بررسی اثر نوسان‌های قیمت نفت بر متغیرهای بخش کشاورزی به وسیله مدل Arimax و شبکه عصبی در دوره ۱۳۹۳-۱۳۷۳

حامد قادرزاده[۱*] و شیما قصیری دربنده[۲]

تاریخ دریافت : ۱۳۹۶/۱۱/۱۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۲/۲۵

چکیده

نفت یکی از مهم‌ترین منابع درآمدی برای کشورهای صادرکننده نفت و هم‌چنین، ماده خـام اصـلی در فراینـد تولیـد است. نوسان‌های قیمتی نفت می‌تواند موجب بی‌ثباتی در بخش‌های کشاورزی و صنعت در کشور ایران که جزء کشورهای صادرکننده نفت است، شود. بر اساس پدیده بیماری هلندی پیش‌بینی می‌شود، در نتیجه افزایش درآمدهای نفتی آثار و پیامدهای آن در تمام بخش‌های اقتصادی ازجمله بخش سنتی منعکس شود. هدف از این پژوهش بررسی اثر نوسان‌های قیمت نفت بر متغیرهای بخش کشاورزی می‌باشد. داده‌های مورد استفاده جهت بررسی تولید، صادرات، قیمت دو محصول پسته و خرما در دوره ۱۳۷۳-۱۳۹۳ به‌صورت سالانه می‌باشد. داده‌های مربوط به سری زمانی قیمت نفت از سایت اداره اطلاعات انرژی ایالات متحده و داده‌های مربوط به متغیرهای بخش کشاورزی (تولیدات، صادرات، ، قیمت پسته، قیمت خرما) از راه سایت جهاد کشاورزی و مرکز آمار ایران و سایت بانک مرکزی گردآوری شده است. بر اساس نتایج دو مدل Arimax و شبکه عصبی مشاهده می‌شود، ترتیب شدت اثرگذاری نوسان‌های قیمت نفت بر هر یک از متغیرها در هر دو مدل یکسان می‌باشد، اما، در مدل شبکه عصبی جهت تأثیرگذاری نوسان‌های قیمت نفت بر متغیرها با دقت بالاتری صورت گرفته به صورتی که رابطه معکوس بین قیمت نفت با دو متغیر تولید و صادرات، که عامل رخ دادن پدیده بیماری هلندی می‌باشد، به روشنی نشان داده شده است. از همین رو، مدل شبکه عصبی نسبت به مدل Arimax از دقت بالاتری بمنظور بررسی نوسان‌های قیمتی نفت بر متغیرهای تحت بررسی برخوردار می‌باشد. از آن‌جا که اجرای طرح‌های اقتصادی در بخش کشاورزی به درآمد نفت وابسته است جا دارد توسعه بخش کشاورزی به عنوان اولویت مورد توجه قرار گیرد و تا جای ممکن تاثیر پذیری بودجه های این بخش در بودجه سالانه کاهش یابد.

[۱] - عضو هیئت علمی دانشگاه کردستان.

[۲] - فارغ التحصیل کارشناسی ارشد دانشگاه کردستان.

*- نویسنده مسئول مقاله:hamedar2002@uok.ac.ir

طبقه بندی JEL : Q310 , Q31 , Q3 , Q

واژه‌های کلیدی: بخش کشاورزی، بیماری هلندی، مدل ARIMAX، شبکه عصبی

پیش‌گفتار

نفت خام به‌عنوان مهم‌ترین مواد خام و انرژی عمومی در جهان، اهمیت حیاتی در توسعه اقتصادی، اجتماعی و ثبات جامعه دارد. نوسان‌های قیمت نفت خام ارتباط نزدیکی با فعالیت‌های اجتماعی و اقتصادی دارد. نوسان‌های شدید قیمت نفت در سال‌های اخیر و اثرات آن بر بخش‌های متفاوت جامعه باعث شده که به‌تدریج به یک موضوع موردتوجه برای پژوهشگران تبدیل شود. وابستگی بسیار بالای صنایع به قیمت جهانی نفت باعث شده است که درنتیجه نوسان‌های شدید قیمت نفت چالش‌های اقتصادی و اجتماعی و رفاهی برای افراد جامعه بوجود آید. تجارت در بازار جهانی نفت بسیار سریع است و قیمت نفت نه‌تنها تحت تأثیر شرایط عرضه و تقاضا است بلکه با دیگر داده‌های بازار خارجی تحت تأثیر قرار می‌گیرد. قیمت جهانی نفت به شدت تحت تأثیر نوسان‌های خشونت‌آمیز ازجمله جنگ عراق و گسترش بحران‌ها در طول قرن۲۱ واقع شده است. نفت به عنوان سنگ بنای توسعه اقتصادی، بر همه جنبه‌های جامعه تأثیرگذار است. شوک‌های قیمت نفت نه‌تنها بر اقتصاد کلان تأثیر می‌گذارد بلکه خطراتی برای توسعه صنعتی ایجاد می‌کند. یک همبستگی منفی بین قیمت نفت و اقتصاد کلان وجود دارد (Hamilton, 2005). در همین حال برخی دیگر یک تجزیه و تحلیل دقیق‌تر در مورد تاثیر نوسان‌های قیمت نفت بر صنعت، از جمله صنعت کشاورزی، صنعت ساخت(2008) Jimenez Rodriguez و بازار سهام Cunado and Perez De Gracia (2014) انجام داده‌اند. هم‌چنین، نشان داده شده است که بالارفتن قیمت نفت باعث بالا رفتن افزایش قیمت نهادهای تولید و درنتیجه بالا رفتن هزینه‌ی تولید محصولات شده است. به‌عنوان‌مثال، صنعت کشاورزی به‌تدریج از صنعت کاربر به صنعت سرمایه‌بر تغییر یافته است که تأثیرات شدیدتری بر روی هزینه‌های بخش کشاورزی، به گونه خاص در ماشین‌آلات کشاورزی، آفت‌کش‌ها و مواد شیمیایی و کود دارد. تولید در بخش کشاورزی با شوک‌های تصادفی و غیرقابل پیش‌بینی ناشی از شرایط آب و هوایی، آفات و سایر بلایای طبیعی هم‌چون آتش‌سوزی روبه‌رو است. از سوی دیگر، این شوک‌های قیمت، محصولات کشاورزی، عملکرد بخش کشاورزی و نیز رفاه مصرف‌کننده را به‌شدت تحت تأثیر قرار می‌دهند و درنتیجه، نوسان‌های قیمتی که محصولات کشاورزی در معرض آن قرار دارند، هم تولیدکنندگان و هم مصرف‌کنندگان را تهدید می‌کند. تغییر قیمت‌های کشاورزی می‌تواند پیامدهای اقتصادی- اجتماعی گسترده‌ای داشته باشد. تأثیر فوری این تغییرات، متوجه مصرف مواد غذایی و تولید محصولات کشاورزی می‌باشد. با توجه به تاثیرات

