتقا یافته است. شبکه عصبی مصنوعی فناوری است که عمدتاً برای پیش بینی خوشه بندی، طبقه بندی وهشدار الگوهای غیرمعمول استفاده می شود(Haykin,1994). ظرفیت مثال های یادگیری احتمالاً مهمترین خاصیت شبکه عصبی در ابزار هاست و می تواند جهت آموز ش شبکه با پاسخ های ضبط شده قدیمی سیستم پیچیده استفاده شود (Wei, zhang &Li,1997).

در نهایت با استفاده از داده های ریالی صادرات طی سالهای ۸۰ تا ۹۵ به صورت فصلی از آمار گمرک ایران و نیز داده های نرخ ارز و یارانه صادراتی و تولید ناخالص صادراتی طی این مدت به ارائه الگویی جهت پیش بینی تقاضا از طریق شبکه عصبی مصنوعی پرداخته و از این طریق به کاهش هزینه و افزایش ظرفیت تولید و صادرات و نیز تامین ارز مورد نیاز دست یابیم. در این قسمت لازم است توضیحاتی بیشتر داده شود ، چراکه طبق تازه ترین تحلیل آماری وضعیت صادرات دارو به دلیل فرسودگی خطوط تولید ، کمبود نقدینگی و فعالیت شرکتهای رقیب در بازارهای همسایه و ... با مشکلاتی روبرواست . این صنعت درجرگه صنایع بالادستی و دانش بنیان است فرسودگی خطوط تولید و پایین بودن ظرفیت های فعال تولیدی نسبت به ظرفیت اسمی ، وضعیت تولید این کالا را با مشکلاتی روبرو کرده که منجر به استفاده از حداکثر توان ظرفیت تولید شرکت ها شده است. همچنین مشکلات مربوط به تامین مواد اولیه ، بالابودن هزینه های ثبت در بازارهای هدف، عدم امکان جذب تکنولوژی های روز دنیا به سبب کمبود نقدینگی ، عدم استمرار حضور در بازارهای هدف به دلیل فعالیت کارشناسانه شرکت های رقیب در بازارهای همسایه ، صادرات دارو با مشکلاتی مواجه است . بدین سبب و با توجه به کم بودن داده های آماری

www.SID.ir

مورد نیاز جهت پیش بینی تقاضا توسط شبکه عصبی و با نرم افزار neurosolusion (چرا که جهت الگوریتم یادگیری به داده های زیادی نیاز است) مطالعه موردی با داده های صادرات صنعت داروهای گیاهی کل کشورو نیز سه شاخص دیگر که در بالا بیان شدند از طریق سایت آمار صورت گرفت . این بدین معنی است که شرکت خاصی در نظر گرفته نشده و پیش بینی تقاضا برای کل صادرات صنعت داروهای گیاهی است. همچنین با توجه به خلاء در تحقیقات پیش بینی تقاضا از طریق شبکه عصبی مصنوعی دربحث صادرات این تحقیق بدنبال یک مدل جامع برای ارائه الگویی جهت پیش بینی تقاضای صادرات در صنعت دارو با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی در صنعت داروهای گیاهی کل کشور می باشد و اینکه چه شاخص ها و مولفه هایی منجر به پیش بینی تقاضای صادرات می شود. لذا با توجه به اهمیت ادبیات موضوع مطالعات مختلفی انجام شده است.

رایج و همکاران(۱۳۹۵) در پژوهشی با عنوان پیش بینی قیمت نهاده های عمده در تولید گوشت مرغ با استفاده از روش شبکه عصبی مصنوعی و سری زمانی ARIMA به این نتیجه رسیدند که روش شبکه عصبی مصنوعی نسبت به روش سری زمانی ARIMA برتری داشته ومتغیرهای مورد نظر را با خطای کمتری پیش بینی میکنند . بنابراین با استفاده از این روش شبکه عصبی مصنوعی مشاهده شد که قیمت ذرت از شهریور تا آبان ماه، روند افزایش را طی میکند. در آبان ماه یک کاهش قیمت را شاهد میباشی و مجددا از آذر ماه قیمت آن افزایش مییابد. قیمت سویا نیز روندی مشابه با قیمت ذرت را نشان میدهد. نتایج پیش بینی قیمت پودر ماهی نشان میدهد که از شهریور تا اسفند قیمت افزایش مییابد.

فرزین و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی با عنوان مدل سازی پیش بینی گردشگری ورودی به ایران با استفاده از روش ARIMA وشبکه عصبی مصنوعی به این نتیجه دست یافت که در تمامی معیارهای ارزیابی عملکرد پیش بینی ، روش مدل شبکه عصبی فازی بر روش ARIMAبرتری دارد.

جعفر نژاد و سلیمانی(۱۳۹۱)در پژوهشی با عنوان به ارائه مدلی جهت پیش بینی تقاضای تجهیزات پزشکی (سی تی اسکن)بر اساس شبکه های عصبی مصنوعی و روش ARIMA نشان داد که با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی چند لایه پیشخور با دو لایه پنهان که با الگوریتم ژنتیک به عنوان الگوریتم یادگیری آموزش داده شده است ، سیستمی مقایسه ای با روش رایج مورد استفاده در پیش بینی (روش باکس- جنکینز) با مدل (۱و۱و۲)ARIMAبرای پیپش بینی تقاضای دستگاه سیتی اسکن ارائه شده است که با توجه به معیار سنجش دقت مدلها یعنی میانگین مجذور خطا (mse)،مدل شبکه عصبی اثربخشی و کارایی بیشتری را در مقابل با روش ARIMAدر پیش بینی تقاضای دستگاه سی تی اسکن با توجه به داده ها و اطلاعات موجود از خود نشان داده است.

Prasanna kumar and Herbert(2014) در پژوهشی با عنوان پیش بینی تقاضا با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی بر اساس روشهای یادگیری متفاوت و تحلیل مقایسه ای نتایج ارزیابی شده نشان دادند که روش trainlmبسیار اثربخش تر از سایر روشها در تخمین ، پیش بینی های قابل اعتمادتر عمل کرد. توانایی افزایش دقت پیش بینی در هزینه کمتر و رضایت بیشتر مشتری به علت تحویل سریعتر نتیجه شد. روش شناسی پیشنهادشده به عنوان ابزار پشتیبانی تصمیم گیری موفق در پیش بینی تقاضای مشتری در نظر گرفته شد .

Fan et alL(2011)در پژوهشی به بررسی پیش بینی فروش در صنعت مدلباس با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی پرداختند و نتایج نشان می دهد که مدل نتایج خوبی برای پیش بینی فروش صنعت مد فراهم می آورد.

