

اثرات جهانی شدن بر صادرات غیر نفتی ایران

دکتر حمید ابریشمی* دکتر ابراهیم گرجی** مهدی احراری*** فرزانه نجفیان****

دریافت: ۸۷/۲/۱۵

پذیرش: ۸۸/۳/۹

جهانی شدن / صادرات غیر نفتی / شبکه عصبی GMDH / رشد درآمد جهانی / واردات
کالاهای سرمایه‌ای / شاخص جهانی شدن

چکیده

در مقاله حاضر سعی شده، تأثیر جهانی شدن در کنار عوامل قیمتی و غیر قیمتی بر صادرات غیر نفتی ایران با استفاده از شبکه عصبی GMDH به عنوان ابزاری با قابلیت بالا در مسیریابی و تشخیص روندهای غیر خطی پیچیده، بخصوص با تعداد مشاهدات محدود، مورد بررسی واقع شود. همچنین از معیار ادغام تجارت بین المللی (ITI) و شاخص باز بودن تجاری OPENOX به عنوان شاخص جهانی شدن استفاده شده است.

نتایج مطالعه نشان می‌دهد که شاخص‌های جهانی شدن، رشد درآمد جهانی و رشد واردات کالاهای سرمایه‌ای به عنوان متغیرهای برون سیستمی، تأثیر به مراتب بیشتری بر رشد صادرات غیر نفتی نسبت به سایر متغیرها - به خصوص متغیرهای درون سیستمی - دارند. ضمن اینکه رشد تولید حقیقی به عنوان مهمترین عامل درون سیستمی، نقش تعیین کننده‌ای در رشد صادرات غیر نفتی ایفا می‌کند.

طبقه‌بندی JEL: F13, F47, C45

abrishami@ut.ac.ir

* استاد دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران

e.gorji@gmail.com

** دانشیار دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران

ahrari@ut.ac.ir

*** پژوهشگر اقتصادی دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران

yasna_fn@yahoo.com

**** کارشناس ارشد اقتصاد، دفتر مطالعات اقتصادی وزارت بازرگانی

■ فرزانه نجفیان، مسئول مکاتبات.

مقدمه

یکی از محورهای اساسی در بخش سیاست های اقتصادی، افزایش سهم اقتصاد ایران و ارتقای موقعیت آن در تجارت بین الملل و اقتصاد جهانی می باشد. اهمیت این موضوع از آنجا نمایان می شود که فروش نفت و مواد نفتی و درآمدهای حاصل از آن همواره دستخوش تغییر و ناپایداری بوده است. لذا به دلیل تکیه اقتصاد ایران به درآمدهای حاصل از فروش نفت خام و محدود بودن ذخایر نفتی و بنابراین به منظور کاهش وابستگی اقتصاد ایران به صادرات نفت خام و چرخش به سمت اقتصاد چند محصولی در صادرات، جهت گیری سیاستهای صادراتی باید به سود کالاهایی تغییر یابد که ایران در آنها مزیت نسبی دارد.

توجه به صادرات غیرنفتی و اقدامات مؤثر در جهت بهبود آن نیازمند ایجاد محیط رقابتی برای پیشبرد آن است و این امر خود حضور گسترده تر در بازارهای جهانی به ویژه عضویت در سازمان تجارت جهانی را ناگزیر می سازد. از آنجا که تجارت در اقتصاد پیچیده جهان امروز، تجارتی در شرایط مساوی و در عرصه رقابت کامل نیست و موفقیت در آن بدون تدوین سیاست های استراتژیک تجاری توسط مدیران اجرایی تقریباً محال می نماید، پیشرفت مداوم و ارتقای تجاری، حضور فعال تر در عرصه تجارت جهانی و روبرو شدن با راهکار کشورهای دیگر را می طلبد. بنابراین انضباط، قانونمندی و ثبات در روابط اقتصادی بین المللی کشور و به تبع آن سیاست ها، برنامه ها، مقررات و قوانین، تصمیمات و روابط و فعالیتهای اقتصادی داخل، نخستین و مهمترین فایده عضویت ایران در سازمان تجارت جهانی است که این خود باعث می شود، در میان مدت شرایطی را ایجاد کنیم که با استفاده از آن استراتژی مشخص تری برای صادرات غیرنفتی بویژه در بخش هایی که ایران در آن از مزیت نسبی برخوردار است، داشته باشیم. چنانچه آمارهای اقتصادی گمرک ایران بیانگر رشد روز افزون این محصولات به نقاط مختلف آسیا و بخش هایی از اروپا بوده است. آمارها نشان می دهد در سال ۱۳۸۵، ارزش صادرات کالاهای غیرنفتی ایران با ۴۷/۲ درصد رشد ارزشی و ۴۸/۲ درصد رشد وزنی در حدود ۱۶/۳ میلیارد دلار

بوده است. در این سال ج.ا.ایران به ۱۵۵ کشور جهان صادرات داشته و تعداد اقلام صادراتی در سال ۸۵ نسبت به سال قبل از ۳۳۴۸ قلم به ۳۸۱۸ قلم افزایش یافته است. جدول (۱) سهم ارزشی صادرات غیرنفتی به تفکیک بخش های مختلف طی سال های ۸۴-۱۳۸۵ را نشان می دهد.

جدول ۱- صادرات کالاهای غیرنفتی به تفکیک بخش های مختلف طی سال های ۸۵-۱۳۸۴
ارزش: میلیون دلار

نام گروه کالایی	سال ۱۳۸۴		سال ۱۳۸۵	
	ارزش	درصد سهم ارزشی	ارزش	درصد سهم ارزشی
صنعت و پتروشیمی	۶۸۵۰	۶۱/۸	۱۱۲۱۰	۶۸/۸
کشاورزی	۱۶۵۰	۱۴/۹	۲۰۷۰	۱۲/۷
فرش و صنایع دستی	۶۴۱	۵/۸	۵۲۷/۵	۳/۲
مواد معدنی	۴۴۴/۶	۴/۰	۸۴۹/۵	۵/۲
سایر	۱۴۹۰/۷	۱۳/۵	۱۶۴۳/۸	۱۰/۱
جمع	۱۱۰۷۶/۳	۱۰۰	۱۶۳۰۰/۸	۱۰۰

ماخذ: دفتر برنامه ریزی تجاری سازمان توسعه تجارت ایران

مقایسه عملکرد صادرات کالاهای غیرنفتی ایران در سال ۱۳۸۵ با رقم پیش بینی شده ۹/۵ میلیارد دلاری در برنامه چهارم بیانگر این مطلب است که صادرات کالاهای غیرنفتی ایران ۷۲ درصد بیش از اهداف کمی تعیین شده در برنامه چهارم توسعه طی سال ۱۳۸۵ را تحقق بخشیده است.^۱

این مقاله در شش بخش تدوین شده است. در بخش دوم پیشینه تحقیق بیان خواهد شد. در بخش سوم شبکه عصبی GMDH^۲ معرفی و تشریح شده و بخش چهارم به معرفی مدل و متغیرهای آن می پردازد. در بخش پنجم نتایج محاسبات و سرانجام در بخش آخر نتیجه گیری کلی ارائه می گردد.

۱. به نقل از سازمان توسعه تجارت ایران.