چشم گیر نوسان‌های قیمت نفت بر متغیرهای بخش کشاورزی ترتیب و شدت اثرگذاری این نوسان‌های بر متغیرهای بخش کشاورزی مسئله دارای اهمیت می‌باشد که به وسیله روش‌های ARIMA قابل بررسی نبوده به همین جهت از روش تحلیل حساسیت در سیستم شبکه عصبی به بررسی این موضوع خواهیم پرداخت. در این مقاله ابتدا با استفاده از روش ARIMAX به بررسی ادعای اثبات شده در مقالات پیشین پرداخته و سپس با استفاده از روش شبکه عصبی و مفهوم تحلیل حساسیت شدت تاثیر گذاری نوسان‌های بر هریک از متغیرهای بخش مورد نظر به عنوان موضوع جدید و مهم مورد بررسی قرار خواهیم داد.

SHahnazi (2016) نوسان‌های دریافتی نفت یکی از موارد توضیح نفرین منابع است. از سوی دیگر، بیماری هلندی و تقویت بخش‌های غیرقابل مبادله (مثل خدمات) در مقابل بخش‌های قابل‌مبادله (مثل صنعت و کشاورزی) توضیح دیگری از پدیده نفرین منابع است. وی بمنظور بررسی هم‌زمان تأثیر نوسان‌های قیمت نفت و بیماری هلندی در اقتصاد ایران، اثر نوسان‌های قیمت نفت بر سه بخش صنعت و معدن، کشاورزی و خدمات طی سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۵۲ مطالعه کرده است. ابتدا، با استفاده از مدل GARCH نوسان‌های قیمت نفت محاسبه و سپس در چارچوب یک مدل ARDL اثرات کوتاه‌مدت و بلندمدت نوسان‌های قیمت نفت بر ارزش‌افزوده بخش‌های گوناگون اقتصادی برآورد و سپس سرعت همگرایی کوتاه‌مدت به بلندمدت در چارچوب مدل ECM محاسبه شده است. نتایج نشان می‌دهند، نوسان‌های قیمت نفت در کوتاه‌مدت بر بخش کشاورزی و صنعت اثر منفی و بر بخش خدمات اثر مثبت دارد. البته، اثر نوسان‌های قیمت نفت بر بخش خدمات نیز در کوتاه‌مدت با یک دوره تأخیر منفی بوده است.

Farzanegan and Markwardt (2009) در مقاله‌ای با عنوان (اثر شوک‌های قیمت نفت بر اقتصاد ایران) به بررسی و تجزیه‌وتحلیل این موضوع پرداخته‌اند و با استفاده از مدل VAR رابطه بین نوسان‌های شدید قیمت نفت و تغییرات و بی‌ثباتی‌های متغیرهای عمده اقتصاد کلان را مورد بررسی و تحلیل قرار داده‌اند. سپس با استفاده از ابزارهای پویای VAR به تحلیل تجزیه واریانس و تابع عکس‌العمل تحریک پرداخته‌اند. در این مطالعه تأثیرات تورمی شوک‌های مثبت قیمت نفت بر اقتصاد ایران از راه مدل AS-AD توضیح داده شده است. افزایش درآمدهای قیمت نفت به سطح بالای هزینه‌های دولت کمک می‌کند. با توجه به نقش عمده دولت در اقتصاد دولتی و هم‌چنین، به خاطر افزایش ذخایر خالص ارزی بانک مرکزی عرضه پول افزایش می‌یابد. افزایش عرضه پول و هزینه‌های دولت، منحنی تقاضای کل را به‌طرف بالا منتقل می‌سازد. در همین حال افزایش قیمت نفت و درآمدهای ارزی، حجم واردات را بالا می‌برد. بازدهی صنعتی ایران تا حدود زیادی به‌واسطه

سرمایه‌گذاری ارتقا می‌یابد و منحنی تقاضا به‌طرف راست انتقال می‌یابد. درنتیجه، انتقال منحنی تقاضا، سطح تولیدات قیمت‌ها را در اقتصاد ایران افزایش می‌دهد.

He *et al.* (2001) در تایوان با استفاده از مدل شبکه عصبی نشان دادند، تخمین مقدار ازن روزانه با استفاده از پارامترهایی هم‌چون اکسیدهای نیتروژن (NOx) ذرات معلق (PM10) و دی‌اکسید گوگرد (SO2) دقت بالاتری نسبت به برآورد با پارامترهای هواشناسی دارد.

مواد و روش‌ها

بمنظور بررسی نوسان‌های و پیش‌بینی داده‌ها از دو روش Arimax و شبکه عصبی استفاده شده است.

داده‌های پژوهش عبارت‌اند از داده‌های سری زمانی سال‌های ۱۳۹۳-۱۳۷۳ که بمنظور بررسی تأثیر نوسان‌های قیمت نفت بر متغیرهای بخش کشاورزی، استفاده می‌شود. با توجه به متفاوت بودن منبع داده‌های سری زمانی با استفاده از فرمول $X_n = 0.5 \mid 0.5 \quad X \quad \overline{X} \big/ X_{\max} \quad X_{\min}$ داده‌ها نرمال شده و در بازه (۰ تا ۱) قرار گرفتند. بر اساس گراف‌های ترسیمی هر یک از متغیرهای بخش کشاورزی دارای نوسان‌های شدیدی طی سال‌های مورد بررسی بوده‌اند که نشان‌دهنده ناایستایی متغیرهای مورد بررسی بوده که بر اساس آزمون ریشه واحد ایستایی داده ها با وقفه‌های مناسب صورت گرفت. در مدل Arimax با استفاده از معیار آکائیک (AIC) و معیار بیزن شوارتز مناسب ترین وقفه جهت تخمین این مدل انتخاب شده است. در این بخش ابتدا به محاسبه نوسان‌های قیمتی نفت توسط مدل GARCH پرداخته و سپس ایستایی داده‌ها را بررسی کرده و با انتخاب وقفه مناسب برای هریک از متغیرهای بخش کشاورزی به بررسی اثر نوسان‌های قیمتی نفت می‌پردازیم. با توجه به این‌که مدل مورد بررسی به‌منظور بررسی اثر تغییرات قیمت نفت بر متغیرهای مورد بررسی به شکل روبه رو می‌باشد:

$$X_t = C + \alpha_{oil} + AR(p) + MA(q) + u_i \qquad (۱)$$

X_t هر یک از متغیرهای تعریف شده در بخش کشاورزی و متغیر oil نوسان‌های قیمت نفت در سال‌های مورد بررسی و AR(P) فرایند خود رگرسیون مرتبه pام و MA(q) فرایند میانگین متحرک و u_i جمله اخلال معرفی می شود.