پاکروان و همکاران (۲۰۱۱) به پیش بینی روند واردات برنج درطول دوره ۲۰۰۹الی ۲۰۱۳پرداختند. در این مطالعه از روش اقتصاد سنجی و روش شبکه عصبی استفاده گردید. نتایج نشان داد که شبکه عصبی پیشخور دارای خطای کمتری نسبت به روش های اقتصاد سنجی می باشند.نتایج نشان داد که در دوره مورد پیش بینی مقدار واردات برنج افزایش می یابد و بیشترین مقدار وارداتی در طول سال های ۲۰۰۹-۲۰۱۰می باشد.

www.SID.ir

روش تحقیق

شبکه عصبی مصنوعی یک سیستم پردازش اطلاعات است که دارای ویژگی های مشترکی با شبکه های عصبی طبیعی است . شبکه عصبی مصنوعی تعمیم یافته مدل ریاضی تشخیص انسان براساس زیست شناسی عصبی است و برپایه فرضیات زیر استوار است:

- پردازش اطلاعات در اجزای ساده به نام نرون صورت میگیرد.
- سیگنالها در بین نرون های شبکه از طریق پیوندها یا اتصالات منتقل می شود.
- هرپیوند، وزن مربوط به خود را دارد که در شبکه های عصبی رایج در سیگنالهای انتقال یافته در آن پیوند ضرب می شود.
- هرنرون یک تابع فعالسازی معمولا غیرخطی را بر روی ورودی های خود که جمع وزن دار سیگنالهای ورودی است اعمال می کندتا سیگنال خروجی خود را تولید کند.

باتوجه به مفروضات فوق:الگوی پیوندهای بین نرونهای مختلف، ساختار یا معماری نامیده میشود. روش تعیین وزن های روی پیوندهای شبکه را الگوریتم آموزش یا یادگیری نامند. تابع فعالسازی شبکه هر نرون روی ورودیهای خود اعمال می کند.

ورودی شبکه به نرون Y،حاصل جمع وزندار سیگنالهای وارد شده از نرونهای (X) به صورت Y-in می باشد

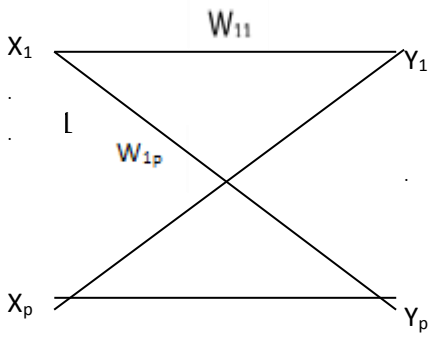
$$Y\text{-}in=w_1x_1+.....wnxn \quad .$$

فعالسازی Yبا اعمال تابع فعالسازی نرون روی ورودی آن به دست می آید.

$$y=f(y\text{-}in)$$

$$F(x)=\frac{1}{1+\exp(-x)}$$

درمواردی که خطاهای عمده درشبکه رخ می دهد و اغلب داده ها و ارتباطات نرون ها از بین می روند می توان شبکه را دوباره آموزش داد.شبکه یک لایه که در شکل نشان داده شده نمونه ای از شبکه پیش خور است که سیگنالها در یک جهت از سمت واحدهای ورودی به واحدهای خروجی (جلو)می روند:

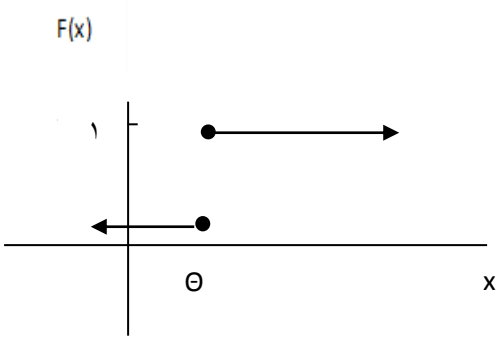


تقریبا در اغلب شبکه های عصبی ،آموزش با ارائه مجموعه ای از بردارها یا الگوهای اموزشی همراه است که متناظر هریک از انها یک بردار هدف خروجی نیز موجود است . سپس براساس این بردارهای ورودی و بردارهای هدف متناظر ، وزن های شبکه طبق الگوریتم یادگیری تنظیم می شوند.

عملکرد اساسی نرون مصنوعی شامل جمع زدن سیگنالهای ورودی وزن دار آن و اعمال تابع خروجی یا فعالسازی است. تابع فعالسازی برای واحدهای ورودی یک تابع همانی است.

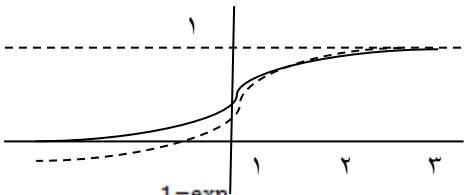
شبکه های یک لایه اغلب از تابع پله ای استفاده می کنند. در این حالت از یک مقدار آستانه استفاده می شود.

www.SID.ir



$$f(x)=\begin{cases}1 & x>\theta\\ 0 & x<\theta\end{cases}$$

اما تابع لجستیک به عنوان تابع سیگموند با دامنه ۰تا۱ اغلب به عنوان تابع فعالسازی برای مقادیر مطلوب دودویی کاربرد دارد.



سیگموند دو قطبی ارتباط نزدیکی با تابع تانژانت هایپربولیک دارد

$$g(x)=2f(x)-1=\frac{1-\exp}{1+\exp(-x)}$$

6

$$h(x)=\frac{\exp(x)-\exp(-x)}{\exp(x)+\exp(-x)}$$

ورودی شبکه به واحد y_j برابر است با :

$$y\text{-}in_j=x_iw_i=\sum_{i=1}^{n} xiwi$$

در میان انواع شبکه های عصبی رایج ترین آنها نوع پس انتشار خطا پیش خور است که شامل حداقل لایه ورودی ، خروجی و در صورت نیاز لایه مخفی است. شبکه عصبی جهت تطبیق نقشه بندی ورودی به خروجی موردنیاز با استفاده از الگوریتم یادگیری کوک شده است.در این پژوهش با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی به پیش بینی تقاضا پرداخته شد و در نهایت جداول ونمودارهای مربوطه توسط نرم افزار NEUROSOLUSION 5 رسم شد. داده ها به سه دسته آموزش (۶۵ درصد از کل داده ها)، اعتبار سنجی(۱۵ درصد از کل داده ها و آزمایش(۲۰ درصد از کل داده ها) تقسیم شد. بر اساس قضیه کلموگروف هر شبکه عصبی MLP با یک لایه مخفی زیگموئیدی و لایه خروجی خطی قادر به تخمین هر نگاشت پیچیدهای خواهد بود، مشروط بر اینکه در انتخاب تعداد نرون های لایه مخفی دقت کافی به عمل آید.