2. Group Method of Data Handling.

۱. پیشینه تحقیق

از میان مطالعات صورت گرفته در داخل کشور می توان به تحقیقی که توسط لایلا کلیایی (۱۳۸۱) انجام گرفته و اثرات الحاق ایران به سازمان تجارت جهانی بر بخش کشاورزی (مطالعه موردی محصول گندم) را بررسی نموده، اشاره کرد. وی با استفاده از تکنیک تحلیلی میزان کلی حمایت از محصولات کشاورزی، به این نتیجه می رسد که با الحاق ایران به سازمان تجارت جهانی (WTO) و کاهش حمایت دولت، مالیات پرداختی تولیدکنندگان گندم کاهش یافته و در نهایت سودآوری محصول، افزایش تولید و کاهش واردات آن را به همراه دارد.

حسن کلباسی و سید عبدالمجید جلایی (۱۳۸۰) اثرات جهانی شدن اقتصاد بر تجارت خارجی ایران را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده اند. در این مقاله، پس از بررسی مدل های تقاضای واردات و عرضه صادرات برای اقتصاد ایران، معادلات تقاضای واردات و عرضه صادرات به تفکیک و در سه گروه کالاهای واسطه ای، سرمایه ای و مصرفی تخمین زده شده است. نتایج به دست آمده نشان می دهد که در گروه کالاهای سرمایه ای و واسطه ای دو بخش کشاورزی و ساختمان توانایی های لازم برای ورود به بازارهای جهانی را دارند. از طرف دیگر، به نظر می رسد که بخش کالاهای مصرفی بیشترین زیان را از پدیده جهانی شدن متحمل خواهد شد.

در مطالعه ای دیگر تحت عنوان «تأثیر آزادسازی تجاری بر رشد صادرات و واردات» که حاصل کار ابریشمی، مهرآرا و محسنی (۱۳۸۵) است، از دو روش دینامیک و روش پویای گشتاورهای تعمیم یافته تکنیک داده های پنل، با بررسی ۲۳ کشور منتخب در حال توسعه، طی دوره زمانی (۱۹۷۲-۲۰۰۲) استفاده نموده اند. نتایج بخش اول که به تأثیر آزادسازی بر صادرات پرداخته و مرتبط با این تحقیق می باشد، حاکی از آن است که آزادسازی تجاری، رشد صادرات را حدود ۱۹۰ درصد افزایش خواهد داد. لذا آزادسازی تجاری موجبات رشد صادرات را فراهم می آورد.

از میان مطالعات مرتبط در خارج از کشور، می توان به مقاله هاشم پسران^۱ (۱۹۹۷)

1. Pesaran.

اشاره کرد که الگوی صادرات غیر نفتی را متأثر از قیمت‌های نسبی، نرخ ارز و درآمد حاصل از صادرات غیر نفتی می‌داند. توماس^۱ (۱۹۹۱)، ویس^۲ (۱۹۹۲)، هلینر^۳ (۱۹۹۴)، بلینی^۴ (۱۹۹۹) و احمد^۵ (۲۰۰۰) در مقالات خود در بررسی رابطه بین آزادسازی تجاری و صادرات، بیان می‌دارند که آزاد سازی تجاری سیاست‌های ضد صادراتی را کاهش داده و سبب می‌گردد تا صادرات از طریق کاهش انحرافات نرخ ارز و عوارض صادراتی در بازارهای جهانی رقابتی‌تر گردد، لذا این امر موجبات افزایش صادرات را فراهم می‌آورد. رزماری اوکو^۶ (۲۰۰۴) اثر آزادسازی تجاری بر رشد صادرات غیرنفتی نیجریه را بررسی نموده است. وی در مدل پیشنهادی خود که «مدل تصحیح خطای برداری» نام دارد، تأثیر عواملی همچون رشد درآمد جهانی، قیمت‌های نسبی و بویژه واردات کالاهای سرمایه‌ای را بررسی می‌نماید.

وی در این مدل شاخص جهانی شدن را به صورت:

$$OPENOX = (NOX_t + MOX_t / GDP_t) * 1000$$

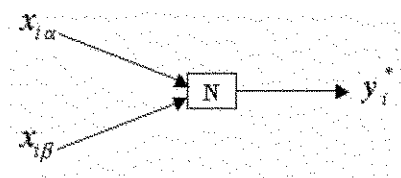
محاسبه می‌کند که عبارت است از نسبت مجموع صادرات غیرنفتی و واردات غیرنفتی بر تولید ناخالص داخلی ضرب در ۱۰۰۰، که برای تعدیل میزان خطا این ضرب صورت گرفته است.

نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که رشد صادرات غیرنفتی در این کشور پس از قرار گرفتن در فرآیند جهانی شدن در کوتاه مدت بیشتر از بلندمدت است. در هر حال گذشته از میزان تأثیرگذاری، مثبت یا منفی بودن آن بیشتر منظور نظر است که نتایج مثبت آن قابل مشاهده است. به نظر می‌رسد، رشد واردات کالاهای سرمایه‌ای در این جریان، رشد صادرات غیر نفتی را تسریع می‌بخشد.

-
1. Thomas et al.
 2. Weiss.
 3. Helleiner.
 4. Bleaney.
 5. Ahmad.
 6. Rosemary N.Okoh.

۲. شبکه عصبی GMDH

شبکه GMDH، شبکه‌ای خود سازمانده و یک سوپه می‌باشد که از چندین لایه و هر لایه نیز از چندین نرون تشکیل یافته است. تمامی نرون‌ها از ساختار مشابهی برخوردار می‌باشند به طوریکه دارای دو ورودی و یک خروجی است و هر نرون با ۵ وزن و یک بایاس، عمل پردازش را میان داده‌های ورودی و خروجی، بر اساس شکل زیر و رابطه (۱) برقرار می‌کند.



$$y_{ik}^* = N(x_{i\alpha}, x_{i\beta}) = b^k + w_1^k x_{i\alpha} + w_2^k x_{i\beta} + w_3^k x_{i\alpha}^2 + w_4^k x_{i\beta}^2 + w_5^k x_{i\alpha} x_{i\beta} \quad (1)$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, N$$

که در آن N داده‌های ورودی و خروجی بوده و $(K = 1, 2, 3, \dots, C_m^2)$ و $\alpha, \beta \in \{1, 2, 3, \dots, m\}$ می‌باشد، که در آنها m تعداد نرون‌های لایه قبلی است.

وزن‌ها بر اساس روش‌های کمترین مربعات خطا محاسبه شده و سپس به عنوان مقادیر مشخص و ثابت در داخل هر نرون جایگذاری می‌شود. ویژگی بارز این نوع شبکه آن است که نرونهای مرحله قبلی و یا لایه قبلی، عامل و مولد تولید نرون‌های جدید به تعداد $C_m^2 = \frac{m(m-1)}{2}$ می‌باشند و از میان نرونهای تولید شده، لزوماً تعدادی از آنها حذف گشته تا به این وسیله از واگرایی شبکه جلوگیری بعمل آید.

