



پیش بینی مالیات بر ارزش افزوده بر مصرف سوخت بنزین با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی

حسین خمجانی

دانشجویترم آخر کارشناسی ارشد رشته حسابداری-دانشگاه آزاداسلامی واحد اراک

Email: hk139359@gmail.com-09195585634

چکیده: در قانون مالیات بر ارزش افزوده برای کنترل مصرف بنزین، به عنوان یکی از کالاهای آلاینده محیط زیست، و همچنین دستیابی به منابع درآمدی جهت حفاظت از محیط زیست، نرخ مالیاتی بالاتر از نرخ استاندارد بر مصرف آن وضع می‌شود. از این رو، در این مقاله پیش‌بینی میزان درآمد قابل وصول از این پایه مالیاتی با استفاده از رویکردی دو مرحله‌ای مدنظر قرار گرفته است. در مرحله اول، پایه مالیات (مخارج مصرفی بنزین) برای دوره 1398 الی 1401 پیش‌بینی و سپس مالیات بر مصرف بنزین برای سال‌های مذکور، با اعمال نرخ‌های مالیاتی، محاسبه شده است. در این راستا برای پیش‌بینی‌های دقیق از درآمد مالیاتی مورد نظر، از روش شبکه‌های عصبی مصنوعی با ناظر برای پیش‌بینی و برای آموزش شبکه‌ها از الگوریتم پس انتشار خطا استفاده شده است. نتایج بیانگر این است که در سال‌های مورد پیش‌بینی، تغییر قیمت بنزین ناشی از برقراری مالیات مذکور، تأثیر چندانی بر روی مصرف بنزین نخواهد داشت. همچنین، درآمد مالیات بر ارزش افزوده ناشی از مصرف بنزین به طور متوسط از رشد سالانه 35 درصد برخوردار خواهد شد.

کلمات کلیدی: بنزین، روش شبکه عصبی، کالاهای آلاینده، مالیات بر ارزش افزوده، نظریه آشوب

1. مقدمه

دولت‌ها برای انجام وظایف محوله و دستیابی به اهداف اقتصادی نیازمند منابع مالی هستند. در این راستا بسیاری از منابع می‌توانند به عنوان درآمد مطرح باشند، اما دولت به واسطه نوع عملکرد، سیاست‌گذاری و انجام وظایف اصلی و حیاتی خود به دنبال منابع درآمدی پایدار و باثبات است. زیرا این گونه درآمدها می‌توانند بسترهای رشد و توسعه پایدار را فراهم نمایند. مالیات از جمله این درآمدهای پایدار هستند. به ویژه مالیات بر مصرف که در ادوار تجاری از ثبات و کارایی بالاتری در مقایسه با مالیات بر درآمد برخوردار است (موسوی جهرمی و همکاران، 1393: 53-58)، مالیات، علاوه بر وظیفه تأمین مالی دولت از جنبه‌های دیگری نیز دارای اهمیت می‌باشد. مالیات، ابزار سیاستی است که دولت‌ها با هر ساختار سیاسی، از آن برای دستیابی به سه هدف اصلی، شامل ثبات اقتصادی، توزیع عادلانه درآمد و تخصیص بهینه منابع، استفاده می‌کنند. همچنین، مالیات ابزار اقتصادی است که دولت در مواقع لزوم می‌تواند به کمک آن در بازار دخالت کند. مالیات، از یک سو، با توجه به اصابت مالیاتی بر شرایط توزیعی جامعه تأثیرگذار است و از سوی دیگر، با جابجایی منابع از بازاری به بازار دیگر آثار تخصیصی به همراه دارد. به طوری که، در بسیاری از موارد دولت‌ها برای تشویق یا کنترل مصرف و تولید برخی از کالاها و خدمات از ابزار مالیاتی استفاده می‌کنند. یکی از کاربردهای امروزی مالیات اثرگذاری و حل مشکلات زیست محیطی است. در این ارتباط، مالیات‌هایی تحت عناوین مختلف نظیر مالیات‌های خاص، مالیات کربن، مالیات سبز و... بر سوخت‌های فسیلی وضع می‌شوند، که موجبات کنترل و کاهش تولید و مصرف کالاهای آلاینده و مغرب محیط زیست را فراهم می‌آورند. در این صورت، انواع مالیات‌های نامبرده به عنوان ابزار سیاست‌گذاری ظرفیت ایفای نقش در حفاظت محیط زیست و در فرآیند رشد و توسعه پایدار را دارد. نقش دیگر این نوع مالیات‌ها، درآمدزایی (معروف به درآمد پاک) برای تأمین مالی مخارج دولت است. در ایران نیز کنترل مصرف بنزین به عنوان یکی از سوخت‌های فسیلی و آلاینده محیط زیست همواره مورد تأکید سیاست‌گذاران بوده است. به طوری که، در ماده 3 قانون موسوم به جمع عوارض مصوب سال 1381، بنزین به عنوان یکی از کالاهای مشمول مالیات شناخته شد و مالیاتی به میزان 20 درصد قیمت مصوب فروش (10 درصد مالیات و 10 درصد عوارض) بر آن وضع گردید. بعد از تصویب قانون مالیات بر ارزش افزوده در سال 1387 که منجر به ملغی شدن قانون موسوم به جمع عوارض شد، برخی از مواد این قانون، از جمله در نظر گرفتن بنزین به عنوان کالای خاص و وضع مالیات بر مصرف آن با نرخی بالاتر از استاندارد، در بنابرین، با توجه به حجم مصرف بنزین در کشور و اجرای قانون هدفمند کردن برای منطقی کردن قیمت آن و همچنین به کارگیری نرخ مالیاتی بالاتر از نرخ عمومی برای مصرف آن، مالیات بر ارزش افزوده وصولی ناشی از مصرف بنزین در کشور در سال‌های آتی قابل توجه خواهد بود. بنابراین، در اختیار داشتن پیش‌بینی‌های دقیق از نرخ رشد قیمت و مصرف بنزین، و درآمد مالیات بر ارزش افزوده بنزین به دولت کمک می‌کند تا برنامه‌ریزی‌های مطمئن‌تر در زمینه‌هایی همچون زمینه زیست محیطی انجام دهد و همچنین بتواند میزان مشارکت این بخش در تأمین هزینه‌های عمومی دولت از جمله هزینه‌های حفاظت از محیط زیست را به طور دقیق‌تری مشخص نماید. لذا، این مهم در مقاله حاضر با

1. Value Added Tax

بکارگیری روش‌های شبکه عصبی مصنوعی ۲ انجام شده است که می‌تواند علاوه بر ایجاد زمینه توسعه روش‌های جدید پیش‌بینی، سیاست‌گذاران را در تصمیم‌گیری آتی یاری رساند. رساننده ساماندهی مقاله بدین نحو است که بعد از مقدمه، مبانی نظری مالیات بر ارزش افزوده و شبکه‌های عصبی مصنوعی، و پیشینه تحقیق بیان می‌شود. در بخش چهارم، با عنوان روش تحقیق، با استفاده از نتیجه حاصل از پیش‌بینی مصرف بنزین و الگوسازی آن، در درآمد مالیات بر ارزش افزوده ناشی از مصرف بنزین پیش‌بینی می‌شود. بحث و نتیجه‌گیری، و پیشنهادات در دو بخش پایانی (پنجم و ششم) ارائه می‌گردد.