هدف استفاده از شبکه عصبی مصنوعی برای حل یک مسئله، بدست آوردن خروجی مناسب با توجه به داده‌های ورودی است. حال این‌که مقدار خروجی بدست آمده چقدر با مقدار واقعی آن اختلاف دارد، بستگی به آموزش شبکه و انتخاب وزن‌ها و بایاس‌های مناسب (بایاس ها به معنای ورودی هایی با وزن ثابت یک می باشند) برای لایه‌ها دارد. در این پژوهش برای مدل‌سازی مقدار

اثر نوسان‌های قیمت نفت بر متغیرهای موردبررسی از مدل شبکه عصبی مصنوعی از نرم‌افزار NeuroSolutions5 استفاده شد. بدین منظور از شبکه با یک و دولایه پنهان با تعداد نرون‌های متفاوت استفاده شده است. توابع آستانه مورد استفاده برای یافتن حالت بهینه پیش‌بینی توابع تانژانت هیپربولیک و تانژانت سیگموئید هر یک با تعداد نرون‌های متفاوت در یک و دولایه پنهان به روش آزمون و خطا مورد بررسی قرار گرفت. صحت مدل با مقایسه خروجی آن و شاخص‌های محاسبه‌شده با استفاده از شاخصه‌های آماری گوناگون شامل ضریب تعیین و میانگین مربعات خطا و میانگین خطای مطلق (درصد) سنجیده شد. آنالیز حساسیت عملی است که به ازای آن مقدار و چگونگی توزیع داده‌های ورودی با بیش‌ترین تأثیر بر روی خروجی مدل مشخص شود. در این پژوهش بمنظور ارزیابی اهمیت نسبی متغیرهای ورودی، یک فرایند ارزیابی بر پایه روش آنالیز آماری مقادیر حساسیت‌های بدست‌آمده استفاده می‌شود. در این روش ۵ درصد آماری (D ۱۰ درصد، D ۲۵ درصد، D ۵۰ درصد، *D* ۷۵ درصد و D ۹۰ درصد) مقادیر حساسیت نسبی خروجی نسبت به ورودی مربوطه محاسبه می‌شوند که توضیح این شاخص‌ها به این صورت است که D ۱۰درصد نشان‌دهنده مقداری برای حساسیت نسبی است که ۹۰ درصد مقادیر از آن بیش‌تر و ۱۰ درصد از آن کم‌تر هستند. بنابراین، اگر مثبت شود نشان می‌دهد که احتمال این‌که مقدار حساسیت نسبی مثبت باشد بالای ۹۰ درصد است یا به بیان دیگر، احتمال این‌که خروجی با افزایش ورودی موردنظر افزایش یابد بالای ۹۰ درصد است. D۹۰درصد نشان‌دهنده مقداری برای حساسیت نسبی است که ۹۰ درصد مقادیر از آن کم‌تر است، بنابراین اگر منفی باشد نشان می‌دهد که به‌احتمال بالای ۹۰ درصد، خروجی با افزایش ورودی موردنظر کاهش می‌یابد. توضیح D ۲۵درصد، *D*۵۰درصد و *D* ۷۵درصد مانندD۱۰درصد وD۹۰درصد است. ورودی که مقادیر درصدهای حساسیت نسبی آن در اطراف خط پایه متمرکز شده باشد، دارای اثر کم‌تر بر روی خروجی نسبت به ورودی است که مجموعه درصدهای حساسیت نسبی آن دارای پراکنش وسیع‌تری در اطراف خط پایه است. بدین منظور علت انتخاب یک و دولایه پنهان عدم ارتباط مستقیم لایه‌های میانی با خروجی شبکه و تأثیر ناچیز تغییرات لایه میانی در تعدیل وزن‌ها است. تابع تانژانت هیپربولیک و تابع تانژانت سیگموئید متداول‌ترین شکل از توابع محرک هست که در این پژوهش برای ساخت شبکه‌های عصبی مصنوعی به‌صورت آزمون و خطا استفاده شده است. تعداد تکرارهای لازم در فرایند یادگیری شبکه برای متغیرهای گوناگون متفاوت در نظر گرفته‌شده و عملکرد شبکه به کمک معیار R^2 و میانگین مربعات خطا مورد ارزیابی قرارگرفته است. بمنظور انجام فرایند مدل‌سازی از یک ورودی و یک خروجی برای هریک از متغیرهای مورد بررسی استفاده شده است به گونه‌ای که متغیر تغییرات نفتی به‌عنوان ورودی و هر یک از متغیرهای بخش

کشاورزی به‌عنوان خروجی مدل استفاده شده است. تعداد نرون‌های موجود در لایه‌های ورودی و خروجی و نوع تابع محرک با توجه به ماهیت مسئله مورد بررسی مشخص شده، حال آن‌که تعداد نرون‌های موجود در لایه پنهان و نوع تابع محرک با سعی وخطا در راستای کاهش مقدار خطا مشخص شد. روند کار با تعداد نرون‌های کم آغاز و افزودن نرون‌های اضافی تا زمانی ادامه پیدا کرد که افزایش نرون‌های بیش‌تر تأثیری در بهبود خطا نداشته، در مرحله بهینه‌سازی شبکه هوشمند عصبی از یک‌لایه پنهان با تعداد ۴ تا ۱۵ نرون با هر یک از توابع محرک که به گونه تصادفی انتخاب شدند، عمل بهینه شدن شبکه انجام گردید و در مرحله دوم با همان تعداد نرون در دولایه‌ی پنهان و هر دو نوع تابع محرک قدرت شبکه تخمین زده شد.