نرون‌هایی که برای ادامه و گسترش شبکه باقی می‌مانند، امکان دارد برای ایجاد فرم همگرایی شبکه و عدم ارتباط آنها با نرون لایه آخر حذف گردند که اصطلاحاً به آنها نرون غیر فعال می‌گویند. معیار گزینش و حذف مجموعه‌ای از نرون‌ها در یک لایه، نسبت مجموع مربعات خطا (r_j^2) بین مقادیر خروجی واقعی (y_i) و خروجی نرون زام (y_{ij}^*) بصورت رابطه (۲) می‌باشد.

$$r_j^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (y_i - y_{ij}^*)^2}{\sum_{i=1}^N y_i^2} \quad j \in \{1, 2, 3, \dots, C_m^2\} \quad (2)$$

که در آن m تعداد نرونهاي گزينش شده در لايه قبلي است. نگاهی که بين متغيرهاي ورودی و خروجی توسط اين نوع از شبکه‌هاي عصبی برقرار می‌شود به شکل تابع غير خطی ولتر^۱ به صورت رابطه زیر می‌باشد:

$$\hat{y} = a_0 + \sum_{j=1}^m a_j x_j + \sum_{j=1}^m \sum_{j=1}^m a_{jj} x_j x_j + \sum_{j=1}^m \sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^m a_{jjk} x_j x_j x_k + \dots \quad (3)$$

ساختاری را که برای نرونها در نظر گرفته شده، بصورت فرم خلاصه شده دو متغیره درجه دوم زیر است:

$$y_i = f(x_{ip}, x_{iq}) = a_0 + a_1 x_{ip} + a_2 x_{iq} + a_3 x_{ip} x_{iq} + a_4 x_{ip}^2 + a_5 x_{iq}^2 \quad (4)$$

تابع f دارای شش ضریب مجهول است که به ازای تمام زوجهای دو متغیر وابسته به سیستم $\{x_{ip}, x_{iq}\}, i = 1, 2, \dots, N$ ، خروجی مطلوب $\{y_i\}, i = 1, 2, \dots, N$ را برآورد می‌کند. حال عبارت زیر را بر اساس قاعده کمترین مربعات خطا حداقل می‌کنیم:

$$\text{Min} \sum_{k=1}^N [(f(x_{ki}, x_{kj}) - y_i)^2] \quad (5)$$

براین اساس دستگاه معادله‌ای را که دارای شش مجهول و N معادله می‌باشد را حل می‌کنیم.

$$\begin{cases} a_0 + a_1 x_{1p} + a_2 x_{1q} + a_3 x_{1p} x_{1q} + a_4 x_{1p}^2 + a_5 x_{1q}^2 = y_1 \\ a_0 + a_1 x_{2p} + a_2 x_{2q} + a_3 x_{2p} x_{2q} + a_4 x_{2p}^2 + a_5 x_{2q}^2 = y_2 \\ \vdots \\ a_0 + a_1 x_{Np} + a_2 x_{Nq} + a_3 x_{Np} x_{Nq} + a_4 x_{Np}^2 + a_5 x_{Nq}^2 = y_N \end{cases}$$

دستگاه معادله فوق را می توان به فرم ماتریسی زیر نمایش داد:

$$Aa=Y \quad (6)$$

که در آن

$$a = \{a_0, a_1, a_2, a_3, a_4, a_5\}^T \quad (7)$$

$$Y = \{y_1, y_2, y_3, \dots, y_N\} \quad (8)$$

$$A = \begin{bmatrix} 1 & x_{1p} & x_{2q} & x_{1p}x_{1q} & x_{1p}^2 & x_{1q}^2 \\ 1 & x_{2p} & x_{2q} & x_{2p}x_{2q} & x_{2p}^2 & x_{2q}^2 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 1 & x_{Np} & x_{Nq} & x_{Np}x_{Nq} & x_{Np}^2 & x_{Nq}^2 \end{bmatrix} \quad (9)$$

برای حل معادله لازم است که شبه معکوس ماتریس غیرمربع A محاسبه گردد. یکی از مسائل مهمی که در شبکه های عصبی مصنوعی مطرح می باشد طراحی ساختار شبکه است. در این طراحی بایستی تعداد لایه ها و نیز ساختار نرونی از قبیل تعداد وزنها و مقادیر اولیه آنها و همچنین تابع تحریک هر نرون به صورت مناسب انتخاب گردند، تا یک نگاشت مناسب و ایده آل میان داده های ورودی و خروجی برقرار شود.

در طراحی شبکه های عصبی GMDH، هدف جلوگیری از رشد واگرایی شبکه و نیز مرتبط کردن شکل و ساختار شبکه به یک یا چند پارامتر عددی می باشد، بگونه ای که با تغییر این پارامترها، ساختار شبکه ها نیز تغییر کند. روشهای تکاملی^۱ مانند الگوریتم ژنتیک کاربرد وسیعی در مراحل مختلف طراحی شبکه های عصبی به خاطر قابلیت های منحصر به فرد خود در پیدا کردن مقادیر بهینه و امکان جستجو در فضا های غیرقابل پیش بینی دارند.^۲ در این تحقیق، برای طراحی شکل شبکه عصبی و تعیین ضرایب آن، از الگوریتم ژنتیک استفاده شده است.

1. Evolutionary

۲. نریمان زاده و همکاران (۲۰۰۲)، ص ۸۰-۸۷ و (۲۰۰۳)، ص ۷۷۹-۷۹۰.

۳. متغیرهای الگو

در ادامه، ابتدا متغیرهای الگو معرفی شده و سپس به بیان شاخص‌های جهانی شدن که در الگو مورد استفاده قرار گرفته، پرداخته خواهد شد.

در الگوهای گلدشتاین^۱ و محسن خان^۲ (۱۹۷۱) آلن دیر دورف^۳ (۱۹۷۹)، هاشم پسران^۴ (۱۹۸۴)، ماریان باند^۵ (۱۹۷۹)، تیروال^۶ (۱۹۹۹) و نوفرستی و عرب مازار (۱۳۷۳) از قیمت‌های نسبی (RP) به عنوان مهمترین عامل مؤثر بر صادرات نام برده شده که ما نیز در الگوی خود به عنوان یکی از متغیرهای توضیحی از آن بهره می‌گیریم. با استناد به مقاله ابریشمی و همکاران (۱۳۸۵) از متغیر RPE - رشد نرخ واقعی ارز صادراتی (Pd E / Pf) - نیز در الگوی بنیادی استفاده می‌کنیم.

تیروال (۱۹۹۹) و آمیلیائو سانتوز^۷ (۲۰۰۲) در الگوهای خود از رشد درآمد جهانی (W) به عنوان یکی دیگر از متغیرهای توضیحی استفاده کرده‌اند که ما نیز آن را در الگوی خود به کار می‌بریم.

رشد تولید ناخالص داخلی (GDP) که بر اساس مطالعات نوفرستی و عرب مازار (۱۳۷۳)، هاتاگر و مگی^۸ (۱۹۶۹) و رزماری اوکو (۲۰۰۴) بر میزان صادرات غیرنفتی مؤثر است، به عنوان متغیر توضیحی به الگو اضافه می‌گردد.

علاوه بر اینها، رشد ارزش واردات کالاهای سرمایه‌ای (GMC) را که در الگوی پیشنهادی فیروز و کیل و حسین رضوی (۱۹۸۹) و همچنین در الگوی رزماری اوکو که به عنوان عامل مؤثر دیگر بر صادرات غیرنفتی در روند جهانی شدن مورد استفاده قرار می‌دهیم.

بر اساس مطالعات ماریان باند (۱۹۸۷)، نوفرستی و عرب مازار (۱۳۷۳)، محمد رضا

1. Goldstien

2. Khan M. S.

3. Deardorff

4. Pesaran M. H.

5. Band.

6. Thirlwall.

7. Ameliao Santos-Paulino.

8. Hothaker H.S. and S.P. Magee.

مقیمسی (۱۳۷۵)، ابراهیم هادیان (۱۳۷۷) و رضا پاکدامن (۱۳۷۷)، می توان به نرخ ارز غیررسمی به عنوان عامل دیگری بر صادرات غیر نفتی اشاره کرد. نرخ تورم و بهره‌وری عوامل تولید از جمله عواملی هستند که عباس شاکری (۱۳۸۳) تأثیر آنها را بر صادرات غیرنفتی بررسی نموده است.