متغیرهای جمعیت شناختی

تحلیل توصیفی داده های تحقیق بر حسب ویژگیهای شخصی پاسخ دهندگان در جدول شماره ۱ و ۲ نشان داده شده است. در جدول۳ نتایج مربوط به سن پاسخدهندگان نشان داده شده است. یافته های جدول زیر نشان می دهد که ۸۰ درصد از آزمودنی ها بین ۳۰ تا ۴۰ سال سن داشته اند.

www.SID.ir

جدول۱-فراوانی سن پاسخ‌دهندگان

سن	فراوانی مطلق	درصد فراوانی
۳۰-۴۰	۴	۸۰
۴۰-۵۰	۱	۲۰
مجوع	۵	۱۰۰

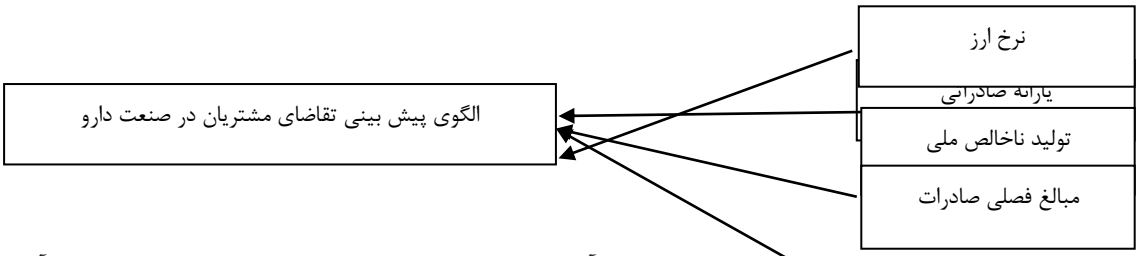
به لحاظ تحصیلات و سابقه کار، همان‌گونه که در جدول۴نشان داده شده است، از بین پاسخ دهندگان به این سؤالات، بیشترین فراوانی مربوط به افراد با مدرک فوق لیسانس می‌باشد که حدود ۶۰ درصد از افراد نمونه را تشکیل می‌دهند و بیش از ۴۰ درصد از کارکنان بیشتر از ۲۰سال سابقه کار داشته اند در حقیقت این موضوع نشان می دهد که نمونه مورد مطالعه دارای تجربه کاری بالایی بوده و همچنین اکثریت آنها در سمت مدیریت سازمان بودند .

جدول۲-فراوانی تحصیلات،شغل و سابقه کار پاسخ‌دهندگان

	تحصیلات پاسخ‌دهندگان			سابقه خدمت خبرگان		فراوانی شغل	
	لیسانس	فوق لیسانس	دکترا	زیر ۱۰سال	۱۰ تا ۲۰ سال	مدیریت	رییس اداره
فراوانی	۱	۳	۱	۴	۱	۴	۱
درصد فراوانی	۲۰	۶۰	۲۰	۸۰	۲۰	۸۰	۲۰

مدل تحقیق

با توجه به مطالعات انجام گرفته و مقالات مطالعه شده ، مدل مفهومی تحقیق که محقق ساخته است به صورت زیرمی باشد،اما این مدل اولیه است و مدل نهایی در حین تحقیق مشخص شد:



در مطالعه فوق از ۵ متخصص درخواست شده تا برای چهارآیتم مطالعه پرسشنامه دلفی را تکمیل نمایند. چهار آیتم عبارتند از نرخ ارز – یارانه صادراتی – تولید ناخالص داخلی و میزان صادرات دارو .

جدول ۳- جدول cvr

آیتم	تعداد متخصصین که گزینه ضروری را انتخاب کردند	CVR
نرخ ارز	۵	۱
یارانه صادراتی	۵	۱
اولید ناخالص	۵	۱
صادرات دارو	۵	۱

با توجه به اینکه همه متخصصین گزینه ضروری است را برای هر چهار آیتم انتخاب نمودند CVR برابر یک بدست آمده که نشان می دهد اعتبار محتوای چهار آیتم پذیرفته شده است و چهار آیتم وارد مطالعه می شوند. در این تحقیق بترتیب مراحل ذیل انجام گردیده است.

www.SID.ir

۱-ساخت شبکه عصبی مصنوعی
۲-آموزش مدل
۳-تست مدل
۴-آنالیز حساسیت

-ساخت شبکه عصبی مصنوعی

در این بخش شبکه عصبی مصنوعی با یک لایه پنهان را تشکیل داده شد. روند کار شامل سه مرحله است.

- الگوریتم یادگیری شبکه
- تابع ترانسفر
- تعداد نرون های لایه پنهان

برای الگوریتم یادگیری سه الگوریتم مومنتوم[1]، الگوریتم گرادیان نزولی[2] و لونبرگ-مارکوارت[3] استفاده شده است. در الگوریتم مومنتوم میتوان قانون تغییر وزنها را طوری در نظر گرفت که تغییر وزن در تکرار n ام تا حدی به اندازه تغییر وزن در تکرار قبلی بستگی داشته باشد.

$\Delta Wji\ (n) = \eta\ \delta j\ Xji + \alpha\ \Delta Wji\ (n-1)$ از میان روشهای مختلف آموزش به روش پس انتشار خطا، الگوریتم لونبرگ - مارکوارت، به دلیل همگرایی سریعتر در آموزش شبکه های با اندازه ی متوسط، برای استفاده در تحقیق حاضر انتخاب شده است. الگوریتم پس انتشار خطا، وزنهای شبکه و مقادیر بایاس را در جهتی تغییر میدهد که تابع عملکرد با سرعت بیشتری کاهش یابد. الگوریتم استاندارد گرادیان نزولی فقط از تقریب محلی شیب سطح کارآمدی در تعیین بهترین جهت حرکت وزنها برای رسیدن به کمترین خطا، استفاده میکند. این روش معمولا از مشتقات دوم و یا تقریبی از آنها برای تصحیح وزنها استفاده می نماید.نرون ها می توانند از توابع محرک متفاوتی جهت تولید خروجی استفاده کنند که از رایجترین آنها میتوان به توابع لگاریتم سیگموئیدی، تانژانت سیگموئیدی و تابع محرک خطی اشاره کرد.