نتایج و بحث

ضریب همبستگی پیرسون نوسان‌های قیمت نفت با متغیرهای تحت بررسی

نتایج بررسی مقدار خودهمبستگی میان نوسان‌های قیمت نفت و متغیرهای مورد بررسی به‌وسیله ضریب همبستگی پیرسون نشان می‌دهد، ارتباط معکوس و معناداری بین قیمت نفت و تولیدات بخش کشاورزی وجود دارد و ارتباط بین این دو متغیر در سطح ۰/۰۵ معنادار می‌باشد. ضریب همبستگی پیرسون میان نوسان‌های قیمت نفت و قیمت دو محصول پسته و خرما به ترتیب برابر ۰/۶۴۲ و ۰/۶۶۹ می‌باشد که این ضرایب نشان‌دهنده اثرگذاری مستقیم نوسان‌های قیمت نفت بر قیمت محصولات موردبررسی می‌باشد. هم‌چنین، با استفاده از ضریب پیرسون ارتباط معکوس و معناداری بین قیمت نفت با متغیر صادرات وجود دارد، درحالی‌که ارتباط بین نوسان‌های قیمت نفت و متغیر صادرات در سطح ۰/۰۱ معنادار است.

نتایج بررسی نوسان‌های قیمت نفت بر متغیرهای بخش کشاورزی به روش ARIMAX

روند بررسی اثر نوسان‌های قیمت نفت بر روی هر یک از متغیرها به روش ARIMAX به شرح زیر می‌باشد:

محاسبه مقدار اثر نوسان‌های قیمت نفت بر مقدار تولیدات نشان می‌دهد که با بررسی مکرر وقفه‌های گوناگون در مدل موردبررسی با توجه به مقادیر AIC وSBC و R^2 بیش‌تر وقفه (۴،۲) با معیار AIC برابر ۰/۶۵- و معیار SBC برابر ۰/۴۶- و R^2 برابر ۰/۰۷ و دوربین واتسون ۱/۳۴ نتایج بهتری را در مدل موردبررسی دارد. مقدار c که مقدار عرض از مبدأ را نشان داده که برابر ۰/۳۸ می‌باشد و مقدار تولید ثابت بدون تغییر نوسان‌های قیمت نفت را نشان می‌دهد که در سطح پنج درصد معنادار می‌باشد، اما مقدار ضریب تغییرات در این معادله برابر ۰/۳ است که بیان‌گر آن است

که به ازای هر واحد تغییر در مقدار قیمت نفت مقدار تولید به مقدار ۰/۳واحد افزایش خواهد یافت که با مقایسه آن با جدول آزمون آماره t درسطح پنج درصد معنادار می‌باشد. آماره F محاسباتی نیز در مقایسه با F جدول نشان‌دهنده آن است که مدل تحت بررسی به‌درستی تخمین زده شده است. و آماره دوربین واتسون ۲ و بالاتر از این مقدار نشانگر صحیح بودن مدل تخمین زده شده می‌باشد که در این مورد مقدار دوربین واتسون برابر با ۲ بوده و بیانگر تخمین صحیح مدل می‌باشد.

محاسبه مقدار اثر نوسان‌های قیمت نفت بر مقدار صادرات نشان می دهد که با بررسی مکرر وقفه‌های گوناگون در مدل مورد بررسی با توجه به مقادیر AIC و SBC و بیش‌ترین R^2 وقفه (۱، ۵) نتایج بهتری دارد در بررسی وقفه‌های متعدد وقفه (۵، ۱) با معیار AIC برابر ۲/۸۸- و معیارSBC برابر ۲/۶۹- وR^2 برابر ۰/۹۵ و دوربین واتسون ۱/۷۲ نتایجی بهتر را در مدل مورد بررسی دارد. با توجه به نتایج مشاهده شده مقدار C در سطح پنج درصد معنادار می‌باشد. مقدار ضریب تغییرات در این معادله برابر ۰/۸۵ است که با مقایسه آن با جدول آزمون آماره t درسطح پنج درصد معنادار می‌باشدکه بیانگر آن است که به ازای هر واحد تغییر در مقدار قیمت نفت مقدار صادرات به مقدار ۰/۸۵ واحد تغییر خواهد کرد. آماره F محاسباتی نیز در مقایسه با F جدول نشان‌دهنده آن است که مدل مورد بررسی به‌درستی تخمین زده شده است. و آماره دوربین واتسون ۲ و بالاتر از این مقدار نشانگر صحیح بودن مدل تخمین زده شده می‌باشد که در این مورد مقدار دوربین واتسون برابر با ۲ بوده و بیانگر تخمین صحیح مدل می‌باشد.

محاسبه مقدار اثر نوسان‌های قیمت نفت بر قیمت خرما نشان می‌دهد که با بررسی مکرر وقفه‌های گوناگون در مدل مورد بررسی با توجه به مقادیر AIC وSBC و بیش‌ترین R^2 در بررسی وقفه‌های متعدد وقفه‌ی (۱، ۱) با معیارAIC برابر ۲/۸۶- و معیار SBC برابر ۲/۶۵- و R^2 برابر ۰/۹۱ و دوربین واتسون ۱/۶۸نتایج بهتری دارد. با توجه به نتایج بدست‌آمده مقدار c که مقدار عرض از مبدأ را نشان داده که برابر ۰/۱۶ می‌باشد و مقدار تولید ثابت بدون تغییر نوسان‌های قیمت نفت را نشان می‌دهد که در سطح پنج درصد معنادار می‌باشد، اما مقدار ضریب تغییرات در این معادله برابر ۰/۶۹ است که بیان‌گر آن است به ازای هر واحد تغییر در مقدار قیمت نفت مقدار قیمت این محصول به مقدار ۰/۶۹واحد افزایش خواهد یافت و با مقایسه آن با جدول آزمون آمارهt در سطح پنج درصد معنادار می‌باشد. آماره F محاسباتی نیز در مقایسه با F جدول نشان‌دهنده آن است که مدل تحت بررسی به‌درستی تخمین زده شده است. و آماره دوربین واتسون ۲ و بالاتر از این مقدار نشانگر صحیح بودن مدل تخمین زده شده می‌باشد که در این مورد مقدار دوربین واتسون برابر با ۲/۶ بوده و بیانگر تخمین صحیح مدل می‌باشد