در این تحقیق به دلیل نفت خیز بودن و اهمیت نفت در اقتصاد ایران، درآمدهای نفتی را نیز به عنوان یک متغیر توضیحی وارد الگو می کنیم تا تأثیر یا عدم تأثیر و میزان آن بر صادرات غیر نفتی را بسنجیم.

۴. شاخص جهانی شدن

سیگر^۱ (۱۹۹۷) متغیر جریان تجارت صنعتی بین شمال و جنوب را نسبت به تولید ناخالص داخلی (GDP) که نشان دهنده ادغام جنوب در تجارت جهانی می باشد و تغییر قیمت های نسبی را به عنوان شاخص جهانی شدن در کشورهای عضو OECD مطرح نمود. لیندا بیر و تری باسول^۲ (۲۰۰۱)، اثر جهانی شدن بر نابرابری توزیع درآمد را بررسی کرده و نشان دادند که جهانی شدن نابرابری درآمدها را به دنبال دارد. همچنین با توجه به وابستگی کشورها به سرمایه گذاری خارجی در شرایط پیوستن به تجارت جهانی، نابرابری ها افزایش می یابد.

گرت^۳ (۱۹۹۵، ۱۹۹۸) و رودریک^۴ (۱۹۹۸)، اثر یکپارچگی تجاری بر رفتار مصرف عمومی را با استفاده از متغیر مجموع صادرات و واردات نسبت به GDP مورد مطالعه قرار داده اند. در بررسی یکپارچگی بازار سرمایه سوانک^۵ و گرت متغیر سرمایه گذاری مستقیم خارجی، سوانک (۱۹۹۷) استقراض از بازارهای بین المللی، کوساک^۶ (۱۹۹۷) قدر مطلق نرمال شده تفاوت بین پس انداز و سرمایه گذاری و گرت، کوین^۷ و سوانک (۱۹۹۷) درجه

1. Seager

2. Beer, Linda & Boswell, Terry.

3. Garrett.

4. Rodrik.

5. Swank.

6. Cusack.

7. Quinn.

آزادسازی بازار سرمایه را به عنوان شاخص های جهانی شدن به کار برده اند. یکی از جالب ترین مطالعات در زمینه جهانی شدن توسط مونا مخی جا^۱، کونگ سو کیم^۲ و ساندرا ویلیامسون^۳ (۱۹۹۷)، در مورد صنایع شیمیایی و کارخانه ای پنج کشور (امریکا، ژاپن، فرانسه، آلمان و انگلستان) انجام شده است. در این مطالعه دو معیار برای جهانی شدن به شرح ذیل مطرح شده است.

۴-۱. معیار سطح تجارت بین المللی (LIT)^۴

این معیار برای تمایز صنایع با ارتباطات بین المللی کمتر و بیشتر است. LIT، سهم تجارت بین المللی در ارتباط با کل مصرف صنعت (نسبت به سایر بازار) را نشان می دهد. کل مصرف به وسیله کل تولیدات صنعتی و واردات، منهای صادرات اندازه گیری می شود که همان معیار موریس و روت^۵ به صورت زیر می باشد:

$$LIT_{it} = \frac{X_{it} + M_{it}}{P_{it} + M_{it} - X_{it}}$$

برای هر صنعت i در سال t ، LIT_{it} سطح تجارت بین المللی، X_{it} صادرات، M_{it} واردات و P_{it} سطح تولیدات می باشد. LIT کوچکتر، نشان می دهد که ارتباطات بین المللی صنعت (واردات و صادرات) جنبه مهم صنعت نیست و صنعت با توجه به حجم کم تولید خود، در تجارت نیز کمتر مشارکت می کند و بالعکس. LIT، اگر چه شاخص بسیار مناسبی است، اما شرط لازم بوده و شرط کافی برای اندازه گیری جهانی شدن محسوب نمی شود.

۴-۲. معیار ادغام تجارت بین المللی (ITI)^۶

این معیار نیز شاخص تجارت صنعت گرین ویل^۷ و میلنر^۸ (۱۹۸۶)، گروبل-لوید^۹

1. Mona r. Makhija.

2. Kwang soo kim.

3. Sandra Williamson.

4. Level of International Trade.

5. Morees and Root.

6. International Trade Integration of Industry.

7. Greenwill.

8. Milner.

9. Grubel & Lloyd.

(۱۹۷۵) و هانسون^۱ (۱۹۸۷) است که ادغام جهانی یک صنعت را اندازه گیری می کند.

$$ITI_{it} = 1 - \frac{|X_{it} - M_{it}|}{M_{it} + X_{it}}$$

برای هر صنعت i در سال t ، ITI معیار ادغام تجارت بین المللی، X صادرات و M واردات می باشد. طبق تعریف، ITI بین صفر و یک قرار می گیرد. مقدار صفر نشان دهنده عدم وجود تجارت در درون صنعت (یعنی تجارت تنها شامل واردات یا صادرات است) می باشد و مقدار یک بیانگر تجارت درون صنعتی کامل است.

محققان در یافته اند که ITI ، شاخص مناسبی برای فهم جهانی شدن در یک صنعت است. آنها برای این بیانیه خود، دو دلیل آورده اند که به شرح ذیل می باشد:

شواهد تجربی و کاربردی موجود اطمینان می دهد که ITI تابع عواملی است که برای جهانی شدن شناسایی شده اند. مطالعات پیشین نشان می دهد که ITI با اکثر عوامل مؤثر بر جهانی شدن - همچون، سلیقه مشترک یا تشابه تقاضا در بازار کشورهای مختلف، برای محصول مشخص (بالاسا^۲ ۱۹۸۶ و ۱۹۸۸، لوشر و والتر^۳ ۱۹۸۰، پاگولاتوس و سرنسن^۴ ۱۹۷۶، تاکاران^۵ ۱۹۸۳)، صرفه جوییهای اقتصادی (گرین ویل ۱۹۸۶ و میلنر ۱۹۸۶، لاندبرگ^۶ ۱۹۸۲، تو^۷ ۱۹۸۲)، ساختار بازار رقابتی (تو ۱۹۸۲، گرین ویل و میلنر ۱۹۸۶)، موانع تعرفه ای و غیر تعرفه ای کمتر (لی^۸ ۱۹۸۹، پاگولاتوس و سرنسن ۱۹۷۵)، سرمایه گذاری مستقیم خارجی و ظهور شرکتهای چند ملیتی (کیوز^۹ ۱۹۸۱ و لی ۱۹۸۹) که هر چه سرمایه گذاری مستقیم خارجی و ظهور شرکتهای چند ملیتی بیشتر باشد، ITI بزرگتری خواهیم داشت - رابطه مثبت داشته و افزایش این شاخص را موجب می شوند.

بدین منظور در این تحقیق از دو شاخص به عنوان شاخص جهانی شدن استفاده

1. Hanson.
2. Balasa.
3. Loerstcher & Wolter.
4. Pagoulatus & Sorenson.
5. Thakaran.
6. Lundberg.
7. Toh.
8. Lee.
9. Kuze.

می‌کنیم. یکی ITI و دیگری شاخص مورد استفاده در الگوی رزماری اوکو است که در بخش قبل شرح داده شد.

بر این اساس متغیرهای توضیحی - با توضیح اینکه برخی از آنها با وقفه نیز وارد الگو شده‌اند - الگوی مورد بررسی عبارت است از:

$$GNOX = f(RP^t, RPE, GW^t, GW^{t-1}, GMC^t, GMC^{t-1}, GGDP^{t-1}, EB^{t-1}, AP^t, AP^{t-1}, GPRO^t, GPRO^{t-1}, OR^{t-1}, ITI^{t-1}, OPENOX, GNOX^{t-1})$$

- قیمت‌های نسبی (RP^t) که نسبت قیمت‌های داخلی P_d به خارجی P_f را نشان می‌دهد.^۱

- RPE: نرخ حقیقی ارز صادراتی (P_f/P_d).

- رشد درآمد جهانی (GW^t, GW^{t-1}) که از داده‌های صندوق بین‌المللی پول اخذ شده است.

- رشد واردات کالاهای سرمایه‌ای دوره حاضر و یک دوره قبل (GMC^t, GMC^{t-1}).

- رشد تولید ناخالص داخلی دوره قبل ($GGDP^{t-1}$).

- نرخ ارز غیررسمی دوره قبل (EB^{t-1}).

- نرخ تورم دوره حاضر و دوره قبل (AP^t, AP^{t-1}).

- رشد بهروری عوامل تولید دوره حاضر و دوره قبل ($GPRO^t, GPRO^{t-1}$).

- درآمدهای نفتی دوره قبل (OR^{t-1}).

- شاخص‌های جهانی شدن شامل: شاخص ادغام تجارت جهانی دوره قبل (ITI^{t-1}) و

شاخص شدت تجاری ($OPENOX$).

- رشد صادرات غیرنفتی دوره قبل ($GNOX^{t-1}$).

۱. مأخذ شاخص قیمت‌های خارجی، بانک جهانی می‌باشد.

۵. تحلیل محاسبات

برای سنجش میزان تأثیرگذاری متغیرهای مورد نظر در الگوهای مختلف، نرم افزار محاسباتی مبتنی بر بهینه سازی دو منظوره (Multi-Objective Optimization Program)^۱ با هدف کمینه کردن خطای مدل سازی و پیش بینی، طراحی شده که به طور همزمان (Pareto)^۲ دقت مدل سازی و پیش بینی را افزایش می دهد. داده های مورد نیاز جهت تخمین الگو، جز موارد گفته شده در معرفی متغیرها، به صورت سالانه از داده های بانک مرکزی و نرم افزار نماگرهای اقتصادی برای سالهای ۱۳۸۵ - ۱۳۵۰ استخراج شده اند. با توجه به قابلیت الگوریتم GMDH در غربال سازی و تشخیص روندهای غیرخطی، از یک فرآیند قیاسی^۳ در مدل سازی و پیش بینی رشد صادرات غیرنفتی، مبتنی بر کلیه عوامل مؤثر درون سیستمی شامل: تورم، درآمد نفتی، نرخ ارز، تولید حقیقی و بهره وری و برون سیستمی شامل: درآمد جهانی، شاخص های جهانی شدن، نرخ حقیقی ارز صادراتی و قیمت های نسبی که جمعاً ۱۶ متغیر ورودی به شرح ردیف اول جدول (۱) می باشد، استفاده کرده و نتایج حاصل از اجرای الگوی مذکور، در جدول (۱) نشان داده شده است.

جدول ۱- نتایج حاصل از خروجی شبکه عصبی GMDH برای مرحله اول

متغیرهای الگو	$RP^t, GW^t, GW^{t-1}, GMC^t, GMC^{t-1}, GGDP^{t-1}, GPRO^{t-1}, GPRO^t, ITI^{t-1}, GNOX^{t-1}, OPENOX^t, RPE^t, AP^t, AP^{t-1}, EB^{t-1}, OR^{t-1}$
متغیرهای حذف شده	$AP^{t-1}, OR^{t-1}, EB^{t-1}, AP^t$
متغیرهای با اثر مضاعف	GW^t, ITI^{t-1}
RMSE	0.014
MAPE	.118
درصد خطای پیش بینی	3.654
درصد دقت پیش بینی	96.346
ضریب نابرابری تایل	0.061

۱. آتشکاری و همکاران (۲۰۰۷)، ص ۱۰۲۹-۱۰۴۱.

۲. امانی فرد و همکاران (۲۰۰۷).

ردیف اول متغیرهای ورودی الگوی اولیه را نشان می‌دهد. یکی از مهمترین ویژگیهای الگوریتم GMDH توانایی شناسایی و حذف متغیرهای زاید است. بدین ترتیب متغیرهایی که در جریان مدل‌سازی غربال شده و از الگو حذف شده‌اند در ردیف دوم مشخص گردیده‌اند. از آنجائیکه نرخ تورم و وقفه اول آن در متغیر قیمت‌های نسبی (RP^t) و اثر نرخ ارز در متغیر نرخ حقیقی ارز صادراتی (RPE^t) لحاظ شده بنابراین در فرآیند مدل‌سازی از الگو حذف گردیده‌اند. همچنین درآمد نفتی (OR^{t-1}) نیز بی‌تأثیر شناخته شده است که مطالعات انجام شده نیز گواه این مدعاست. بنابراین در اولین مرحله از فرآیند قیاسی، تمام متغیرهای درون سیستمی، به جز رشد تولید حقیقی ($GGDP^{t-1}$) و بهره‌وری (GPRO)، از الگو حذف شده‌اند.

تمام متغیرهای برون سیستمی در فرآیند مدل‌سازی مؤثر بوده ولی ردیف سوم شامل متغیرهای رشد درآمد جهانی (GW^t) و شاخص (ITI^{t-1}) است که دارای اثر مضاعف^۱ بر رشد صادرات غیرنفتی می‌باشند. ردیف چهارم تا هشتم معیارهای اندازه‌گیری خطای پیش‌بینی در مرحله آزمون^۲ شبکه عصبی را تعیین نموده است.^۳ مقادیر معیارهای خطا،

۱. متغیرهای با اثر مضاعف برای ورودیها در ادبیات شبکه عصبی GMDH، معنای متفاوتی با تحلیلهای رگرسیونی دارد و به متغیری که تعداد تکرار بیشتری نسبت به سایر متغیرها در خروجی برنامه شبکه داشته، یا بتواند از یک لایه پنهان پرش کند، اطلاق می‌شود.