در این تحقیق شبکه های عصبی با الگوریتمهای یاد شده با هریک از توابع TanhAxon و SigmoidAxon را تشکیل داده و و مقایسه شئ. در مرحله بعد برای مدل بهینه انتخاب شده تعداد نرون های لایه پنهان را با ۴ و ۵ نرون مجددا آزمایش شد تا تعداد نرون های بهینه را نیز پیدا شود.در نرم افزار در قسمت دیتا داده ها را به سه قسمت داده های آموزش، داده های ارزیابی و داده های تست تقسیم گردید که بترتیب ۶۰ و ۲۵ و ۱۵ درصد داده ها به این قسمت ها اختصاص داده شد. تست شبکه روی کیس هایی که با داده های آموزش متفاوت است انجام شد چرا که ممکن است یک شبکه خود روی داده های آموزش خوب عمل کند ولی عملکرد خوبی روی سایر داده ها نداشته باشد.برای ارزیابی مدلها نیز از ضریب تعیین همبستگی خطی که میزان همبستگی بین دو متغیر داده های محاسباتی وداده های مشاهداتی است استفاده شد. همچنین از میانگین مربعات خطا نیز استفاده نمود.

جدول۴-مقایسه الگوریتم های یادگیری و توابع ترنسفر

نوع شبکه	نوع اموزش	تابع ترانسفر	MSE	R	MAE
پرسپترون با یک لایه پنهان شامل	Momentum	TanhAxon	۷۶۳/۷۳	۰/۹۴	۲۰/۵۷
	Conjugate Gradient		۵۴۰/۱۲	۰/۹۲	۲۰/۳۸

[1] Momentum
[2] Conjugate Gradiant
[3] Levenburg Marquardt

www.SID.ir

۴ نرون	Levenburg Marquardt		۶۶۷/۳۹	۰/۹۱	۲۲/۰۵
	Momentum	SigmoidAxon	۸۰۱/۴۳	۰/۹۴	۲۶/۳۴
	Conjugate Gradient		۸۴۰/۲۸	۰/۹۴	۲۰/۹۴
	Levenburg Marquardt		۱۳۶۴/۴۴	۰/۹۴	۳۲/۲۴

از آنجایی که بدنبال مدل یا شبکه ای می باشد که دارای کمترین میانگین مجذور مربعات و همچنین کمترین خطای قدرمطلق میانگین باشد و از طرفی ضریب همبستگی بالا بین داده های مشاهده شده و داده های محاسبه شده برای متغیر پاسخ وجود داشته باشد شبکه ردیف دوم انتخاب می شود.

-بهینه سازی تعداد نرون های موجود در لایه پنهان

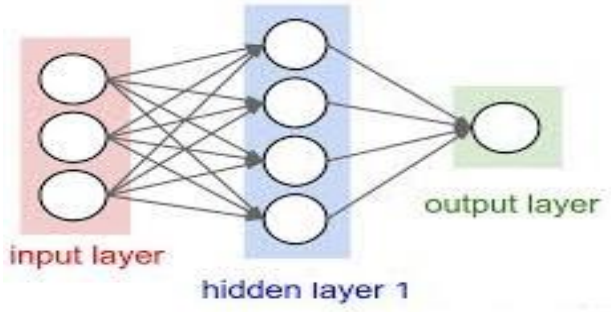
در این مرحله تعداد نرون های شبکه را به ۵ و ۶ نرون تغییر میدهیم و مجددا مقایسه می کنیم. در این قسمت الگوریتم یادگیری و تابع ترانسفر را یکسان در نظر میگیریم.

با اجرای شبکه با تعداد نرون های جدید جدول زیر را خواهیم داشت:

جدول ۵- مقایسه شبکه ها با تعداد نرون های متفاوت در لایه پنهان

نوع شبکه	نوع اموزش	تابع ترانسفر	تعداد نرون	MSE	R	MAE
پرسپترون با یک لایه پنهان	Conjugate Gradient	TanhAxon	۳	۸۰۸/۳۹	۰/۹۴	۲۱/۲۵
			۴	۵۴۰/۱۲	۰/۹۲	۲۰/۳۸
			۵	۶۲۹/۵۸	۰/۹۳	۱۷/۶۲

و مجددا با توجه به جدول مشاهده می شود که تعداد نرون های لایه پنهان برابر با ۴ عدد که انتخاب پیش فرض نرم افزار است بهترین انتخاب است. بدین ترتیب شبکه عصبی به شکل زیر تشکیل شد:

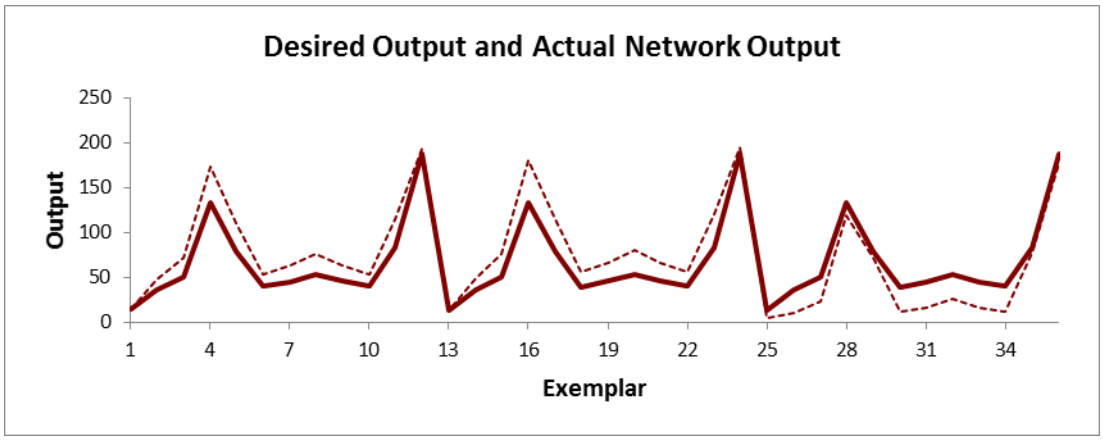


شکل ۱- توپولوژی شبکه عصبی منتخب

- بررسی شبکه عصبی انتخاب شده

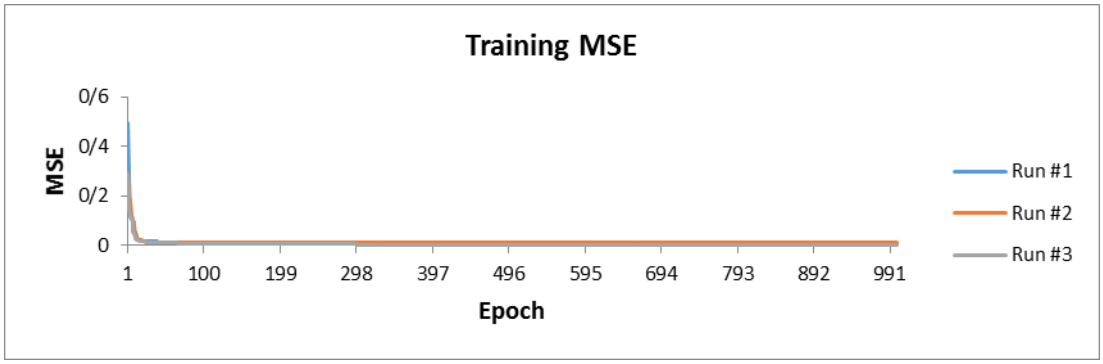
اگرچه معیارهای خطا و ضریب تعیین که در بالا ذکر شده است مناسبت مدل را تا حدی نشان می دهد اما بررسی بیشتر شبکه منتخب الزامی است. یکی از راههای بررسی مناسب بودن شبکه عصبی، نمودار داده های مشاهده شده در کنار داده های محاسبه شده است. هرچه منحنی های رسم شده به هم نزدیکتر باشد شبکه عصبی مطلوب تر است. این نمودار برای شبکه منتخب در ذیل امده است.

www.SID.ir



نمودار ۱- مقایسه بین مقادیر مشاهده شده و مقادیر محاسبه شده

نمودار فوق نشان میدهد مدل تا حد مطلوبی توانسته روند داده ها را پیش بینی و محاسبه نماید. لازم به دکر است این نمودار برای داده های تست رسم میشود. نمودار مفید دیگری که توسط نرم افزار رسم میشود نمودار میزان MSE در تکرار های مختلف آموزش شبکه است. نرم افزار بصورت پیش فرض ۱۰۰۰ بار آموزش را تکرار می کند و این عمل را سه مرتبه تکرار میکند.



نمودار ۲-میزان میانگین مجذور خطا در هربار تکرار

همچنین نمودار فوق برای مدل منتخب نشان میدهد که بعد از تکرارهای حدود ۵۰ ام به بعد در هر سه مرتبه اجرای مدل میزان میانگین مجذور خطا بسیار پایین است و این بسیار مطلوب می باشد.

یافته ها

آنالیز حساسیت

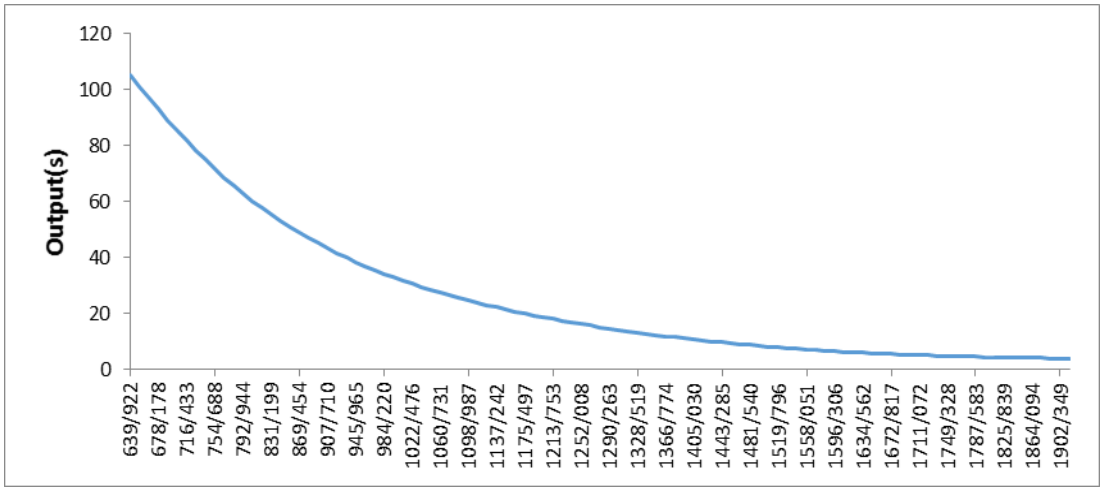
تا این مرحله مطالعه، مدل منتخب از بین مدلها با توابع ترانسفر مختلف و الگوریتم های یادگیری مختلف انتخاب شد و بررسی گردید. اما تاکنون نمی توان گفت که کدامیک از متغیرهای ورودی تاثیر بیشتری بر متغیر خروجی دارند. با توجه به نتایج آنالیز حساسیت می توان دریافت که بیشترین تاثیر بر متغیر خروجی را کدامیک از متغیرهای ورودی دارد. همچنین رابطه هر متغیر وروردی با متغیر خروجی قابل بررسی است. در این قسمت آنالیز حساسیت برای مدل منتخب انجام شده است.

جدول ۶- میزان اهمیت هر متغیر ورودی

حساسیت	صادرات دارو
نرخ ارز	۰/۰۴۱۳۹
یارانه صادراتی	۰/۰۰۸۳۶
تولید ناخالص	۰/۰۰۰۰۵

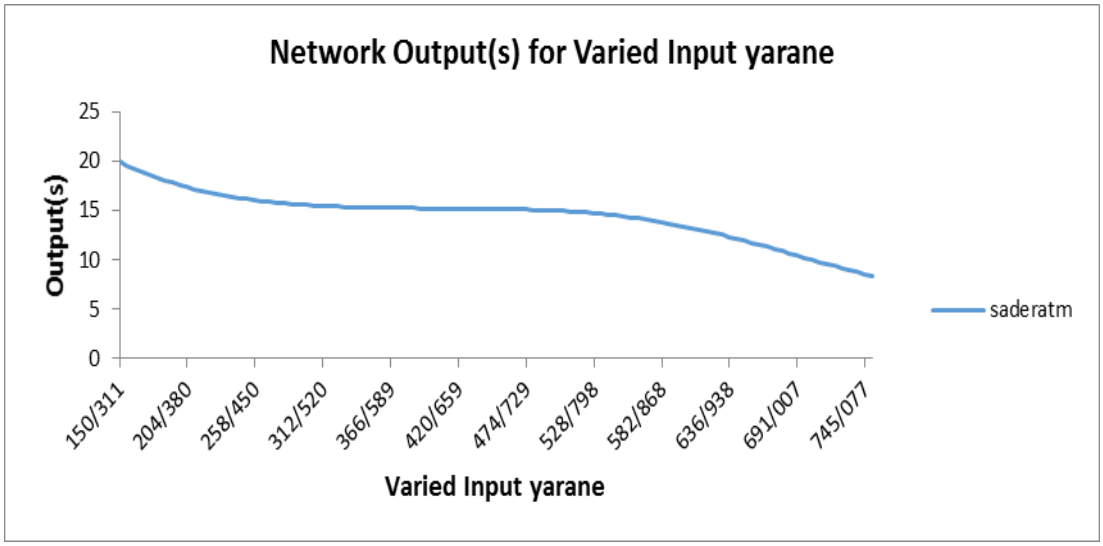
www.SID.ir

بر طبق جدول فوق کاملا مشخص است که بیشترین تاثیر بر میزان صادرات را نرخ ارز دارد. اما اینکه این رابطه و تاثیر گذاری به چه صورتی است با توجه به نمودارهای زیر مشخص می شود.



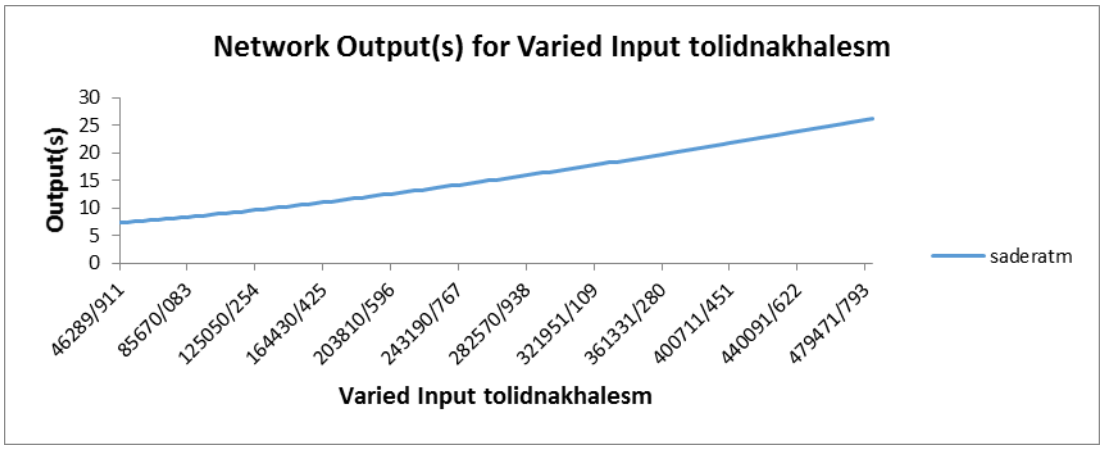
نمودار ۳- رابطه نرخ ارز و میزان صادرات گیاه دارویی

با افزایش نرخ ارز، میزان صادرات افزایش میابد ولی در کشور ما با توجه به تحریمهای تحمیل شده و نیز افزایش شدید قیمت معادل خارجی داروها و نظارت کامل سازمان غذا و دارو بر تامین نیاز داخلی ، با بالارفتن نرخ ارز میزان صادات کاهش می یابد. از طرفی یارانه صادرات با توجه به هزینه بسیار تاثیر چندانی بر میزان صادرات گیاهان دارویی نداشته و بهتر است این هزینه ها از طرق دیگر برای کمک به صادارت مثلا خرید دانش یا وسایل استفاده گردد. بدیهی است اگر در تحقیق امکان استفاده از داده های صادرات داروهای گیاهی وجود داشت احتمالا این روند متفاوت بود.همین طور که دیده شد ، کمترین تاثیر را تولید ناخالص داخلی دارد. البته این نکته نیز مهم است که از سال ۹۰ به بعد یارانه صادراتی به این بخش اختصاص داده نشده است.



نمودار ۴- رابطه یارانه صادرات و میزان صادرات گیاه دارویی

www.SID.ir



نمودار ۵- رابطه تولید ناخالص و میزان صادرات گیاه دارویی

پیش بینی با مدل ایجاد شده

حال با استفاده از نرم افزار و مدل بدست آمده می توان برای مقادیر مختلف داده های ورودی مقدار متغیر خروجی را پیش بینی نمود. کافی است در انتهای داده ها در سطر اخر مقادیر متناظر برای هر متغیر ورودی را وارد نمود و منوی مربوطه را انتخاب نمود تا نرم افزار مقدار پیش بینی را محاسبه نماید. بعنوان مثال میخواهیم ببینیم در سال ۹۷ با نرخ ارز برابر ۵۲۰۰ تومان و در حالیکه چند سالی است یارانه صادرات پرداخت نمی شود و همچنین با فرض تولید ناخالص به میزان ۲۸۰۰۰۰۰ میزان محاسبه شده برابر۱۰۷تن پیش بینی می شود. جدول ذیل مقادیر پیش بینی برای سناریوهای دیگر را نشان می دهد.

جدول ۷- مقادیر پیش بینی به ازای مقادیر مختلف ورودیها

ردیف	نرخ ارز به تومان	یارانه صادراتی	تولید ناخالص	مقادیر پیش بینی برای صادرات به تن
۱	۵۲۰۰	۰	۲۸۰۰۰۰۰	۱۰۶.۷
۲	۵۲۰۰	۰	۱۵۰۰۰۰۰	۵۸.۶
۳	۵۲۰۰	۵۰۰	۲۰۰۰۰۰۰	۸.۲
۴	۵۲۰۰	۷۰۰	۱۰۰۰۰۰۰	۳.۵
۵	۴۲۰۰	۶۰۰	۲۰۰۰۰۰۰	۷۳.۶
۶	۵۵۰۰	۶۰۰	۲۰۰۰۰۰۰	۳.۷

همان طور که در جدول مشهود هست آنچه بیشترین تاثیر را بر صادرات گیاهان دارویی دارد ، نرخ ارز می باشد.و الگوی به دست آمده کاملا معکوس است ، چرا که با افزایش نرخ ارز ، میزان صادرات کاهش می یابد. با کاهش تولید ناخالص داخلی نیز ، صادرات کاهش می یابد . ولی اضافه شدن یارانه صادراتی ، نتیجه ای کاملا منفی به دنبال دارد.