محاسبه مقدار اثر نوسان‌های قیمت نفت بر قیمت پسته نشان می‌دهد که با بررسی مکرر وقفه‌های گوناگون در مدل مورد بررسی با توجه به مقادیر AIC و SBC و بیش‌ترین R^2 در بررسی وقفه‌های متعدد وقفه (۵، ۱) با معیار AIC برابر ۲/۲- و معیار SBC برابر ۲- و R^2 برابر ۰/۷۶ و دوربین واتسون ۰/۸ نتایج بهتری دارد. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده مقدارc که مقدار عرض از مبدأ را نشان داده که برابر ۰/۲۳ می‌باشد و مقدار قیمت ثابت بدون تغییر نوسان‌های قیمت نفت را نشان می‌دهد که در سطح پنج درصد معنادار می‌باشد، اما مقدار ضریب تغییرات در این معادله برابر ۰/۵۲ است که بیان‌گر آن است به ازای هر واحد تغییر در مقدار قیمت نفت مقدار قیمت این محصول به مقدار ۰/۵۲واحد افزایش خواهد یافت و با مقایسه آن با جدول آزمون آماره‌ی t درسطح پنج درصد معنادار می‌باشد. آماره F محاسباتی نیز در مقایسه با F جدول نشان‌دهنده آن است که مدل مورد بررسی به‌درستی تخمین زده شده است و آماره دوربین واتسون ۲ و بالاتر از این مقدار نشانگر صحیح بودن مدل تخمین زده شده می‌باشد که در این مورد مقدار دوربین واتسون برابر با ۲/۱ بوده و بیانگر تخمین صحیح مدل می‌باشد.

جدول ۱- نتایج بدست آمده از مدل ARIMAX

Table 1-The results of the Arimax model

Prob (c)	PROB (α)	PROB (F)	DW	R^2	F	اثر نوسان‌های قیمت نفت بر متغیرها The effect of oil price fluctuations on variables
0.0	0.0	0.0	2	0.6	4.5	تولیدات products
0.0	0.04	0.0	2.06	۰.95	57.14	صادرات Export
۰.04	۰.0	0.0	2.6	۰.89	25.76	قیمت خرما Date prices
۰.02	0.007	0.0	2.1	0.9	18.45	قیمت پسته Pistachio price

یافته‌های پژوهش

Research findings

نتایج بررسی اثر نوسان‌های قیمت نفت بر متغیرهای بخش کشاورزی با استفاده از روش آنالیز حساسیت در شبکه‌های عصبی

نتایج بدست آمده از بهینه‌سازی شبکه عصبی به همراه بهترین ساختار بدست آمده در جدول ۱ نشان داده شده است. با توجه به مقادیر R^2 و میانگین مربعات خطا در تمامی مدل‌های شبکه عصبی تابع انتقال تانژانت هیپربولیک نتایجی بهتر را نشان داده است.

در آموزش شبکه عصبی می‌توان از ترکیبات گوناگون لایه‌های پنهان و با تعداد نورون گوناگون استفاده کرد، اما بررسی ضرایب تعیین (R^2) به‌دست‌آمده میزان خطای شبکه در پیش‌بینی را نشان می‌دهد و توپولوژی (ساختار شبکه) بکار رفته با بیش‌ترین مقدار ضریب تعیین، بهترین عملکرد شبکه عصبی در پیش‌بینی و مدل‌سازی را نشان می‌دهد.

جدول۲- نتایج بدست آمده از بهینه‌سازی شبکه عصبی.

Table 2- Results from neural network optimization

R^2	MAE	MSE	تعداد نرون ها Number of neurons	تعداد لایه های مخفی Number of hidden layers	متغیرها Variables
0.89	0.07	0.05	9	1	تولیدات
0.86	0.09	0.05	5	2	Products
0.89	0.09	0.04	11	1	صادرات
0.96	0.04	0.04	6	2	Export
0.96	0.03	0.04	7	1	قیمت خرما
0.97	0.005	0.03	7	2	Date prices
0.97	0.05	0.02	4	1	قیمت پسته
0.99	0.037	0.02	4	2	Pistachio price

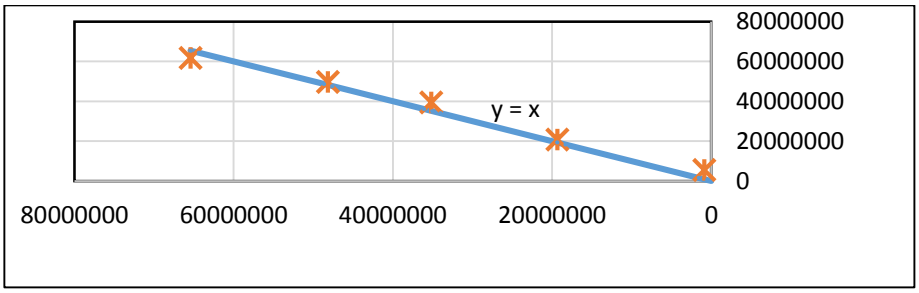
یافته‌های پژوهش

Research findings

نتایج معماری بهینه شبکه عصبی متغیر تولید

با توجه به نتایج شبکه‌های آموزش داده‌شده شکل ۱ در مورد متغیر تولید در بخش کشاورزی شبکه‌ای با یک‌لایه پنهان و ۹ نرون در هر لایه با توجه به بیش‌ترین مقدار ضریب تعیین، بهترین عملکرد بهینه‌سازی توپولوژی را نشان می‌دهد. ۶۰ درصد کل داده‌ها به‌عنوان داده‌های آموزش و ۱۵ درصد کل داده‌ها به‌عنوان داده‌های اعتبار سنجی و ۲۵ درصد داده‌ها به‌عنوان داده‌های مورد استفاده در مرحله آزمایش شبکه بکار گرفته شد و تعداد تکرارهای لازم در فرایند یادگیری شبکه۱۲۰ بوده و نتیجه بدست آمده از طراحی این شبکه به‌صورت نمودار که به ترتیب نمودار

می‌باشد که بیانگر آن است که خروجی مشاهده‌شده حاصل از طراحی شبکه با ویژگی‌های بالا هم‌پوشانی بسیار بالایی با خروجی‌های گردآوری‌شده دارد که این بیانگر صحت ساختار شبکه و قدرت بالای شبکه در پیش‌بینی و محاسبه مقدار حساسیت می‌باشد.