1-1 مبانی نظری

1/1/1- رویکرد نظری بر مالیات بر ارزش افزوده

مالیات بر ارزش افزوده، نوعی مالیات بر فروش و در زمره مالیات غیر مستقیم است. این مالیات، یک مالیات چند مرحله‌ای است که در هر یک از مراحل زنجیره واردات، تولید، توزیع تا مصرف نهایی، بر حسب ارزش افزوده ایجاد شده، به صورت درصدی از آن، در همان مرحله اخذ می‌شود. از آنجا که در فرآیند اخذ مالیات بر ارزش افزوده خرید کالاها و خدمات واسطه‌ای از پرداخت مالیات معاف است، بار قانونی مالیاتی آن بر دوش مصرف کننده نهایی است (موسوی‌جهرمی، 1386: 15). در سطح اقتصاد کلان، سه دیدگاه نظری برای محاسبه پایه مالیات بر ارزش افزوده، شامل دیدگاه تولیدی، درآمدی و مصرفی مطرح است که در تمامی آنها تولید ناخالص داخلی به عنوان مرجع اصلی پایه مالیاتی مدنظر است.

مالیات بر ارزش افزوده از نوع تولیدی: در این دیدگاه پایه مالیاتی تولید ناخالص داخلی است. در این صورت مالیات هم بر کالاهای مصرفی و هم بر کالاهای سرمایه‌ای اعمال می‌گردد و به خرید کالاهای سرمایه‌ای توسط بنگاه اقتصادی اعتبار مالیاتی تعلق نمی‌گیرد. با وجود اینکه این دیدگاه دارای پایه مالیاتی گسترده است اما به واسطه ایجاد انگیزه منفی برای سرمایه‌گذاری و افزایش هزینه‌های آن، مورد توجه قرار نمی‌گیرد.

مالیات بر ارزش افزوده از نوع درآمدی: در این دیدگاه پایه مالیاتی تولید ناخالص داخلی است، یعنی استهلاک از تولید ناخالص داخلی کسر شده و سرمایه‌گذاری خالص مشمول مالیات می‌شود. در این دیدگاه پایه مالیات بر ارزش افزوده نسبت به دیدگاه تولیدی کوچکتر است اما همچنان به بخش تولید و سرمایه‌گذاری در اقتصاد، تحمیل می‌شود.

مالیات بر ارزش افزوده از نوع مصرفی: در این دیدگاه مالیات بر ارزش افزوده بر مبنای کالاها و خدمات مصرفی می‌باشد. به بیان دیگر، در دیدگاه مصرفی مخارج سرمایه‌گذاری ناخالص (سرمایه‌گذاری خالص و استهلاک) از پایه مالیاتی (تولید ناخالص داخلی) حذف می‌شود. همانطوری که دریافت می‌شود، در این دیدگاه به دلیل خارج شدن سرمایه‌گذاری ناخالص از شمول پایه مالیاتی، بار مالیاتی از تولید به مصرف انتقال می‌یابد. این امر باعث بالا رفتن انگیزه سرمایه‌گذاری و تولید در اقتصاد می‌شود. (همان 20-16) چنانکه ملاحظه می‌شود، دیدگاه مصرفی دارای کمترین پایه مالیاتی است و به عنوان مالیات عمومی بر مصرف تلقی می‌گردد و از نظر اقتصادی نیز خنثی‌ترین نوع مالیات است. زیرا هیچ گونه اختلاسی بین کالاهای سرمایه‌ای و دیگر نهاده‌ها در فرآیند تولید ایجاد نمی‌کند. از این‌رو، این نوع از مالیات بر ارزش افزوده به طور گسترده‌ای در بسیاری از کشورها از جمله ایران مورد استفاده قرار گرفته است (غلامی، 1389: 222).

1/1/2- رویکرد اجرایی بر مالیات بر ارزش افزوده

مالیات بر ارزش افزوده می‌تواند بر اساس دو اصل مبدأ یا مقصد اجرا شود. در مالیات بر ارزش افزوده مبتنی بر اصل مبدأ مالیات از ارزش افزوده کلیه کالاها و خدماتی که در داخل یک کشور تولید می‌شود، اخذ می‌گردد. در حالی که پایه مالیات هنگام اجرای مالیات بر ارزش افزوده مبتنی بر اصل مقصد، ارزش افزوده کلیه کالاها و خدماتی مشمول خواهد شد که در داخل یک کشور مصرف می‌شود. نکته مهم در رویکرد اجرایی مالیات بر ارزش افزوده نحوه برخورد آن با مقوله‌های صادرات و واردات است. به این معنا که در اصل مقصد صادرات از شمول نظام مالیات بر ارزش افزوده خارج است. زیرا کالاها و خدمات صادراتی در کشورهای دیگر (مقصد) مصرف می‌شود. بنابراین، بر طبق اصل مقصد، صادرات مشمول مالیات بر ارزش افزوده نخواهد بود، ولی واردات به دلیل اینکه در داخل کشور مصرف می‌شود، مشمول این مالیات می‌گردد. اما در خصوص اصل مبدأ، دقیقاً برعکس اصل مقصد، واردات معاف و صادرات مشمول است. از این‌رو، بهترین گزینه جهت اجرای نظام مالیات بر ارزش افزوده، استفاده از نوع مصرف بر اساس اصل مقصد است (موسوی‌جهرمی، 1386: 20-19).

در ماده (1) قانون مالیات بر ارزش افزوده، عرضه کالاها و ارائه خدمات در ایران و همچنین واردات و صادرات آنها مشمول مقررات این قانون در نظر گرفته شدند. اما

نکته قابل‌ذکر این است که کالاها و خدمات مشمول نیز بر اساس نرخ‌های مالیاتی به دو گروه کالاها و خدمات عمومی و خاص تقسیم می‌شوند، به‌طوری‌که

2. Neural Network Methods



در جدول (1) فهرست کالاها و خدمات عمومی و خاص به همراه نرخهای مالیات بر ارزش افزوده هر یک از آنها (مصوب اردیبهشت سال 1401) بیان شده است.