بحث و نتیجه‌گیری

در این پژوهش سعی بر این بوده است تا با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی به پیش بینی تقاضا در صنعت داروهای گیاهی دست یابیم. با استفاده از پرسپترون چند لایه (یک لایه پنهان) و نیز استفاده از نظر خبرگان ، جهت دستیابی به متغیرهای ورودی و متغیر خروجی در این روش به نتایج مورد نظر دست یافتیم. با استفاده از داده های بین سالهای ۸۵ تا ۹۵ به پیش بینی تقاضا پرداختیم. نتایج حاصل از این بود که نرخ ارز بیشترین تاثیر معکوس را بر صادرات داشته است. استفاده از این روش بسیار کارامدتر بود ، چرا که تغییرات ناگهانی و حتی عدم پرداخت یارانه صادراتی از سال ۹۰ به بعد ، تاثیر منفی در روند کار

www.SID.ir

نداشت. نتایج حاصل با نتایج پژوهشهای رایج(۱۳۹۵)، فرزین و همکاران(۱۳۹۳)، جلائی(۱۳۸۹)،منهاج و کاظمی(۱۳۸۸)، حیدری(۱۳۸۳) و همچنین پژوهشهای پاراسوناکومارو هربرت (۲۰۱۴)،فان و دیگران (۲۰۱۱) و پاکروان و همکاران (۲۰۱۱) همسو است.

در پاسخ به سوال اول تحقیق که تقاضای مشتریان در سال ۹۷ به چه صورت خواهد بود؟ نتایج نشان داد که با توجه به مدل بدست آمده شبکه عصبی در واقع مدلی است که میزان صادرات را بر مبنای ورودیها یا بنوعی متغیرهای نرخ ارز، یارانه صادراتی و تولید ناخالص نشان می دهد. بر خلاف مدلهای رگرسیونی که ضرایب انها بصورت عددی از نرم افزار های محاسباتی قابل دریافت است در شبکه های عصبی مدل در نرم افزار وجود دارد و می بایست با نرم افزار پیش بینی ها انجام شود که در بخش ۵ از فصل ۴ این مورد انجام شده است. حال با استفاده از نرم افزار و مدل بدست آمده می توان برای مقادیر مختلف داده های ورودی مقدار متغیر خروجی را پیش بینی نمود. کافی است در انتهای داده ها در سطر اخر مقادیر متناظر برای هر متغیر ورودی را وارد نمود و منوی مربوطه را انتخاب نمود تا نرم افزار مقدار پیش بینی را محاسبه نماید. بعنوان مثال میخواهیم ببینیم در سال ۹۷ با نرخ ارز برابر ۵۲۰۰ تومان و در حالیکه چند سالی است یارانه صادرات پرداخت نمی شود و همچنین با فرض تولید ناخالص به میزان ۲۸۰۰۰۰۰ میزان محاسبه شده برابر۱۰۷تن پیش بینی می شود. جدول ذیل مقادیر پیش بینی برای سناریوهای دیگر را نشان می دهد.

در راستای پاسخگویی به سوال دوم تحقیق که شاخص های تاثیرگذار بر تقاضای مشتریان چه هستند؟ با استفاده از پرسشنامه دلفی و نظر ۵ نفرخبرگان روایی محتوایی به صورت کیفی و با استفاده از cvr به صورت کمی اندازه گیری شد و با توجه به اینکه هر پنج متخصص از بین گزینه های ارایه شده ، چهار عامل نرخ ارز ، یارانه صادراتی ، تولید ناخالص داخلی و مبالغ صادراتی را ضروری دانستند. Cvr مرتبط با آنها ۱ به دست آمد و به عنوان شاخص های تاثیر گذار بر تقاضای مشتریان انتخاب شدند. در نرم افزار مورد استفاده یارانه صادراتی ، نرخ ارز و تولید ناخالص داخلی به عنوان ورودی و مبالغ صادرات به عنوان هدف نمونه داده شدند تا پس از محاسبه مقدار پیش بینی و اندازه گیری MAE , MSE با توجه به کمترین مقدار به درستی آن پی برده شد.

در راستای پاسخ به سوال سوم تحقیق که هرکدام از شاخص ها بر پیش بینی تقاضای مشتریان در صنعت دارو چه تاثیری دارند؟ با توجه به نتایج آنالیز حساسیت توسط نرم افزار به مقادیر زیر جهت ورودیها رسیده شد.

حساسیت	صادرات دارو
نرخ ارز	۰/۰۴۱۳۹
یارانه صادراتی	۰/۰۰۸۳۶
تولید ناخالص	۰/۰۰۰۰۵

با توجه به نتایج به دست آمده از میان شاخصهای موثر تولید ناخالص کمترین تاثیر و نرخ ارز بیشترین تاثیر را داشته است. البته تولید ناخالص گرچه کمترین اثر را دارد ولی رابطه آن مستقیم است ، بر خلاف نرخ ارز که رابطه معکوس دارد. یارانه صادراتی نیز از سال ۹۰ پرداخت نشده است .اما در نمونه مدل پیش بینی پس از وارد کردن یارانه صادراتی متوجه کاهش صادرات میشویم . این نیز نشاندهنده آن است که افزایش نرخ ارز و وجود یارانه صادراتی مانع بزرگی بر سر راه صادرات گیاهان دارویی می باشد.

پیشنهادات پژوهش

- توجه به اهمیت صادرات غیر نفتی علی الخصوص در مورد صادرات کالاهای دانش بنیان ،لازم است جهت شناخت همه عوامل موثر و نیز نحوه تاثیر آنها بر صادرات توجه بیشتری مبذول داریم.

www.SID.ir

- در ضمینه پیش بینی مقدار تقاضا با استفاده از شبکه عصبی ، وجود داده های صادرات به عنوان داده های خروجی الزامی است. در این ضمینه سازمان غذا و دارو و نیز آمار نباید سهل انگاری کنند. وجود خلأ های بسیار در این حوزه ، تاثیر منفی در نتیجه نهایی جهت برنامه های کوتاه مدت و بلندمدت صادرات خواهد داشت.
- با توجه به تاثیر بالای نرخ ارز در روند صادرات و با توجه به نوسانات اخیر که خود مانع بزرگی در صادرات می باشد، یکی از راهکارها یافتن بازرهایی است که تبادلات آنها با دلار صورت نمی گیرد . در این مورد ، کشورهای همسایه مانند ترکیه ، عراق ، افغانستان گزینه های خوبی هستند.
- در صورت همراهی ارگانهای ذی ربط و تلاش بیشتر واحدهای تولیدکننده داروها و گیاهان دارویی و افزایش تولید ناخالص داخلی ، صرفه اقتصادی بیشتری جهت انجام صادرات تعریف خواهد شد.

در انتها نیز بر طبق یافته های تحقیق پیشنهادات زیر به سایر محققین ارائه می گردد:

- میزان صادرات هر کالایی منجمله دارو متاثر از عوامل بسیاری است که در این مطالعه با توجه به زمان محدود می بایست متغیر ها محدود میشد ولی پیشنهاد می شود که با توجه به قابلیت مناسب شبکه های عصبی در کار با داده های بزرگ و با متغیرهای بیشتر، اطلاعات شامل متغیرهای بیشتری جمع آوری گردد.
- شبکه های عصبی دارای الگوریتم های یادگیری بسیاری هستند که همه در یک نرم افزار واحد وجود ندارد . می توان مطالعه را با استفاده از نرم افزارهای دیگر با الگوریتم های متنوع تر انجام داد.
- متغیر خروجی را می توان بصورت یک رسته خاص از گیاهان دارویی یا داروهای گیاهی در نظر گرفت تا مقادیر دقیق تر بوده و صحت بیشتری داشته باشد.

در همین راستا موارد ذیل به عنوان محدویتهای اساسی و تأثیر گذار در این پژوهش برشمرده میشود:

- وجود ارز چند نرخی و همچنین کنترل نرخ ارز گاها بصورت دستوری باعث میشود داده های نرخ ارز قابل اتکا نبوده یا با نویز زیاد همراه باشد که این امر برآورد مدل را مشکل میکند.
- در کشور ما سازمان غذا و دارو متولی امر واردات و صادرات دارو می باشد اما متاسفانه این سازمان هیچگونه اطلاعات کاملی به تفکیک سال از میزان صادرات داروهای گیاهی ثبت شده وجود ندارد. به همین جهت در این تحقیق از صادرات گیاهان دارویی استفاده شد.
- از سال ۹۰ به بعد یارانه صادراتی به این حوزه تعلق نگرفته است که در محاسبات وارد نشد.

www.SID.ir

منابع

۱. امیر تیموری، سمیه؛ روانبخشی، شیما؛ طاهری، شیرین ، **صادرات و جایگاه صادراتی گیاهان دارویی ایران در جهان** ، همایش ملی گیاهان دارویی و داروهای گیاهی،تابستان ۱۳۹۲

۲. جعفرنژاد، احمد ؛ سلیمانی ،محسن ، **پیش بینی تقاضای تجهیزات پزشکی (سی تی اسکن) براساس شبکه های عصبی مصنوعی و روش ARIMA** ،پژوهش ها و سیاست های اقتصادی سال نوزدهم ،شماره ۵۷ ،پاییز ۱۳۹۱

۳. جلائی، سید عبدالمجید.، پاکروان، محمدرضا.، گیلانپور، امید، اثنی عشری، هاجر. و مهرابی بشرآبادی، حسین. **پیش بینی صادرات محصولات کشاورزی ایران: کاربرد مدلهای رگرسیونی و شبکه عصبی مصنوعی**. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال هجدهم، شماره ۲۷، تابستان ۱۳۸۹

۴. رایج، مجید، **پیش بینی قیمت نهاده های عمده در تولید گوشت مرغ با استفاده از روش شبکه عصبی مصنوعی و سری زمانی ARIMA**، کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران، انجمن اقتصاد و کشاورزی ایران، دانشگاه شهید باهنر کرمان،پاییز ۱۳۹۵

۵. علیپور،مهرداد؛قنبری،عباس(۱۳۹۲)،**بازاریابی جهانی،تهران**،انتشارات یادعارف

۶. غلامی، کامبیز؛ فرضی، سعید،**تجزیه و تحلیل سبد خرید جهت کشف قوانین انجمنی مثبت و منفی با استفاده از الگوریتمهای داده کاوی**، کنفرانس بین المللی کاربرد پژوهش و تحقیق در علوم مهندسی،بهار ۱۳۹۵

۷. غلامی ، امیر؛ چهاردولی، بهاره. ، **بررسی عوامل موثر بر افزایش صادرات دارویی مطالعه موردی: شرکت داروسازی اکسیر**، زمستان ۱۳۹۲

۸. فرزین، محمدرضا؛ افسر ،امیر؛ اکبرپور، تقی؛ اکبرپور، علی ، **مدل سازی پیش بینی گردشگری ورودی به ایران با استفاده از روش های ARIMA و شبکه های عصبی فازی**، مطالعات مدیریت گردشگری سال هشتم زمستان ۱۳۹۲ شماره ۲۴

۹. محمودزاده، محمود؛ کریمی، محبوبه؛ حسن پور، یوسف، **تحلیل رقابتمندی ایران در صادرات دارو**، سیاست گذاری اقتصادی،دوره ۴،شماره ۷،تابستان ۱۳۹۱

10. F.Fan,y.ni(2011) **A two –stage dynamic sales forecasting model for the fashion retail** . expert systms with applications 38(3) 1529-1536
11. Haykin, Simon (1994), **Neural networks – a comprehensive foundation**, Macmillan College publishing Company, New York.
12. Kourentzes, Nikolaos (2013). **Intermittent demand forecasts with neuralnetworks**. Int. J. Production Economics 143 198–206.
13. Kumar, N.R. Rai, A.B. & Mathura, R. (2008). **Export of Cucumber and Gherkin from India: Performance, Destinations**, Competitiveness and Determinants, Agricultural Economics Research Review, 21:130-138.
14. Pakravan, M. R., kavoosikelashmi, M., &Alipour, H. R. (2011). **Forecasting Iran Rice Imports Trend During 2009-2013**. International Journal of Agricultural Management & Development (IJAMAD). 39-44.
15. Pra sanna kumar, Dr.mervin Herbert , Dr,srikanth rao (2014) **Demand forecasting using Artificial Neural network Based on Different Learning Methods**, Comparative Analysis, International journal for research in applied science and engineering technology (ijraset)
16. Serin, V. & Civan, A. (2008). **Revealed Comparative Advantage and Competitiveness: A Case Study for Turkey towards the EU**, Journal of Economic and Social Research, 10(2): 25-41.
17. Wei, S., Zhang, J., & Li, Z. (1997). **A supplier-selecting system using a neural network** . IEEE international conference on intelligent processing systems (pp. 468– 471)
18. White, H. (1988); **Economic Prediction Using Neural Networks: The Case Of IBM Daily Stock Returns**, Proceeding of the IEEE International Conference on Neural Network, pp. 451-458.

www.SID.ir