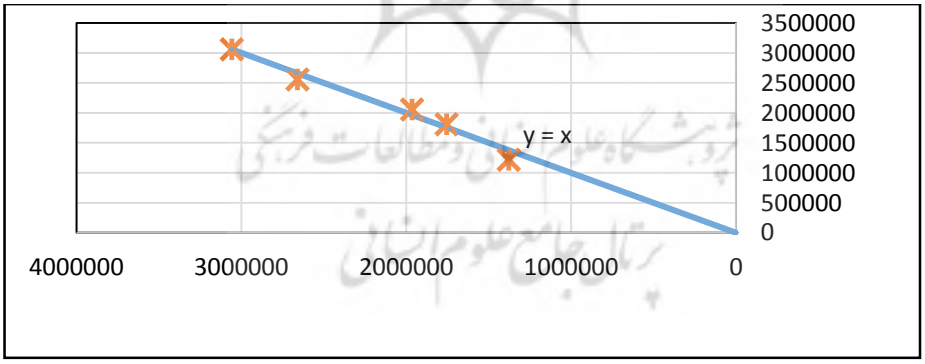


شکل ۱– مقادیر پیش بینی شده تولید در برابر مقادیر واقعی.

Fig 1-The projected values of production versus its actual values

نتایج معماری بهینه شبکه عصبی متغیر صادرات

در مورد متغیر صادرات در بخش کشاورزی شبکه‌ای با دولایه پنهان و ۶ نرون در هر لایه با توجه به بیش‌ترین مقدار ضریب تعیین، بهترین عملکرد بهینه‌سازی توپولوژی را نشان می‌دهد. ۶۰ درصد کل داده‌ها به‌عنوان داده‌های آموزش و ۱۵ درصد کل داده‌ها به‌عنوان داده‌های اعتبار سنجی و ۲۵ درصد داده‌ها به‌عنوان داده‌های مورداستفاده در مرحله آزمایش شبکه بکار گرفته شد و تعداد تکرارهای لازم در فرایند یادگیری شبکه ۱۵۰ بوده و نتیجه بدست آمده از طراحی این شبکه به‌صورت شکل ۲ می‌باشد.

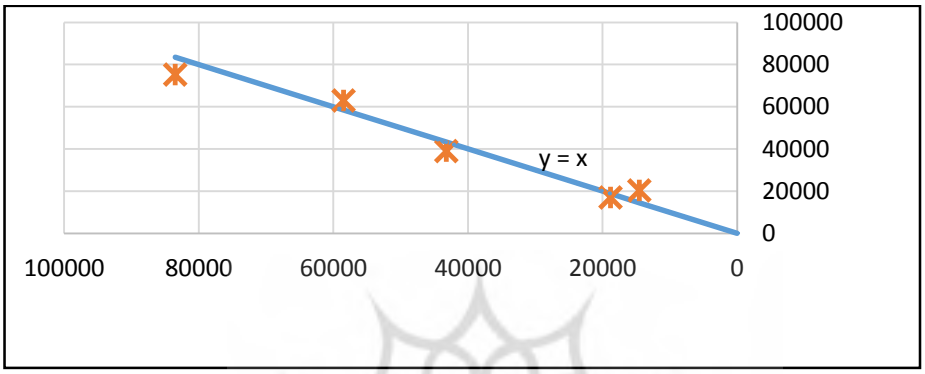


شکل ۲– مقادیر پیش بینی شده صادرات در برابر مقادیر واقعی آن.

Fig 2- Expected values of exports against real values

نتایج معماری بهینه شبکه عصبی متغیر قیمت محصول پسته

در مورد متغیر قیمت پسته در بخش کشاورزی شبکه‌ای با دولایه پنهان و ۷ نرون در هر لایه با توجه به بیش‌ترین مقدار ضریب تعیین، بهترین عملکرد بهینه‌سازی توپولوژی را نشان می‌دهد. ۶۰ درصد کل داده‌ها به‌عنوان داده‌های آموزش و ۱۵ درصد کل داده‌ها به‌عنوان داده‌های اعتبار سنجی و ۲۵ درصد داده‌ها به‌عنوان داده‌های مورد استفاده در مرحله آزمایش شبکه بکار گرفته شد تعداد تکرارهای لازم در فرایند یادگیری شبکه ۱۳۰ بوده است.



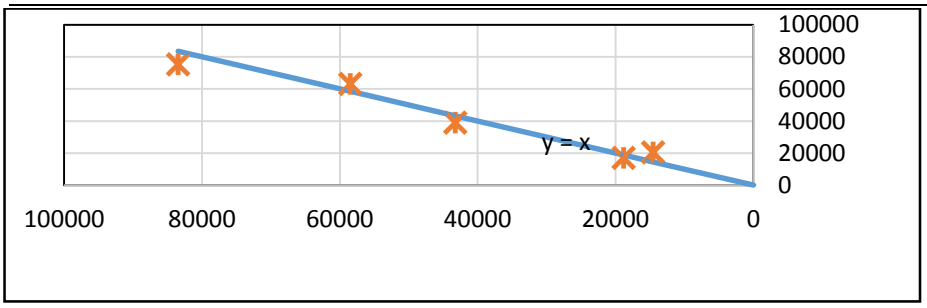
شکل ۳- مقادیر پیش بینی شده محصول پسته در برابر مقادیر واقعی.