2. Testing.

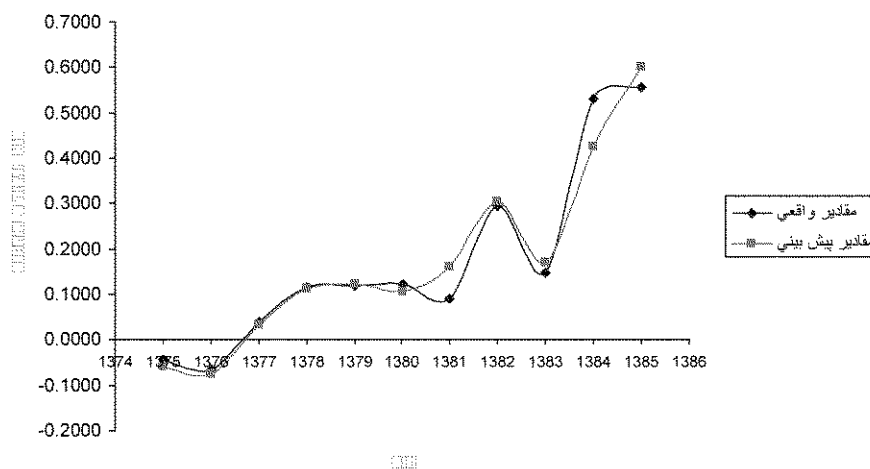
۳. این معیارها به روش زیر محاسبه می‌شوند:

$$MAPE = \frac{\sum \left| \frac{\hat{y}_t - y_t}{y_t} \right|}{n}, \quad RMSE = \sqrt{\frac{\sum (\hat{y}_t - y_t)^2}{n}}$$

آماره U تایل، یک معیار اندازه‌گیری بر اساس RMSE است. آماره U، به صورت نسبت ریشه میانگین مجذور خطای یک مدل ابتدایی که می‌پذیرد ارزش متغیر مورد پیش‌بینی تغییر نخواهد کرد، محاسبه می‌شود. بنابراین، پیش‌بینی در دوره بعد به صورت ساده، ارزش واقعی دوره قبل را اختیار می‌کند.

$$U = \frac{\sqrt{\frac{\sum (\hat{y}_t - y_t)^2}{n}}}{\sqrt{\frac{\sum (y_{t-1} - y_t)^2}{n}}}$$

نشان‌دهنده دقت بالا و صحت پیش‌بینی است. همچنین مقدار آماره تایل (نزدیک به صفر)، نشان‌دهنده صحت بالای مدل‌سازی توسط شبکه عصبی GMDH می‌باشد. نمودار (۱) مقادیر واقعی و پیش‌بینی مرحله اول را نشان می‌دهد.



نمودار ۱- مقادیر واقعی و پیش‌بینی رشد صادرات غیرنفتی برای الگوی مرحله اول

در مرحله دوم فرآیند قیاسی از متغیرهای مؤثر شناخته شده در مرحله اول به عنوان ورودی‌های شبکه عصبی استفاده می‌کنیم. لذا الگوی دوم شامل ۱۲ متغیر بوده که به همراه نتایج حاصله از خروجی برنامه به شرح جدول (۲) می‌باشد.

هر اندازه آماره U به صفر نزدیک‌تر باشد، بهتر است. معمولاً ارزش‌های کوچکتر از ۰/۵۵ مورد قبول واقع می‌شوند. مدل‌هایی که آماره U آنها بزرگتر از یک باشد رد می‌شوند، زیرا در این حالت پیش‌بینی مدل از یک مدل ابتدایی نیز بدتر بوده است.

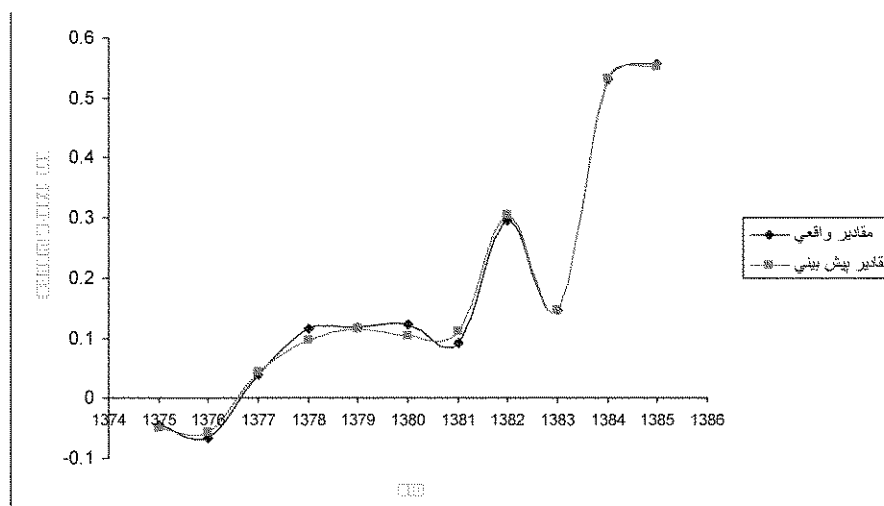
درصد خطای پیش‌بینی بر اساس رابطه روبرو محاسبه می‌شود:

$$\frac{RMSE}{Mean \ GNOX \ (Test)} * 100$$

جدول ۲- نتایج حاصل از خروجی شبکه عصبی GMDH برای مرحله دوم

متغیرهای الگو	$RP^t, GW^t, GW^{t-1}, GMC^t, GMC^{t-1}, GGDP^{t-1}, GPRO^{t-1}, GPRO^t, ITI^{t-1}, GNOX^{t-1}, OPENOX^t, RPE^t$
متغیرهای حذف شده	$GW^{t-1}, GMC^{t-1}, GPRO^{t-1}, GPRO^t$
متغیرهای با اثر مضاعف	$RP^t, GMC^t, GGDP^{t-1}, ITI^{t-1}, RPE^t$
RMSE	0.0096
MAPE	0.036
درصد خطای پیش بینی	2.503
درصد دقت پیش بینی	97.497
ضریب نابرابری تایل	0.0416

نتایج حاصل از خروجی مرحله دوم نشان می‌دهد که بهره‌وری عوامل تولید نیز که عاملی درون سیستمی محسوب می‌شود از چرخه عوامل مؤثر در جریان جهانی شدن کنار گذاشته شده است. چنانچه این عامل همچون نرخ ارز و نرخ تورم، از جمله متغیرهایی است که عباس شاکری (۱۳۸۳) در تعیین عوامل مؤثر بر صادرات غیرنفتی، صرف نظر از جهانی شدن اقتصاد، از آن استفاده نموده است. لذا این عامل اگرچه بر صادرات غیرنفتی مؤثر است اما در روند جهانی شدن تأثیر آن در مقابل عوامل جهانی مؤثر، چنان اندک است که می‌توان آن را بی‌تأثیر شمرد. همچنین مشاهده می‌شود که هر دو متغیر واردات کالاهای سرمایه‌ای و رشد درآمد جهانی دوره قبل نیز بی‌تأثیر شناخته شده‌اند. از میان متغیرهای مؤثر در این مرحله رشد تولید ناخالص داخلی دوره قبل، رشد واردات کالاهای سرمایه‌ای دوره حاضر، قیمت‌های نسبی، نرخ حقیقی ارز صادراتی و شاخص ادغام تجارت جهانی دوره قبل، دارای تأثیر مضاعف بر رشد صادرات غیرنفتی بوده‌اند. سایر متغیرهای مؤثر از تأثیرگذاری یکسانی برخوردارند. بر اساس معیارهای خطا، دقت پیش‌بینی در این مرحله نسبت به حالت قبلی افزایش یافته است. مقدار آماره تایل نیز مانند مرحله اول، نشان از صحت بالای مدل‌سازی توسط الگوریتم GMDH می‌باشد. نمودار (۲) مقادیر واقعی و پیش‌بینی را برای مرحله دوم نشان می‌دهد.



نمودار ۲- مقادیر واقعی و پیش بینی رشد صادرات غیر نفتی برای الگوی مرحله دوم

در حالت سوم الگوی نهایی حاصل از فرآیند قیاسی که مبتنی بر متغیرهای مؤثر مرحله دوم است، به عنوان ورودی های شبکه استفاده می کنیم. نتایج به دست آمده در جدول (۳) مشاهده می شود.

جدول ۳- نتایج حاصل از خروجی شبکه عصبی GMDH برای الگوی نهایی

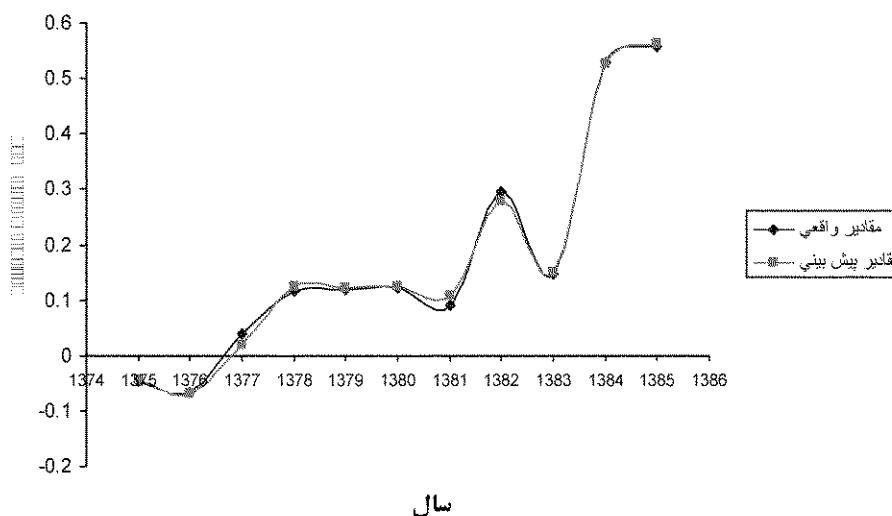
متغیرهای الگو	$RP^t, GW^t, GMC^t, GGDP^{t-1}, ITI^{t-1}, GNOX^{t-1}, OPENOX^t, RPE^t$
متغیرهای حذف شده	-----
متغیرهای با اثر مضاعف	$RP^t, GW^t, GMC^t, GGDP^{t-1}, ITI^{t-1}, OPENOX^t$
RMSE	0.0056
MAPE	0.012
درصد خطای پیش بینی	1.469
درصد دقت پیش بینی	98.531
ضریب نابرابری تایل	0.0244

ملاحظه می گردد که در الگوی نهایی هیچ کدام از متغیرها حذف نشده و همگی بر متغیر هدف اثرگذار بوده اند، به جز نرخ حقیقی ارز صادراتی و رشد صادرات غیرنفتی

دوره قبل، شش متغیر دیگر که عبارت‌اند از: قیمت‌های نسبی، رشد درآمد جهانی، رشد واردات کالاهای سرمایه‌ای، رشد تولید حقیقی و هر دو شاخص جهانی شدن دارای اثرات مضاعفی و تعیین‌کننده‌تری بر رشد صادرات غیرنفتی می‌باشند. خطای پیش‌بینی در الگوی نهایی نسبت به دو مرحله قبل کاهش یافته و صحت مدل‌سازی نیز بر اساس مقدار آماره تایل، افزایش یافته است. الگوی نهایی که شامل متغیرهای مؤثر بر رشد صادرات غیرنفتی در روند جهانی شدن است بدین شرح می‌باشد:

$$GNOX^t = f(RP^t, GW^t, GMC^t, GGDP^{t-1}, ITI^{t-1}, GNOX^{t-1}, OPENOX^t, RPE^t)$$

نمودار (۳) مقادیر واقعی و پیش‌بینی را برای الگوی نهایی نشان می‌دهد. انطباق نمودارهای مقادیر واقعی و مقادیر پیش‌بینی شده دقت بالای پیش‌بینی را نشان می‌دهد.



نمودار ۳- مقادیر واقعی و پیش‌بینی رشد صادرات غیرنفتی برای الگوی نهایی

جدول (۴) الگوهای سه گانه فرآیند قیاسی را بر اساس معیارهای خطا با یکدیگر مقایسه نموده است.

جدول ۴- مقایسه الگوهای فرآیند قیاسی بر مبنای معیار خطا

الگو	RMSE	MAPE	درصد خطای پیش بینی	ضریب نابرابری تایل
مرحله اول	۰/۰۱۴	۰/۱۱۸	۳/۶۵۴	۰/۰۶۱
مرحله دوم	۰/۰۰۹۶	۰/۰۳۶	۲/۵۰۳	۰/۰۴۲
نهایی	۰/۰۰۵۶	۰/۰۱۲	۱/۴۶۹	۰/۰۲۴

مشاهده می شود که معیارهای خطا در فرآیند قیاسی کاهش و درصد دقت پیش بینی، افزایش یافته است. به عبارت دیگر با حرکت به سمت الگوی نهایی، درصد خطای پیش بینی به میزان ۶۰ درصد کاهش یافته است. مقدار عددی آماره آزمون مربوط به تفاوت MSE در الگوهای مرحله اول و نهایی برابر $F(10,10)=6/25$ است که به طور معنی داری بزرگتر از مقدار بحرانی جدول $F_{0.05}(10,10)=2/98$ می باشد. با حذف متغیرهای درون سیستمی - به جز رشد تولید حقیقی - خطای الگوسازی و پیش بینی به مراتب بهبود می یابد. در حالیکه با حذف متغیرهای برون سیستمی و به ویژه شاخص های جهانی شدن، رشد درآمد جهانی و رشد واردات کالاهای سرمایه ای از الگو، خطای مدل سازی و پیش بینی تا ۸ برابر افزایش می یابد^۲. بنابراین می توان گفت رشد صادرات غیرنفتی در فرآیند جهانی شدن، بیشتر متأثر از متغیرهای خارج سیستم و بین المللی است.

جمع بندی و ملاحظات

در این مقاله ما رشد صادرات غیرنفتی را بر اساس یک فرآیند قیاسی (کل به جزء) الگوسازی کردیم. بدین منظور دو دسته متغیرهای درون سیستمی و برون سیستمی را به عنوان ورودی های شبکه عصبی در مدل کلی اولیه وارد کردیم و با استفاده از قابلیت الگوریتم GMDH در غربال سازی و حذف متغیرهای زائد در فرآیند مدل سازی، الگوی

۱. $F = MSE(1)/MSE(3)$

۲. معیارهای خطای برای الگویی که متغیرهای برون سیستمی فوق الذکر را در برنارد به ترتیب برابر است با؛

$RMSE=0/112$ ، $MAPE=0/678$ ، درصد خطای پیش بینی $=29/24$ و درصد دقت پیش بینی $=70/76$ ، همچنین

مقدار ضریب نابرابری تایل $=0/68$ خواهد گردید که صحت مدل سازی را مورد تردید قرار می دهد.

کلی را پیرایش کرده تا به مدل بهینه و نهایی که قدرت تحلیل و دقت پیش‌بینی بالاتری نسبت به الگوی اولیه دارد، برسیم. همچنین مشخص گردید که شاخص‌های جهانی شدن، رشد درآمد جهانی و رشد واردات کالاهای سرمایه‌ای، تأثیر به مراتب بیشتری بر رشد صادرات غیرنفتی نسبت به سایر متغیرها - به خصوص متغیرهای درون سیستمی - دارند. البته رشد تولید حقیقی به عنوان مهمترین عامل درون سیستمی، نقش تعیین‌کننده‌ای در رشد صادرات غیرنفتی ایفا می‌کند.

پیشنهادهای

بر اساس نتایج حاصل از تحقیق، می‌توان توصیه‌های سیاستی به شرح ذیل را ارائه نمود.

- ۱- شناخت مزیت‌ها: تولید کالاهای و خدمات در صورتی رقابتی خواهند بود که در مقایسه با کالاهای و خدمات مشابه در کشورهای دیگر ارزان‌تر و با کیفیت بالاتر تولید شوند.
- ۲- آزاد سازی تجاری: برای این منظور باید واردات کالا و خدمات به تدریج و طبق برنامه‌ای که برای هر فعالیت تولیدی و خدماتی به صورت مجزا تهیه می‌شود آزاد گردد و همچنین تلاش در ایجاد رقیب برای هر فعالیت تولیدی داخل صورت گیرد تا زمینه انحصار از بین برود و فضای رقابتی در داخل کشور فراهم شود.
- ۳- با توجه به تنوع محصولات غیرنفتی و اهمیت این کالاهای در صادرات جهانی و تأثیرپذیری بالا از قیمت‌ها و درآمد جهانی، لزوم کنترل تورم در داخل کشور جهت افزایش صادرات غیرنفتی به سایر کشورها، آشکار می‌شود.
- ۴- واردات کالاهای سرمایه‌ای به عنوان عاملی تأثیرگذار بر صادرات غیرنفتی در جریان جهانی شدن با توجه به ظرفیت‌های تولیدی کالاهای غیرنفتی باید مورد توجه قرار گیرد.

نکته آخر اینکه گذر از یک نظام اقتصاد بسته به یک نظام اقتصاد باز، بدون پرداختن هزینه‌های مربوطه از طرف جامعه، امکان‌پذیر نمی‌باشد. لذا ایجاد زمینه‌های مناسب و توسعه زیرساخت‌های اقتصادی اهمیت ویژه‌ای در خور توجه می‌یابد.

منابع

- ابریشمی، حمید و محسن مهرآرا (۱۳۸۵)؛ «تأثیر آزادسازی تجاری بر رشد صادرات و واردات»، فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، شماره ۴۰.
- بهکیش، محمد مهدی (۱۳۸۰)؛ اقتصاد ایران در بستر جهانی شدن، نشرنی، تهران.
- سایت سازمان توسعه تجارت ایران، www.tpo.ir
- سایت بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، www.cbi.ir
- شاکری، عباس (۱۳۸۳)؛ «عوامل تعیین کننده صادرات غیرنفتی ایران»، فصلنامه پژوهشهای اقتصادی ایران، شماره ۲۱.
- کلباسی، حسن و مجید جلانی (۱۳۸۱)؛ «بررسی اثرات جهانی شدن بر تجارت خارجی ایران»، فصلنامه پژوهشهای اقتصادی ایران، شماره ۴.
- مجتهد، احمد (۱۳۸۱)؛ «تأثیر اقتصاد جهانی بر اقتصاد ایران، تحلیل تابع بلندمدت عرضه و تقاضای کل صادرات غیرنفتی»، مجله دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه اصفهان، سال سیزدهم، شماره ۱.
- Amanifard, N. Nariman-Zadeh, M. Borji, A. Khalkhali and A. Habibdoust, (2007); "Modelling and Pareto optimization of heat transfer and flow coefficients in microchannels using GMDH type neural networks and genetic algorithms", *Energy Conversion and Management*.
- Anastasakis, L. Mort, N. (2001); "The Development of Self-Organization Techniques in Modeling: A Review of The Group Method of Data Handling (GMDH)", Department of Automatic Control & Systems Engineering The University of Sheffield, Mappin St, Sheffield, No. 813.
- Atashkari, N. Nariman-Zadeh, A. Khalkhali and A. Jamali (2007); "Modelling and multi-objective optimization of a variable valve-timing spark-ignition engine using polynomial neural networks and evolutionary algorithms", *Energy Conversion and Management*, Volume 48, Issue 3, pp.1029-1041.
- Charles E. Hhanrahan & Randy Schnepf (2006); "WTO Doha Round: The Agricultural Negotiations", September 12.

- DUFFY, J., and Franklin, M. (1975); "A Learning Identification Algorithm and Its Application to an Environment System," IEEE Transactions on Systems, Man, Cybernetics, 5, PP. 226- 239.
- Fang Chen, Jiuping Xu. (2006); "Factor analysis for well-off construction based on GMDH", *World Journal of Modeling and Simulation*, Vol. 2, No. 4, pp. 213-221.
- Ivakhnenko, A.G. , and Stepashko, "Self Organization of Dynamic Models of Growth of Agricultural Crops for Control of Irrigated Crop Rotation," Soviet Automatic Control, 10, pp. 32-44.
- Ivakhnenko, A.G., Ivakhnenko, G.A, (2000); "Problems of Further Development of the Group Method of Data Handling Algorithms." Part I, Pattern Recognition and Image Analysis, Vol. 10, No. 2, pp. 187–194.
- Ivakhnenko, A.G. and Ivakhnenko, G.A, (1995); "The review of problems solvable by algorithms of the group method of data handling (GMDH)", Pattern Recognition and Image Analysis, vol.5, no.4, pp.527-535.
- Ivakhnenko, A.G. (1968); The group method of data handling; a rival of the method of stochastic approximation. Soviet Automatic Control, 13(3), PP. 43-55.
- Lori Wallach & Woodall, "Whose trade organization? The Comprehensive Guide to the WTO", new book of public citizen.
- Nariman-zadeh, N.; Darvizeh, A.; Darvizeh, M.; Gharababaei, H. (2002); "Modelling of explosive cutting process of plates using GMDH-type neural network and singular value decomposition". *Journal of Materials Processing Technology*, vol. 128, no. 1-3, pp. 80-87, Elsevier Science.
- Nariman-Zadeh; A Darvizeh; G R Ahmad-Zadeh. (2003); "Hybrid genetic design of GMDH-type neural networks using singular value decomposition for modeling and prediction of the explosive cutting process", *Journal of Engineering manufacture Proceedings of the I MECH E Part B*, Volume, 217, pp. 779 - 790.
- Okoh. N. Rosemary. (2004); "Global Integration and Growth of Nigeria's Non-oil Exports", *Department of Economics*, Delta State University, Oxford, UK, March.
- Pesaran M.H., Kim K. and Williamson, S.D.(1997); "Measuring Globalization

Industries a National Industry Approach: emperical Evidence across five countries and over time, *Journal of International Business Studies*, Forth Quarter.

Rosenblatt, A.B, and Silis, Ya. “*Algorithms for Construction of Decision Function in the Form of a Complex Logic Proposition*,” Soviet Automatic Control, 9, PP. 1-5.

Santos-Paulino A & Thirwall, “The impact of trade liberalization on export growth, import growth, the balance of trade and the balance of payments of developing countries”, University of kent, Working paper.

Simon J. Evenett & Carlos A. Primo Baraga (2005); International Trade Department, www.worldbank.org, June 6.

Technique for Economic Modeling.” Report No.ECE-SY-67-1, University of Massachusetts, Dep. of Computer Sciece.

“World Trade Organisation”The Geneva Briefing Book.

“WTO: The story in photos”, www.wto.org, 22.2.2007.

www.IMF.org

Yurachkovskiy, Y.P. (1977); “*Improved GMDH algorithms for process prediction*”, Soviet Automatic Control c/c of Avtomatika, vol.10, no.5, pp.61-71.