شرح	نرخ مالیات	نرخ عوارض	مجموع نرخ مالیات و عوارض
انواع سیگار و محصولات دخانی	12	3	15
انواع بنزین و سوخت هواپیما	20	10	30
نفت سفید و نفت گاز	1/5	10	11/5
نفت کوره	1/5	5	6/5
سایر کالاها و خدمات غیر معاف	1/5	1/5	3

مأخذ: ماده (16) و (38) قانون مالیات بر ارزش افزوده مصوب اردیبهشت 1401 و قانون برنامه پنجم توسعه

در جدول (1) کالاهای خاص موجود در قانون مالیات بر ارزش افزوده که عبارتند از انواع سیگار و محصولات دخانی، انواع بنزین و سوخت هواپیما، نفت سفید، نفت گاز و نفت کوره ارائه شده است. دلیل خاص بودن آنها را می توان به متفاوت بودن نرخهای مالیات بر ارزش افزوده این کالاها نسبت به سایر کالاها و خدمات مشمول مالیات بر ارزش افزوده نسبت داد. اما دلیل اصلی متمایز شدن این کالاها به ماهیت آنها و زیان هایی که برای محیط زیست و سلامت انسانی دارند، بر می گردد. نرخ مالیات بر ارزش افزوده بنزین 20 درصد است که از سال 1387 تاکنون ثابت مانده است.¹

1/1/3- رویکرد محاسباتی مالیات بر ارزش افزوده

بر اساس تعریف مالیات بر ارزش افزوده، برای مشخص نمودن میزان این مالیات نرخ مالیاتی در ارزش افزوده ایجاد شده ضرب و به قیمت فروش محصول اضافه می گردد. بنابراین، با توجه به اینکه ارزش افزوده با دو روش تجمعی و تفریقی محاسبه می شود، محاسبه مالیات بر ارزش افزوده نیز بر اساس این دو روش مذکور انجام می گیرد. اما نحوه اعمال نرخ مالیات بر ارزش افزوده بر ارزش افزوده محاسباتی منتهی به بکارگیری دو روش مستقیم و غیرمستقیم می گردد. لذا، محاسبه مالیات بر ارزش افزوده از دو روش تفریقی و تجمعی به دو شکل مستقیم و غیر مستقیم، یعنی به چهار روش، شامل روش تجمعی مستقیم، تجمعی غیرمستقیم، تفریقی مستقیم و تفریقی غیرمستقیم، انجام می شود.

در روش تجمعی مستقیم، مالیات بر ارزش افزوده: از حاصل ضرب نرخ آن در ارزش افزوده که به طور مستقیم، از مجموع استهلاک، سود، اجاره،

1- بر اساس مفاد قانون برنامه پنجم، نرخ مالیات بر ارزش افزوده و عوارض کالاهای عمومی از سال 1390 الی 1394 سالانه یک درصد افزایش می یابد که نرخ مالیات نفت کوره، نفت سفید و نفت گاز نیز به همراه نرخ مالیات کالاهای عمومی هر ساله افزایش می یابد.



$$\{(استهلاک + سود + اجاره + بهره + دستمزد) * t\}$$

مالیات بر ارزش افزوده در روش تجمعی غیرمستقیم: از مجموع حاصل ضرب درآمد هر یک از عوامل تولید در نرخ مالیات بر ارزش افزوده $\{(سود * t)\}$

$$+ (اجاره * t) + (بهره * t) + (دستمزد * t), \text{ به علاوه حاصل ضرب استهلاک در نرخ مالیات بر ارزش افزوده } (استهلاک * t), \text{ به دست می آید.}$$

در روش سوم، یعنی در روش تفریقی مستقیم، ابتدا ارزش افزوده از تفاضل میزان فروش و خرید (فروش منهای خرید) یک بنگاه محاسبه و سپس در نرخ مالیات

بر ارزش افزوده مد نظر می شود.

در روش تفریقی غیرمستقیم (یا روش صورت حساب)، ابتدا نرخ مالیات بر ارزش افزوده در فروش و در خرید یک بنگاه، به طور مجزا، ضرب می شود و سپس مالیات بر ارزش افزوده از تفاضل مالیات بر فروش و مالیات بر خرید محاسبه شده به دست می آید (مالیات بر فروش منهای مالیات بر خرید) شایان ذکر است که میزان مالیات بر ارزش افزوده بر اساس چهار روش ارائه شده یکسان است. به عبارت دیگر، از لحاظ درآمد مالیاتی تفاوتی در به کارگیری روش های مذکور وجود ندارد. اما در عمل نظام های مالیات بر ارزش افزوده دنیا به جهت مشکل بودن دستیابی به اطلاعات اقلام درآمدی عوامل تولید و استهلاک، از دو روش تجمعی مستقیم و غیرمستقیم استفاده نمی کنند. در مقابل، در اکثر کشورها مانند ایران، به دلیل سهولت فرآیندهای حسابداری، روش تفریقی غیرمستقیم به کار گرفته می شود. در واقع در این روش مشخص است که مالیات آن قدر در زنجیره تولید منتقل می شود تا سرانجام توسط مصرف کننده نهایی پرداخت گردد (موسوی جهرمی، 1386: 20-27)

1/1/4- مبانی نظری شبکه عصبی مصنوعی

در جهان واقع اکثر سیستم های اقتصادی تحت تأثیر بسیاری از متغیرهای غیراقتصادی مانند عوامل روانی، اجتماعی، سیاسی و فیزیکی هستند که رفتاری غیر خطی از خود به نمایش می گذارند (هیل و همکاران ۴ 1996: 108-105). از آنجا که بررسی و برآورد از آنجا که بررسی و برآورد مدل های غیرخطی به دلیل وجود پیچیدگی در تشخیص نوع رابطه غیرخطی میان متغیرهای مدل، به کارگیری رهیافت شبکه عصبی مصنوعی توصیه می شود. ساختار شبکه عصبی بدین نحو است که از چندین پردازشگر ساده غیرخطی (معمولاً) متصل به هم به نام واحد گره ویا نرون، تشکیل می شوند که نرون کوچک ترین پردازش اطلاعات است که اساس عملکرد شبکه های عصبی را تشکیل می دهد (تاکز، 59: 2001). یک نرون بدین صورت عمل می کند که مدل شبکه عصبی ابتدا مجموع وزنی ورودی های خود را محاسبه کرده، سپس با استفاده از یک تابع انتقال خاص، خروجی آن محاسبه می شود. (منها 46: 1348).

در بسیاری از مواقع، در نظر گرفتن یک سیگنال ورودی دیگر با مقدار ثابت مثلاً یک مفید خواهد بود که میزان تأثیر این ورودی ثابت بر روی خروجی شبکه یا سیگنال خروجی b تعیین می شود. ورودی خالص نرون که با n نمایش داده می شود، با معادله زیر تعریف می گردد.

$$R = \sum_{i=1}^N p_i w_{ij} + b \quad (1)$$

بعد از ورود سیگنال ورودی خالی N به نرون، تابع تحریک f یا تابع تبدیل (f) عمل می کند. در واقع ارزش ورودی خالص در لایه خروجی با استفاده از یک تابع تبدیل یا محرک پردازش می شود. در ساده ترین شکل شبکه عصبی، تابع محرک به صورت خطی است، برای مثال $f(x) = x$

⁴ Hill et al. (1996)

⁵ Tkacz (2001)

⁶ Net Input

⁷ Activation Function



بر این اساس، ارزش ورودی خالص از کانال یک تابع محرک خطی، خروجی نهایی شبکه (سیگنال خروجی) را به صورت $y=f(x)$ می سازد. شایان ذکر است، پارمترهای w و b با توجه به تابع محرک و نوع الگوریتم یادگیری ۸ قابل تنظیم است. به طوری که، برای تخمین وزن های شبکه از الگوریتم های مختلف تکرار شونده^۹ که مشهورترین آنها الگوریتم پس انتشار^{۱۰} خطی است، استفاده می شود. نکته قابل ذکر این است که معمولاً^{۱۱} شبکه های دو لایه دارای یک نرون حتی با ورودی های زیاد نیز به تنهایی برای حل مسائل کفایت نمی کند. بنابراین در اکثر موارد از اجتماعی از چند نرون به عنوان یک لایه و یا از شبکه های چند لایه با مجموعه ای از نرون ها در هر لایه استفاده می شود (بالکین و همکاران، ۲۰۰۰: ۵۱۲)

در خصوص شبکه های عصبی مصنوعی خصوصیات مختلفی وجود دارد که یکی از این قابلیت های بسیار مهم، توانایی آموزش آن است. آموزش به این معنی است که شبکه عصبی به هنگام اعمال سیگنال ورودی و مشاهده پاسخ خود، رفتار خود را طوری تنظیم نماید که اگر در لحظه بعدی همان ورودی اعمال گردد، شبکه عصبی پاسخ مطلوبتری را ارائه نماید. این تنظیم رفتار توسط الگوریتم های بازگشتی انجام می گیرد که به آنها الگوریتم های آموزش نیز می گویند (منهاج و همکاران، ۱۳۸۹: ۲۰۸). براین اساس، انتخاب نوع آموزش و نوع الگوریتم بازگشتی در آموزش شبکه حائز اهمیت است.

1/2- پیشینه تحقیق

تحقیقات و علاقمندی در زمینه شبکه های عصبی از سال ۱۹۴۰ آغاز شده و اهداف این تحقیقات دستیابی به راز پردازش های سریع مغز انسان، چگونگی پردازش اطلاعات در آن، چگونگی کار حافظه، مسئله یادگیری، یاد آوری و... بوده است. مدل های شبکه عصبی با استفاده از توابع و پردازش های ریاضی به شبیه سازی عملکرد مغز انسان می پردازند و قادرند روابط ناشناخته به شدت غیر خطی را مدل سازی کنند. گرچه هنوز بیش از ۵۰ سال از تولید روش های محاسباتی مبتنی بر شبکه های عصبی نمی گذرد، اما بدلیل ویژگی های منحصر به فرد این شبکه ها نظیر پردازش موازی، هوشمندی و انعطاف پذیری جایگاه قابل توجهی در شناخت الگو، مدلسازی، تخمین، تشخیص و پیش بینی پیدا کرده است. کاربرد شبکه عصبی در حوزه مسائل اقتصادی بسیار متنوع می باشد. اما اصلی ترین کاربرد آن در مطالعات اقتصادی پیش بینی متغیرها است. بر این اساس، در مقاله حاضر برای پیش بینی مصرف بنزین از روش مذکور استفاده شده است.

در ادامه به مطالعاتی که با بکارگیری روش شبکه عصبی به بررسی روند مصرف و تقاضای انرژی پرداخته اند، اشاره شده است. از جمله این مطالعات می توان به کالایو^{۱۲} اشاره نمود که در سال ۲۰۰۰ برای برآورد میزان انرژی گرمایی مصرفی در ساختمان ها و جهت پیش بینی مصرف انرژی در یک ساختمان خورشیدی از تکنیک شبکه عصبی مصنوعی استفاده نمود، کالایو و باجیک^{۱۳} براساس شبکه عصبی مدلی را جهت پیش بینی مصرف انرژی در یک ساختمان خورشیدی معرفی نمودند و برای آموزش شبکه از الگوریتم پس انتشار استفاده کردند (جباراج و اینیانب، ۲۰۰۶: ۲۸۹).

و انگ منگ^{۱۴} (۲۰۱۲) با اشاره به قدرت مدل های ARIMA در پیش بینی های خطی و مدل های شبکه عصبی در پیش بینی های غیرخطی از یک مدل ترکیبی برای پیش بینی مصرف انرژی در چین استفاده نمودند و نشان دادند که این مدل می تواند روش کارآمدتر برای بهبود دقت پیش بینی مصرف انرژی در مقایسه با به کارگیری هریک از دو روش مذکور باشد. دمیرل و همکاران (۲۰۱۲) برای پیش بینی مصرف گاز مایع در استانبول از روش شبکه عصبی مصنوعی استفاده کردند. نصر و

^۸ یادگیری به این معنی است که w و b به طوری تغییر می کنند که رابطه ورودی و خروجی نرون با هدف خاصی مطابقت نماید.

^۹ Iterative Algorithms

^{۱۰} Back-Propagation Algorithm

^{۱۱} Balkin et al.(2000)

^{۱۲} Kalogirou (2000)

^{۱۳} Kalogirou & Bojic

^{۱۴} Jebaraj & Iniyanb (2006) Wang & Ming (2012)

^{۱۵} Wang & Ming (2012)

^{۱۶} Demirel et al.(2012)



همکاران ۱۷ در سال ۲۰۰۳، و لیو و همکاران ۱۸ (۲۰۱۲) نیز با استفاده از شبکه های عصبی و الگوریتم پس انتشار به پیش بینی مصرف بنزین پرداختند.

در ایران نیز بغزیان و نصرآبادی با اشاره به اهمیت پیش بینی های دقیق مصرف انرژی به خصوص بنزین و برنامه ریزی صحیح در هدایت مصرف آنها، به پیش بینی فرآورده های نفتی در ایران برای سال های ۱۳۸۶ الی ۱۴۰۰ پرداخته اند. آنها برای این منظور دو روش شامل سیستم معادلات همزمان و شبکه های عصبی را بکار گرفتند. نتایج این مطالعه نشان داد که متوسط رشد سالانه مصرف بنزین، نفت گاز، نفت سفید و نفت کوره در دوره مدنظر بر اساس سیستم معادلات همزمان به ترتیب معادل ۰/۸ و ۰/۱، ۰/۹ و ۰/۱، ۰/۸ و ۰/۱ درصد و براساس مدل شبکه عصبی فازی با الگوریتم پس انتشار به ترتیب معادل ۱۰/۱، ۱/۱، ۰/۷ و ۱/۱ درصد پیش بینی شده است (بغزیان و نصرآبادی، ۱۳۸۵: ۴۷-۶۷). کوچک زاده و امین ناصری در تحقیقی با در نظر گرفتن آثار متقابل بین عوامل مختلف و طراحی معماری شبکه عصبی، برای پیش بینی مصرف ماهانه نفت گاز در ایران از روش شبکه عصبی استفاده نموده اند. (کوچک زاده و امین ناصری، ۱۳۸۴: ۷۳)

هژبرکیانی و همکاران در چارچوب رویکرد دو مرحله ای به پیش بینی درآمد مالیات بر ارزش افزوده ناشی از مصرف بنزین در ایران طی سال های ۱۳۹۸ الی ۱۴۰۱ پرداخته اند. در مرحله اول، تابع تقاضا (مصرف) بنزین با معرفی مفهوم روند ضمنی در مدل سازی برای داده های سال های ۱۳۶۰ الی ۱۳۸۹ برآورد و با لحاظ تغییرات قیمتی بنزین برای سال های ۱۳۹۰ الی ۱۳۹۴ پیش بینی شده و سپس مخارج مصرفی بنزین به عنوان پایه مالیات مزبور با اعمال قیمت بنزین در روند مصرفی پیش بینی شده، برای سال های مذکور به دست آمده است. در مرحله بعد با ضرب نرخ مالیات بر ارزش افزوده بنزین در روند مخارج مصرفی، درآمد مالیات بر ارزش افزوده بنزین برای سال های مورد نظر را محاسبه کرده اند. نتایج بیانگر این است که ماهیت روند در تابع تقاضای بنزین تصادفی است و مصرف آن حساسیت کمی به تغییرات قیمتی نشان می دهد و با وجود افزایش قیمت بنزین روند مصرفی، مخارج مصرفی و همچنین درآمد مالیات بر ارزش افزوده افزایشی است (هژبرکیانی و همکاران ۱۳۹۱: ۱۳۹۱)

۱/۳- روش تحقیق

در این بخش از مقاله پس از معرفی الگوی تحقیق و متغیرهای آن، به پیش بینی مصرف بنزین با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی و الگوسازی آن طی سال های ۱۳۹۲ الی ۱۳۹۵ پرداخته شده است. در نهایت براساس نتایج حاصله مالیات بر ارزش افزوده ناشی از مصرف بنزین برای دوره مذکور پیش بینی گردیده است.

۱/۴- الگوی تحقیق و معرفی متغیرها

در این مقاله پیش بینی درآمد مالیات بر ارزش افزوده ناشی از مصرف بنزین در ایران مد نظر قرار گرفته است. با توجه به اینکه مالیات بر ارزش افزوده، مبتنی بر مصرف، با نرخی معین بر ارزش کالاها و خدمات وضع می گردد، می توان میزان درآمد مالیاتی ناشی از مصرف بنزین را به صورت زیر فرموله نمود:

$$VATB = r * CBT$$

در رابطه (۲)، VATB میزان درآمد مالیات بر ارزش افزوده ناشی از مصرف بنزین در زمان r, t نرخ مالیات بر ارزش افزوده بر بنزین و CBT مخارج مصرفی بنزین در کشور در زمان t است. بنابراین، بر اساس این رابطه، پایه مالیات بر ارزش افزوده، مخارج مصرفی بنزین تعریف شده است. ۱۹ که با اعمال نرخ مالیات بر ارزش افزوده (که بر حسب قانون تعیین می شود و ثابت است)، مالیات مربوطه قابل برآورد است. از این رو، این روش برآورد مالیات بر ارزش افزوده را روشی دو مرحله ای می توان قلمداد نمود که در مرحله اول پایه مالیات و در مرحله دوم درآمد مالیاتی برآورد می شود. شایان ذکر است، که برای الگوسازی مصرف بنزین نیز عوامل موثر بر آن قیمت بنزین، تولید ناخالص داخلی و جمعیت در نظر گرفته شده است.

¹⁷ Nasr et al (2003)

¹⁸ Liu et al.(2012)

۱۹- مزیت استفاده از پایه مالیاتی مصرف نسبت به GDP در برآورد مالیات بر ارزش افزوده بالقوه و محاسبه شکاف مالیاتی در مطالعه ابریل و دیگران (۲۰۰۱) توضیح داده شده است.



پیش‌بینی مصرف بنزین در این مقاله با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی طی سال‌های 1398 الی 1401 انجام شده است. لذا قبل از معماری شبکه عصبی مصنوعی لازم است، پایایی سری زمانی مربوطه و همچنین آشوب آن مورد بررسی قرار گیرد. بررسی پایایی و آشوب سری زمانی مصرف بنزین از آنجا که مصرف بنزین مبتنی بر فرآیند رگرسیون چند متغیره است، لذا قبل از الگوسازی مصرف بنزین، سری زمانی مربوط به این متغیر و عوامل مؤثر بر آن بایستی از حیث پایایی بررسی شوند. برای این منظور از آزمون دیکی-فولر تعمیم یافته²⁰ و اطلاعات سال‌های 1398 الی 1401 استفاده شده است. نتایج این آزمون در جدول (2) حاکی از آن است که لگاریتم تمامی این متغیرها در سطح ناپایا هستند و با یک بار تفاضل‌گیری پایا می‌گردند. لازم به ذکر است، مقدار وقفه بهینه در آزمون مذکور با استفاده از معیار شوارتز-بیزین انتخاب شده است.

جدول (2): نتایج آزمون دیکی فولر تعمیم یافته برای سری‌های زمانی مدنظر طی سال‌های 1398 الی 1401

متغیر	در تفاضل مرتبه اول		آماره در سطح	
	آماره بحرانی	آماره آزمون	آماره بحرانی	آماره آزمون
مصرف بنزین	-2/94	-3/98	-2/94	-0/68
قیمت بنزین	-1/95	-3/6	-1/95	-1/6
جمعیت	-2/97	-6/73	-1/95	-0/89
تولید ناخالص داخلی	-1/95	-3/72	-2/94	-1/92

مأخذ: یافته‌های تحقیق

به علاوه، برای بررسی آشوب در سری زمانی مصرف بنزین نیز از آزمون نمای لیاپانوف²¹ به روش بعد جانشانی²² استفاده شده است²³. نمای لیاپانوف میانگین نرخ رشد هم‌گرایی یا واگرایی مسیرهای نزدیک به هم در فضای ایجاد شده توسط بردارهای حافظه است. به‌طوری‌که، هر سیستم با داشتن حداقل یک نمای لیاپانوف مثبت، سیستمی آشوبگونه است که در این صورت از طریق الگوسازی شبکه عصبی قابلیت پیش‌بینی کوتاه‌مدت را دارد. نتایج حاصل از نمای لیاپانوف برای سری زمانی مصرف بنزین طی دوره 1398 الی 1401 برای ابعاد جانشینی 2 تا 4 در جدول (3) ارائه شده است که همگی بزرگتر از صفر هستند.

جدول (3): نتایج آزمون نمای لیاپانوف برای سری زمانی مصرف بنزین طی سال‌های 1398 الی 1401

بعد	2	3	4
سری زمانی اصلی	0/06	0/03	0/017
سری زمانی بهم ریخته	0/08	0/045	0/03

²⁰- Dickey – Fuller Test

22-Lyapunov Exponents

23-Embedding Dimension

24-برای اطلاع بیشتر در این زمینه به مقاله Ellner & Turchin (1995) مراجعه شود.



مأخذ: یافته‌های تحقیق

از آنجا که در ابعاد جانشینی بالاتر نمای لیاپانوف مثبت کمتری حاصل شده است، سیستم از آشوب ضعیف‌تر و حساسیت کمتری نسبت به شرایط اولیه برخوردار است. در نتیجه می‌توان از اطلاعات سال‌های دورتر برای پیش‌بینی استفاده نمود. به علاوه، مقادیر لیاپانوف برای سری زمانی بهم ریخته بیشتر از سری زمانی اصلی است که این موضوع بیانگر غیر تصادفی و معین بودن سری زمانی مربوطه می‌باشد.

1/2/4- الگوسازی مصرف بنزین

با توجه به نتایج آزمون نمای لیاپانوف و تأیید وجود آشوب ضعیف در سیستم، الگوسازی غیرخطی می‌تواند ابزاری مناسب برای پیش‌بینی‌های دقیق کوتاه‌مدت مصرف بنزین در کشور باشد. برای این منظور، یک شبکه عصبی پیش‌خور ۲۴ لایه‌ای کاملاً متصل به هم با یک لایه پنهان و یک لایه خروجی در نظر گرفته شده است. به طوری که ورودی‌های شبکه عصبی عوامل مؤثر بر مصرف بنزین شامل تولید ناخالص داخلی، قیمت و جمعیت و خروجی شبکه در واقع میزان بنزین مصرف شده در کشور می‌باشد. در این شبکه تابع زیگموند $(f(x) = 1 / 1 + e^x)$ و تابع همانی $(f(x) = x)$ به ترتیب به عنوان تابع تحریک نرون‌های لایه پنهان و نرون لایه خروجی استفاده شده است. برای آموزش شبکه عصبی نیز از الگوریتم پس انتشار خطا ۲۵ استفاده شده است. بدین ترتیب که خطای پیش‌بینی برای هر مشاهده، به وسیله اختلاف خروجی شبکه با ارزش متغیرهای هدف اندازه گیری و سپس بین لایه‌های موجود براساس روابط پس انتشار توزیع می‌گردد. بدین ترتیب، تابع هزینه، میانگین مربعات خطای بین مقادیر واقعی و مقادیر به دست آمده از شبکه عصبی و داده‌های آموزشی است. شبکه مدنظر از دو مجموعه تشکیل شده است که عبارتند از داده‌های آموزش و داده‌های تست. داده‌های مربوط به سال‌های ۱۳۹۸ الی ۱۴۰۰ به عنوان داده‌های آموزشی شبکه و داده‌های ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۱ جهت تست شبکه استفاده شده است. در این ارتباط، بعد از آموزش شبکه با اطلاعات مذکور، مجموعه تست به آن اضافه می‌شود و آنگاه میانگین خطای شبکه محاسبه و پارامترهای شبکه‌ای که دارای کمترین میانگین خطا است، ذخیره می‌گردد. با توجه به میزان خطا در داده‌های آموزش و داده‌های تست، یک شبکه با ۱۵ نرون در لایه میانی و ۲ نرون در لایه خروجی به عنوان شبکه بهینه انتخاب شد که پیش‌بینی مصرف بنزین براساس داده‌های آموزش نیز حاکی از قدرت پیش‌بینی این معماری از شبکه عصبی است (جدول ۴). از آنجا که اتکا به پیش‌بینی برون نمونه‌ای به قوت پیش‌بینی درون نمونه‌ای (داده‌های سال‌های قبل از ۱۳۹۸) بستگی دارد، معیارهای ارزیابی عملکرد پیش‌بینی درون نمونه‌ای شامل ریشه میانگین مربعات خطا (RMSE) و متوسط درصد خطای مطلق (MAPE) محاسبه شدند. نتایج به دست آمده برای معیارهای مذکور در مطالعه حاضر حکایت از مناسب بودن آنها دارد، برای مثال متوسط درصد خطای مطلق برابر ۰/۰۰۴ به دست آمد.

جدول (۴): مقایسه خطای شبکه با تعداد متفاوت نرون‌ها در لایه‌های میانی شبکه

تعداد نرون لایه میانی	تعداد نرون لایه خروجی	RMSE-TR	MAPE-TR	RMSE-TE	MAPE-TE
2	2	709/76	0/027	1399	0/046
5	5	1984/7	0/04	1/88	0/000006
5	15	214/56	0/0058	339/95	0/0085

24- Feed Forward

25-Error Back-Propagation

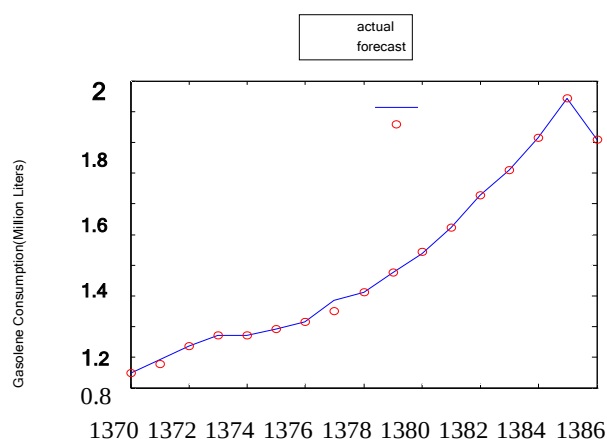
26- Root of Mean Square Error

27-Mean of Absolute Percentage Error

0/0	0/0	0/004	188/18	2	15
0/0	0/0	0/046	2975/4	20	20

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Forecast Gasolene Consumption With BP Neural Netw



Horizon شکل (1): پیش‌بینی مصرف بنزین براساس داده‌های آموزش مأخذ: یافته‌های تحقیق

شایان ذکر است، پس از آموزش و تست شبکه، هر یک از ورودی‌ها (تولید ناخالص داخلی، جمعیت و قیمت در سال‌های پیش از 1398) نیز با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی پیش‌بینی شده‌اند. زیرا برای پیش‌بینی مصرف بنزین طی سال‌های 1398 الی 1401 (خروجی‌ها) به داده‌های پیش‌بینی شده تولید ناخالص داخلی، جمعیت و قیمت در این سال‌ها نیاز است. در این قسمت با 4، 6 و 7 ورودی مدلسازی و با الگوریتم پس انتشار خطا آموزش و با انتخاب بهترین ساختار شبکه عصبی با توجه به مقدار خطا، مقادیر آتی سه متغیر تأثیرگذار پیش‌بینی شده‌اند.

در جدول (5)، پیش‌بینی تولید ناخالص داخلی، جمعیت و قیمت بنزین و همچنین مصرف بنزین در سال‌های 1398 الی 1401 ارائه شده است. با توجه به نتایج جدول قیمت بنزین طی سال‌های 1398 الی 1399 با متوسط رشد سالانه 21 درصدی از روندی صعودی برخوردار بوده است. این در حالی است که مصرف بنزین با وجود رشد مثبت طی این سال‌ها، از روند یکنواختی برخوردار نبوده است. متوسط رشد سالانه مصرف بنزین طی دوره مورد بررسی 12 درصد بوده است.

جدول (5): پیش‌بینی مصرف بنزین و متغیرهای تأثیرگذار برای سال‌های 1398 الی 1401

سال	1398	1399	1400	1401
تولید ناخالص داخلی (میلیارد ریال)	238532	725187	756906	811932
جمعیت (میلیون نفر)	80/21	79/01	80	84/55
قیمت بنزین (ریال)	6120	7313	8910	11210
نرخ رشد قیمت بنزین (درصد)	15	19	22	26
مصرف بنزین (میلیون لیتر)	28895	34698	37789	42661
نرخ رشد مصرف بنزین (درصد)	6	20	9	13



478230	336700	253746	176837	مخارج مصرفی بنزین (میلیارد ریال)
42	33	43	22	نرخ رشد مخارج مصرفی بنزین

مأخذ: یافته‌های تحقیق

از پیش بینی مصرف بنزین طی می‌توان با لحاظ نمودن قیمت هر سال در مصرف پیش‌بینی H سال‌های 1401 الی 1398 نتایج حاکی از این است که طی - گزارش شده است (5) شده به مخارج مصرفی بنزین در همان سال دست یافت که در جدول سال‌های مذکور مخارج مصرفی بنزین به تبعیت از نوسانی بودن تغییرات روند مصرف بنزین به طور نوسانی افزایش یافته و از شایان ذکر است، از آنجا که پایه مالیات بر ارزش افزوده مخارج مصرفی بنزین متوسط رشد سالانه 35 درصدی برخوردار است معرفی شد.

1/4/3 - پیش‌بینی مالیات بر ارزش افزوده ناشی از مصرف بنزین

بعد از استخراج پایه مالیاتی برای وضع مالیات بر ارزش افزوده براساس رابطه (2)، می‌توان مالیات بر ارزش افزوده ناشی از مصرف بنزین در هر سال را با اعمال نرخ مالیات بر پایه پیش‌بینی شده به دست آورد. برای این منظور فرض می‌شود، نرخ مالیات بر بنزین طی این سال‌ها ثابت و معادل 20 درصد باشد. نتایج حاصل از پیش‌بینی مالیات در جدول (6) ارائه شده است. بر اساس نتایج جدول (6)، ملاحظه می‌شود که با توجه به ثابت در نظر گرفتن نرخ مالیات بر ارزش افزوده بنزین در سال‌های 1398 الی 1401، تغییرات و نرخ رشد درآمد مالیات بر ارزش افزوده بنزین کاملاً مشابه پایه مالیاتی آن می‌باشد. به طوری که، مالیات بر ارزش افزوده بنزین با وجود افزایش 21 واحد درصدی در سال 1398 نسبت به سال 1399، در سال 1394 با کاهش 10 واحد درصدی روبرو شده و پس از آن مجدداً افزایش یافته است. متوسط رشد درآمد مالیات بر ارزش افزوده ناشی از مصرف بنزین نیز طی این سال‌ها 35 درصد می‌باشد.

جدول (6): پیش‌بینی مخارج مصرفی بنزین و درآمد مالیات بر ارزش افزوده ناشی از آن برای سال‌های 1398 الی 1401

1401	1400	1399	1398	سال
435569	376001	281505	176837	مخارج مصرفی بنزین (میلیارد ریال)
20	20	20	20	درصد نرخ مالیات
95646	67340	50749	35367	مالیات بر بنزین (میلیارد ریال)
42	33	43	22	نرخ رشد

مأخذ: یافته‌های تحقیق

1/5 - بحث و نتیجه گیری

در این تحقیق با توجه به مبانی نظری بیان شده، مصرف و قیمت بنزین و نرخ رشد آنها پیش‌بینی گردید و در پی آن، برآورد درآمد مالیات بر ارزش افزوده ناشی از مصرف بنزین در دو مرحله انجام شد. به طوری که در مرحله اول مصرف بنزین با استفاده از روش شبکه عصبی پیش‌بینی شده است. در این مرحله، ورودی‌های شبکه عصبی شامل تولید ناخالص داخلی، جمعیت و قیمت بنزین و خروجی شبکه، میزان مصرف بنزین در نظر گرفته شده است. از آنجا که برای پیش‌بینی مصرف بنزین طی سال‌های 1392 الی 1395 به پیش‌بینی هر یک از ورودی‌ها نیاز بود، بعد از آموزش و تست شبکه، هر یک از ورودی‌ها نیز به طور مجزا آموزش داده شدند و با انتخاب شبکه عصبی مناسب برای سال‌های مذکور پیش‌بینی گردیدند. یافته‌ها حاکی از این است که متوسط مصرف بنزین در این سال‌ها معادل 36011 میلیون لیتر است. نرخ رشد مصرف بنزین بر اثر افزایش قیمت آن به دلیل برقراری مالیات بر ارزش افزوده، از سال 1393 تا 1394، از 20 به 9 درصد کاهش می‌یابد اما در سال بعد، به رغم افزایش مجدد قیمت بنزین، نرخ رشد مصرف بنزین به 13 درصد افزایش می‌یابد. از چنین نتیجه‌ای می‌توان برداشت کرد که هر افزایشی در قیمت بنزین ابتدا به مانند یک شوک قیمتی عمل می‌کند و مصرف آن را تحت تأثیر قرار می‌دهد و کاهش می‌یابد. اما جامعه به دلیل کاستی‌های موجود در سیستم حمل و نقل عمومی و در نتیجه به جهت کم کشش بودن تقاضای بنزین ۲۸ رفتار مصرفی خود را با تغییرات قیمتی بنزین سازگار می‌کند. همچنین، به منظور

توضیح نتایج مطالعه حاضر، یادآوری می‌شود که مصرف بنزین، علاوه بر قیمت، به درآمد نیز بستگی دارد. بنابراین، نمی‌توان اثر کاهش چشمگیر نرخ رشد تولید ناخالص داخلی در ایران (تقلیل به بیش از نصف)، طی سال‌های 1392 الی 1394، را بر نرخ رشد مصرف بنزین نادیده گرفت. چنانکه در جدول (5) ملاحظه می‌شود، در همان دوره، نرخ رشد مصرف بنزین به بیش از نصف کاهش یافته است. از این نتیجه، می‌توان برداشت کرد در ایران درآمد بیشتر از قیمت بر مصرف بنزین اثر گذار است. ۲۹ در مرحله دوم، بر مبنای مصرف و قیمت پیش‌بینی شده برای بنزین در هر سال مورد مطالعه (1392-1395)، مخارج مصرفی بنزین، به عنوان پایه مالیات بر ارزش افزوده، به تفکیک همان سال‌ها، محاسبه شد. سپس با اعمال نرخ ثابت مالیاتی معادل 20 درصد در مخارج مصرفی بنزین، درآمد مالیات بر ارزش افزوده پیش‌بینی شده ناشی از مصرف بنزین در هر سال، از سال 1392 تا سال 1395، به دست آمد. نتایج حاکی از این است که تغییرات درآمد مالیات بر ارزش افزوده ناشی از مصرف بنزین، همانند مخارج مصرفی بنزین، از روندی یکنواخت برخوردار نبوده و متوسط رشد سالانه آن نیز 35 درصد می‌باشد. به طور کلی، براساس نتایج مطالعه حاضر، می‌توان نتیجه گرفت که در سال‌های 1392 الی 1395 ابزار قیمتی تأثیر چندانی بر مصرف بنزین ندارد (مرحله پیش‌بینی مصرف بنزین و نرخ رشد آن و جدول 5). همچنین، می‌توان اظهار داشت سیاست کاهش مصرف بنزین در ایران، برای مثال با هدف کاهش آلودگی زیست محیطی، تنها با توسل به سیاست مالیاتی از مجرای برقراری مالیات بر ارزش افزوده بر بنزین، به سرانجامی نمی‌رسد. در این راه ضرورت دارد همراه با سیاست مذکور، سیاست‌ها و راهکارهای مکمل، مانند تجهیز ناوگان حمل و نقل بین شهری کلان شهرهای کشور، اتخاذ و اجرا شود.

1/6- پیشنهادات:

از آنجا که در این مقاله فقط از تکنیک شبکه عصبی استفاده شده است، توصیه کاربردی که می‌توان برای تحقیقات آتی داشت این است که برای پیش‌بینی مالیات بر ارزش افزوده از روش‌ها و تکنیک‌های دیگری مانند روش رگرسیون چند متغیره یا مدل‌های سری زمانی و همچنین الگوریتم ژنتیک استفاده و نتایج حاصله با یکدیگر مقایسه شود. همچنین، با توجه به اینکه در مقاله حاضر در طراحی شبکه عصبی، سه متغیر به عنوان لایه ورودی در نظر گرفته شده است، می‌توان در مطالعات آتی تعداد ورودی‌ها را افزایش داد.

منابع فارسی

- 1- امین ناصری، محمدرضا و کوچک زاده، احمد (1384). پیش‌بینی ماهانه مصرف نفت سفید کل کشور با استفاده از شبکه عصبی بازگشتی، چهارمین کنفرانس بین المللی مهندسی صنایع، دانشگاه تربیت مدرس
- 2- بغزبان، آلبرت و نصرآبادی، ابراهیم (1385). پیش‌بینی مصرف فرآورده‌های نفتی: مقایسه سیستم معادلات اقتصادسنجی و شبکه‌های عصبی. فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، سال سوم، شماره 10، 47-67
- 3- ختایی، محمود و اقدامی، پروین (1384). تحلیل کشش قیمتی تقاضای بنزین در بخش حمل و نقل زمینی ایران و پیش‌بینی آن تا سال 1394. فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، سال هفتم، شماره 25، 23-46
- 4- عبدلی، قهرمان و محمدی خیاره، محسن (1390). بررسی عوامل مؤثر بر مصرف بنزین در شهر تهران. پژوهشنامه حمل و نقل سال هشتم، شماره سوم، 225-240
- 5- غلامی، الهام (1389). بررسی هدفمند شدن یارانه‌ها بر درآمدهای مالیات بر ارزش افزوده در ایران، فصلنامه اقتصاد کاربردی، شماره دوم، 232-215
- 6- منهای، محمد باقر (1384). مبنای شبکه‌های عصبی، تهران، دانشگاه صنعتی امیرکبیر
- 7- منهای، نرگس باقر، کاظمی، عالی، شکوری گنجوی، حامد، مهرگان، محمدرضا و تقی زاده، محمد رضا (1389). پیش‌بینی تقاضای انرژی بخش حمل و نقل با استفاده از شبکه‌های عصبی: مطالعه موردی در ایران. مجله مدرس علوم انسانی - پژوهش‌های مدیریت در ایران، دوره 14، شماره 217، 66-202
- 8- موسوی جهرمی، یگانه (1386). راه‌های فرار مالیاتی در نظام مالیات بر ارزش افزوده و راهکارهای جلوگیری از آن، پژوهشکده امور اقتصادی (طرح پژوهشی)
- 9- موسوی جهرمی، یگانه، رضایی، محمد قاسم و سبزو، محبوبه (1392). نگرشی به کارایی درآمد مالیاتی مبتنی بر مصرف در بسترنوسانات اقتصادی: تحلیل بین‌کشوری، فصلنامه پژوهشنامه مالیات، سال 21، شماره 20، 51-72
- 10- نیلی، مسعود، ساعدی، علیرضا، سیدخروشاهی، امیررضا، عینیان، مجید و فرخی، فرید (1389). ارزیابی پیامدهای اصلاح نظام یارانه انرژی (با تأکید بر

29- چنین نتیجه‌ای توسط مطالعات دیگران نیز تایید می‌شود، از جمله: نیلی و همکاران (1389)



Latin resources

- 1- Balkin, Sandy D. & Ord, K. (2000). Automatic Neural Network Modeling for Univariate Time Series. *International Journal of Forecasting*, 16(4), 509-515.
- 2- Demirel, O., Zaim, S., Caliskan, A., & Ozuyar, P. (2012). Forecasting Natural Gas Consumption in 'Istanbul Using Neural Networks and Multivariate Time Series Methods, *Turk J Elec Eng & Comp Sci*, 20(5), 695-711.
- 3- Ebrill, L., Keen, M., & Summers, V. (2001). *The Modern VAT*. Washington D.C: IMF.
- 4- Ellner, S. & Turchin, P. (1995). Chaos in a Noisy World: New Methods and Evidence from Time Series Analysis. *American Naturalist*, 145(3), 343-375.
- 5- Garliauskas, A. (1999). Neural Network Chaos and Computational Algorithms of Forecast in Finance, *IEEE International Conference*, 2, 638-643.
- 6- Hill, T., O'Connor, M., & Remus, W. (1996). Neural Network Models for Time Series Forecasts. *Management Science*, 42(7), 1082-1092.
- 7- Jebaraj, S., & Iniyamb, S. (2006), A Review of Energy Models. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 10(4), 281-311.
- 8- Liu, R., Xiong, J., & Cui, Q. (2012). A Comparison of Models for Forecasting Petroleum Consumption in China. 9th OAPS Working Paper Series.
- 9- Nasr, G. E., Badr, E. A. & Joun, C. (2003) Backpropagation Neural Networks for Modeling Gasoline Consumption. *Energy Conversion and Management*, 44(6), 893-905.
- 10- Poli, I., & Jones, R. D. (1994). A Neural Net Model for Prediction. *Journal of American Statistical Association*, 89(425), 117-121
- 11- Tkacz, G. (2001). Neural Network Forecasting of Canadian GDP Growth. *International Journal of Forecasting*, 17(1), 57-69.
- 12- Wang, X., & Meng, M A. (2012). Hybrid Neural Network and ARIMA Model for Energy Consumption Forecasting. *Journal of Computers*, 7(5), 1184-1190.