Fig 3- Predicted values of pistachio product against real values

نتایج معماری بهینه شبکه عصبی متغیر قیمت محصول خرما

در مورد متغیر قیمت خرما در بخش کشاورزی شبکه‌ای با دولایه پنهان و ۴ نرون در هر لایه با توجه به بیش‌ترین مقدار ضریب تعیین، بهترین عملکرد بهینه‌سازی توپولوژی را نشان می‌دهد. ۶۰ درصد کل داده‌ها به‌عنوان داده‌های آموزش و ۱۵ درصد کل داده‌ها به‌عنوان داده‌های اعتبار سنجی و ۲۵ درصد داده‌ها به‌عنوان داده‌های مورداستفاده در مرحله آزمایش شبکه بکار گرفته شد و تعداد تکرارهای لازم در فرایند یادگیری شبکه ۲۰۰ بوده و نتیجه حاصل از طراحی این شبکه به‌صورت شکل۴ می‌باشد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

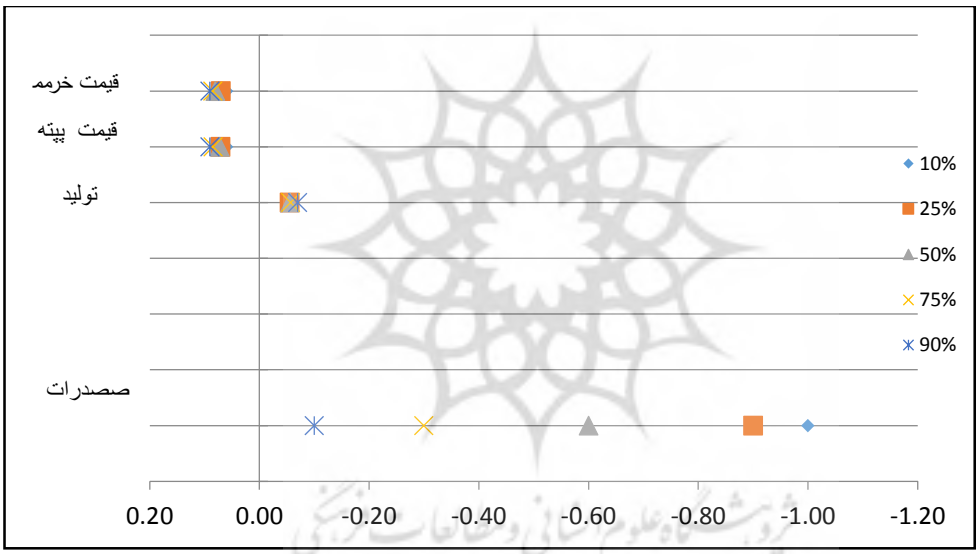


شکل ۴- مقادیر پیش بینی شده محصول خرما در برابر مقادیر واقعی آن.

Fig 4- Predicted values of date product against its actual values

آنالیز حساسیت

نتایج مربوط به آنالیز درصدهای آماری مقادیر و جهت حساسیت نسبی مؤلفه‌های بکار رفته در شکل ۵ نشان داده‌شده است.



شکل ۵- نتایج آنالیز درصدهای آماری.

Fig 5- Statistical analysis results

با توجه به شکل مقادیر حساسیت آماری محاسبه شده برای متغیر صادرات بیان‌گر آن است که به احتمال بیش از نود درصد مقدار صادرات با افزایش تغییرات قیمت نفت کاهش خواهد یافت. مقادیر حساسیت آماری محاسبه شده برای متغیرهای تولید با توجه به این‌که در قسمت منفی

منحنی واقع شده است بیانگر آن می‌باشد که به‌احتمال بسیار بالا مقدار این خروجی با افزایش تغییرات ورودی موردنظر کاهش می‌یابد. به بیان دیگر، مقدار صادرات، تولید با افزایش تغییرات قیمت نفت کاهش می‌یابد که این نتیجه قضیه وقوع بیماری هلندی در بخش کشاورزی ایران را تائید می‌کند. هم‌چنین، با توجه به این‌که سایر متغیرهای تحت بررسی کشاورزی در قسمت مثبت نمودار قرار دارند، نشان می‌دهد که بر اثر تغییرات قیمت نفت مقادیر این متغیرها در راستای تغییر قیمت نفت تغییر خواهد کرد و ارتباط مستقیمی میان تغییرات قیمتی نفت و قیمت محصولات موردبررسی وجود دارد. پراکندگی گسترده‌تر مقادیر آماری حساسیت‌های صادرات حول خط حساسیت صفر در شکل بیان‌گر این است که نوسان‌های قیمتی نفت بیش‌ترین اثر را بر روی متغیر صادرات دارد . بنا بر نتیجه حاصل از آنالیز حساسیت فاصله‌ی درصدهای آماری آنالیز حساسیت متغیرهای تولید و قیمت محصولات نسبت به متغیر صادرات تاثیر پزیری کمتری نسبت به تغییرات قیمت نفت دارند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با توجه به محاسبه ضریب همبستگی بین نوسان‌های قیمت نفت و هر یک از متغیرهای بخش کشاورزی نتایج بدست آمده با دیدگاه پاسبان در مورد اثر تغییرات قیمت نفت بر بخش کشاورزی منطبق می‌باشد بدین ترتیب که بین قیمت نفت و تولید و صادرات رابطه‌ی معکوس وجود دارد و با سایر متغیرهای مورد بررسی رابطه مستقیم وجود دارد که نتایج حاصل از محاسبه خودهمبستگی پیرسون، بیان‌گر همین ادعاست. ازآن‌جاکه هدف بررسی اثر تغییرات قیمت نفت بر متغیرهای تحت بررسی به وسیله مدل‌های ARIMAX و شبکه عصبی می‌باشد که درنتیجه تخمین مدل ARIMAX برای هر یک از متغیرهای بخش کشاورزی ضریب اثرگذاری قیمت نفت بر تولید با وقفه (۴، ۲) برابر ۰/۳ بوده است و برای متغیر صادرات با وقفه مناسب (۱، ۵) برابر ۰/۸۵ می‌باشد و در مورد قیمت محصولات موردبررسی قیمت محصول پسته با وقفه (۱، ۵) برابر ۰/۵۲ و قیمت خرما با وقفه (۱، ۱) برابر ۰/۶۹ می‌باشد. با توجه به بررسی تصادفی تعداد نرون‌ها از ۴ تا ۱۵ نرون و لایه‌های میانی یک و دو و انتخاب تابع محرک تانژانت سیگموئیدی و تابع تانژانت هیپربولیک به‌صورت آزمون‌وخطا برای هر یک از متغیرهای مورد بررسی تعداد نرون مشخص و لایه مشخصی که بتوان شبکه عصبی مربوط به متغیر موردبررسی را به‌درستی طراحی کند انتخاب شد که در مورد متغیر تولید شبکه موردنظر با دولایه و پنج نرون بهترین توپولوژی را خواهد داشت و متغیر صادرات با شبکه‌ای با ویژگی دولایه و پنج نرون بهترین توپولوژی و متغیر قیمت پسته با دولایه پنهان و هفت نرون بهترین توپولوژی و متغیر قیمت خرما با دولایه‌ی پنهان و چهار نرون بهترین

توپولوژی را دارند. نتایج آنالیز حساسیت (۹۰ درصد آماری) قیمت نفت بر هریک از متغیرهای مورد بررسی بیان‌گر آن است که اثر تغییرات قیمت نفت بر متغیرهای تولید، صادرات منفی بوده و بر سایر متغیرهای مورد بررسی مثبت می‌باشد. نتایج بدست آمده از مدل شبکه‌های عصبی همانند نتایج مطالعه Khoshakhlagh&Mousavi mohseni (2014) است که به آزمون بیماری هلندی در اقتصاد ایران پرداختند و به این نتیجه رسیدند که اثر قیمت نفت بر تولید و صادرات بخش کشاورزی منفی است و با وقوع یک ضربه‌ی ۵۰ درصدی افزایش در درآمدهای حاصل از فروش نفت، بخش‌های قابل‌مبادله بویژه بخش کشاورزی و صنعت تضعیف شده است و نیز با نتیجه مطالعه Pasban (2004) که نشان داد تأثیر قیمت نفت بر تولید و سرمایه‌گذاری بخش کشاورزی ایران منفی است، هم‌خوانی دارد. همان‌گونه که از نتایج دو مدل Arimax و شبکه عصبی مشاهده می‌شود، ترتیب شدت اثرگذاری نوسان‌های قیمت نفت بر هر یک از متغیرها در هر دو مدل یکسان می‌باشد، اما در مدل شبکه عصبی برای تأثیرگذاری نوسان‌های قیمت نفت بر متغیرها با دقت بالاتری صورت گرفته به صورتی که رابطه معکوس بین تولید و صادرات که عامل رخ دادن پدیده بیماری هلندی می باشد به‌وضوح نشان داده شده است. از همین رو، مدل شبکه عصبی نسبت به مدل Arimax از دقتی بالاتر بمنظور بررسی نوسان‌های قیمتی نفت بر متغیرهای مورد بررسی برخوردار می‌باشد. هم‌گام با پیدایش ضربه‌های مثبت در درآمد نفت که به شکل افزایش درآمد نفت بروز می‌یابد، بخش‌های اقتصادی شروع به جذب درآمدهای نفتی می‌کنند. تلاش می‌شود تا این درآمدها در فعالیت‌هایی با بیش‌ترین بازدهی سرمایه‌گذاری شود تا درآمدهای این سرمایه‌گذاری در دوران کاهش درآمدهای ارزی و رکود اقتصادی محرکی برای رشد اقتصادی باشد. با انتقال درآمدهای نفتی که عمدتاً در قالب اعتبارات و سرمایه‌گذاری‌های دولتی صورت می‌گیرد، دیگر نهاده‌های قابل تحرک مانند نیروی کار و سرمایه نیز به‌سوی این فعالیت‌ها که عمدتاً بازدهی بیش‌تری دارند روانه می‌شود. این به معنای کاهش درآمدهای بخش کشاورزی به‌واسطه کاهش در نهاده‌ها به‌ویژه سرمایه‌گذاری است. از سویی دیگر، رشد بخش‌های دیگر سبب کاهش سهم کشاورزی در تولید ناخالص داخلی کشور خواهد شد. افزایش درآمدهای نفتی به سبب افزایش در درآمدهای کشور، واردات ارزان برای برآورده ساختن مازاد تقاضا را جای گزین تولید بیش‌تر محصولات کشاورزی خواهد کرد.

با توجه به افزایش شدید قیمت و درآمدهای نفتی در سال‌های اخیر و در صورت نبود یک سازوکار آگاهانه‌ی مالی، می‌توان شاهد تغییرات نامطلوب در بخش کشاورزی بود. بنابراین، توجه به چگونگی سازوکار این درآمدها می‌تواند تا حدود زیادی از تشدید این بیماری بکاهد. هم‌چنین، بخش کشاورزی به‌عنوان تأمین‌کننده‌ی امنیت غذایی و ماده خام برخی صنایع بویژه صنایع

تبـدیلی از سرمایه‌گذاری باثباتی در طول زمان برخوردار شود. کـاهش وابـستگی بـه درآمـدهای نفتـی، از اثرهـای منفـی نوسان‌ها و ضربه‌های قیمت نفت بر اقتصاد بخش کشاورزی کشور خواهـد کاسـت. ایـن کـاهش وابـستگی بـه معنای توجه به دیگر بخش‌های اقتصادی و استفاده از درآمدهای نفتی در قالب سرمایه‌گذاری در پروژه‌های بالاسری این بخش‌ها ازجمله بخش کشاورزی است.

پیشنهاد می‌شود که جهت دست‌یابی آسان‌تر و دقیق‌تر به داده‌های مربوط به تولید محصولات کشاورزی، صادرات و قیمت محصولات کشاورزی به‌صورت فصلی یا ماهانه اقدام به ایجاد دفاتر و مراکز گردآوری داده‌ها و یا استفاده از سیستم‌های حسابداری مدرن استفاده شود.

Refrences

- Cuñado, J. & F, Pérez de Gracia. (2014). Oil price shocks and stock market returns: Evidence for some European countries, Energy Economics, 42 (2): 356-377.
- Farzanegan, M. & Gunther, M. (2009). THE Effects Of Oil Price Shoks On The Iranian Economy, Energy Economics , 31: 134-151.
- Hamilton, J. (2005). This Is What Happened to The Oil Price – Macro Economy Relationship", Journal of Monetary Economics, 38: 215 – 220.
- He et al. (2014). What is an Oil Shock?" Journal of Econometrics, 113 (2): 363-398.
- Hamilton, J. (2005). This Is What Happened to The Oil Price – Macro Economy Relationship, Journal of Monetary Economics, 38: 215 – 220.
- Jimenez, R. & Marcelo, S. (2008.) Oil Price Shocks and Real Change of price Growth: Empirical Evidence for Some OECD Countries , working Paper, 362.
- Khoshakhlagh R, & Mousavi mohseni R. (2014). Oil Shocks and the Dutch Disease of the Iranian Economy: A Computable General Equilibrium Model, 77: 97-117. (In Persian)
- Pasban, F. (2004). The effect of oil price volatility on agricultural sector production in Iran. Economic Research.12: 117-136. (In Persian)
- Shahnazi, R. (1395). Investigating the effect of oil price volatility on the value added of different economic sectors in Iran. Journal of Energy Economics Studies, 43 : 143-172. (In Persian)

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی