Archive of SID

پیش‌بینی مالیات بر ارزش افزوده بر مصرف بنزین

Forecasting Value Added Tax on Gasoline Consumption

یگانه موسوی جهرمی*

دریافت: ۱۳۹۳/۶/۲۲ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۰/۱۲

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 این‌رو، 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 ۱۳۹۲ الی ۱۳۹۵ 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 ۳۵ درصد برخوردار خواهد شد.

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

طبقه‌بندی JEL: R22، H24، C45.

* عضو هیئت علمی گروه اقتصاد دانشگاه پیام نور

Email: yeganehmj@gmail.com

*Yeganeh Mousavi Jahromi**

Received: 13/Sep/2014 Accepted: 3/Dec/2014

Abstract:

In the VAT Acts in order to control gasoline consumption as one of the environment- polluting and also to earn revenue resources for environment protection, higher tax rate than the standard rate is levied on its consumption. In this paper, forecasting income receivable from the tax base using the two-stage approach has been considered. In the first stage, tax base (gasoline consumption expenditure) has been forecasted in the period 2013 to 2016 and then gasoline consumption tax, using multiplying the tax rates in gasoline consumption expenditure predicted, has been calculated for the mentioned period. In this regard, for precise prediction of the tax revenue, supervised neural networks method and for networks training, error back-propagation algorithm are used. The results indicate that during the mentioned period gasoline price changes (as the most effective variable) arising from VAT will have no serious impact on gasoline consumption. Also, VAT revenue of gasoline consumption will increase by an average annual rate of 35 %.

Keywords: Gasoline, Neural Network Method, Polluting Goods, Value Added Tax, Chaos Theory.
JEL: R22, H24, C45.

* Faculty Member in Economics, Payame Noor University.

www.SID.ir

Archive of SID

۱- 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 صیانتی 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 بردرآمد برخوردار است (موسوی‌جهرمی و همکاران، ۱۳۹۳: ۵۸-۵۳).

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 طوری‌که، 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 سوخت های فسیلی وضع می‌شوند که موجبات کنترل و کاهش تولید و مصرف کالاهای آلاینده و مخرب 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 طوری‌که، در ماده ۳ قانون موسوم به تجمیع عوارض مصوب سال ۱۳۸۱، بنزین به عنوان یکی از کالاهای مشمول مالیات شناخته شد و مالیاتی به میزان ۲۰ درصد قیمت مصوب فروش (۱۰ درصد مالیات و ۱۰ درصد عوارض) بر آن وضع گردید. بعد از تصویب قانون مالیات بر ارزش افزوده[1] در سال ۱۳۸۷ که منجر به ملغی شدن قانون موسوم به تجمیع 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 قانون مالیات بر ارزش افزوده لحاظ گردید.

بنابراین، 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 بکارگیری روش‌های شبکه عصبی مصنوعی[2] انجام شده است که می‌تواند علاوه بر ایجاد زمینه توسعه روش‌های جدید پیش‌بینی، سیاست‌گذاران را در تصمیم‌گیری آتی یاری رساند.

ساماندهی مقاله بدین نحو است که بعد از مقدمه، مبانی نظری مالیات بر ارزش افزوده و شبکه‌های عصبی مصنوعی،

1. Value Added Tax
2. Neural Network Methods

www.SID.ir

Archive of SID

و پیشینه تحقیق بیان می‌شود. در بخش چهارم، با عنوان روش تحقیق، با استفاده از نتیجه حاصل از پیش‌بینی مصرف بنزین و الگوسازی آن، 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.

۲- مبانی نظری

۲-۱- 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 مرحله ای 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 می شود. 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، ۱۳۸٦: ۱۵).

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 سرمایه ای اعمال می‌گردد و به خرید کالاهای سرمایه‌ای توسط بنگاه اقتصادی اعتبار مالیاتی تعلق نمی گیرد. 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 تولیدخالص داخلی است، یعنی استهلاک از تولیدناخالص 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 مصرف: در این دیدگاه مالیات بر ارزش افزوده بر مبنای کالاها و خدمات مصرفی می‌باشد. به بیان دیگر، در دیدگاه مصرفی مخارج سرمایه گذاری ناخالص (سرمایه گذاری خالص و استهلاک) از پایه مالیاتی (تولید ناخالص داخلی) حذف می‌شود. همانطوری که دریافت می شود، 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: ۲۰-۱٦).

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 اختلالی 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، ۱۳۸۹: ۲۲۲).

۲-۲- 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

www.SID.ir

Archive of SID

ارزش افزوده خارج است، زیرا کالاها و خدمات صادراتی در کشورهای دیگر (مقصد) مصرف می شود. 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 براساس اصل مقصد است (موسوی‌جهرمی، ۱۳۸٦: ۲۰-۱۹).

در ماده (۱) 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 قابل ذکر این است که کالاها و خدمات مشمول نیز بر اساس نرخ‌های مالیاتی به دو گروه کالاها و خدمات عمومی و خاص تقسیم می‌شوند، به‌طوریکه کالاها و خدمات عمومی مشمول نرخ عمومی مالیات بر ارزش افزوده و کالاها و خدمات خاص مشمول نرخ‌های بالاتر از نرخ عمومی هستند (هژبرکیانی و همکاران،۱۳۹۱: ٦۹- ٦۸).

در جدول (۱) فهرست کالاها و خدمات عمومی و خاص به همراه نرخ‌های مالیات برارزش افزوده هر یک از آن‌ها (مصوب اردیبهشت سال ۱۳۸۷) بیان شده است.

جدول (۱): نرخ عوارض و مالیات برارزش افزوده کالاهای عمومی و خاص (ارقام به درصد)

شرح	نرخ مالیات	نرخ عوارض	مجموع نرخ مالیات و عوارض
انواع سیگار و محصولات دخانی	۱۲	۳	۱۵
انواع بنزین و سوخت هواپیما	۲۰	۱۰	۳۰
نفت سفید و نفت گاز	۱/۵	۱۰	۱۱/۵
نفت کوره	۱/۵	۵	٦/۵
سایر کالاها و خدمات غیرمعاف	۱/۵	۱/۵	۳

مأخذ: ماده (۱٦) و (۳۸) قانون مالیات بر ارزش افزوده مصوب اردیبهشت ۱۳۸۷ و قانون برنامه پنجم توسعه

در جدول (۱) 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 می‌توان به متفاوت بودن نرخ‌های مالیات برارزش افزوده این کالاها نسبت به سایرکالاها و خدمات مشمول مالیات برارزش افزوده نسبت داد. اما دلیل اصلی متمایز شدن این کالاها به ماهیت آنها و زیان‌هایی که برای محیط زیست و سلامت انسانی دارند، بر می‌گردد. نرخ مالیات بر ارزش افزوده بنزین ۲۰ درصد است که از سال ۱۳۸۷ تاکنون ثابت مانده است[۱].

۲-۳- رویکرد محاسباتی مالیات بر ارزش افزوده

براساس 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 می‌گردد.

بنابراین، با توجه به اینکه ارزش افزوده با دو روش تجمعی و تفریقی محاسبه می‌شود، محاسبه مالیات بر ارزش افزوده نیز براساس 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 می‌گردد. 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 می‌شود.

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، دستمزد و بهره، به دست می‌آید، محاسبه می‌شود:

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

۱. براساس مفاد قانون برنامه پنجم، نرخ مالیات برارزش افزوده و عوارض کالاهای عمومی از سال ۱۳۹۰ الی ۱۳۹٤ سالانه یک درصد افزایش می‌یابد که نرخ مالیات نفت کوره، نفت سفید و نفت گاز نیز به همراه نرخ مالیات کالاهای عمومی هر ساله افزایش می‌یابد.

www.SID.ir

Archive of SID

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)}، به علاوه حاصل ضرب استهلاک در نرخ مالیات بر ارزش افزوده (استهلاک* t)، به دست می‌آید.

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 مدنظر ضرب می‌شود.

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 می‌شود و سپس مالیات بر ارزش افزوده از تفاضل مالیات بر فروش و مالیات بر خرید محاسبه شده به دست می‌آید (مالیات بر فروش منهای مالیات برخرید).

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 روش‌های 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 نمی‌کنند. در مقابل، در اکثر کشورها مانند ایران، به دلیل سهولت فرآیندهای حسابداری، روش تفریقی غیرمستقیم به کار گرفته می‌شود. 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، ۱۳۸٦: ۲۰-۲۷).

۲-٤- مبانی نظری شبکه عصبی مصنوعی

در جهان واقع اکثر سیستم‌های اقتصادی تحت تأثیر بسیاری از متغیرهای غیراقتصادی مانند عوامل روانی، اجتماعی، سیاستی و فیزیکی هستند که رفتاری غیرخطی از خود به نمایش می‌گذارند (هیل و همکاران[1]، ۱۹۹٦: ۱۰۸۹-۱۰۸۵).

از آنجا که بررسی و برآورد مدل‌های غیرخطی به دلیل وجود پیچیدگی در تشخیص نوع رابطه غیرخطی میان متغیرهای مدل، به کارگیری رهیافت شبکه عصبی مصنوعی توصیه می‌شود. ساختار شبکه عصبی بدین نحو است که از چندین پردازشگر ساده غیرخطی (معمولاً) متصل به هم به نام گره و یا نرون، تشکیل می‌شوند که نرون کوچک‌ترین واحد پردازش اطلاعات است که اساس عملکرد شبکه‌های عصبی را تشکیل می‌دهد (تاکز[2]، ۲۰۰۱: ۵۹). یک نرون بدین صورت عمل می‌کند که مدل شبکه عصبی ابتدا مجموع وزنی ورودی‌های خود را محاسبه کرده، سپس با استفاده از یک تابع انتقال خاص، خروجی آن محاسبه می‌شود (منهاج، ۱۳۸٤: ٤٦).

در بسیاری از مواقع، در نظر گرفتن یک سیگنال ورودی دیگر با مقدار ثابت مثلا یک مفید خواهد بود که میزان تأثیر این ورودی ثابت بر روی خروجی شبکه یا سیگنال خروجی با وزن b تعیین می‌شود. ورودی خالص[3] به نرون که با n نمایش داده می‌شود، با معادله زیر تعریف می‌گردد[4]:

$$n = \sum_{i=1}^{R} p_i w_{1,i} + b \qquad (1)$$

بعد از ورود سیگنال ورودی خالص n به نرون، تابع تحریک[5] یا تابع تبدیل(f) عمل می‌کند. در واقع ارزش ورودی خالص در لایه خروجی با استفاده از یک تابع تبدیل یا محرک پردازش می‌شود. در ساده‌ترین شکل شبکه عصبی، تابع محرک به صورت خطی است، برای مثال $f(x) = x$. بر این اساس، ارزش ورودی خالص از کانال یک تابع محرک خطی، خروجی نهایی شبکه (سیگنال خروجی) را به صورت $y = f(n)$ می‌سازد. شایان ذکر است، پارامترهای b و w با توجه به تابع محرک و نوع الگوریتم یادگیری[6] قابل تنظیم است. به طوری‌که، برای تخمین وزن‌های شبکه از

1. Hill et al. (1996)

2. Tkacz (2001)

3. Net Input

٤. در معادله جمله b جمله بایاس (اریب) نامیده می‌شود.

5. Activation Function

٦. یادگیری به این معنی است که w و b به طوری تغییر می‌کنند که رابطه ورودی و خروجی نرون با هدف خاصی مطابقت نماید.

www.SID.ir

Archive of SID

الگوریتم‌های مختلف تکرار شونده[1] که مشهورترین آنها الگوریتم پس انتشار[2] خطی است، استفاده می‌شود.

نکته قابل ذکر این است که معمولاً شبکه‌های دو لایه دارای یک نرون حتی با ورودی‌های زیاد نیز به تنهایی برای حل مسائل کفایت نمی‌کند. بنابراین در اکثر موارد از اجتماعی از چند نرون به عنوان یک لایه و یا از شبکه‌های چندلایه با مجموعه‌ای از نرون‌ها در هر لایه استفاده می‌شود (بالکین و همکاران[3]، ۲۰۰۰: ۵۱۲).

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

۳- پیشینه تحقیق

تحقیقات و علاقمندی در زمینه شبکه‌های عصبی از سال ۱۹٤۰ آغاز شده و اهداف این تحقیقات دستیابی به راز پردازش‌های سریع مغز انسان، چگونگی پردازش اطلاعات در آن، چگونگی کار حافظه، مسئله یادگیری، یادآوری و ... بوده است. مدل‌های شبکه عصبی با استفاده از توابع و پردازشگرهای ریاضی به شبیه‌سازی عملکرد مغز انسان می‌پردازند و قادرند روابط ناشناخته به شدت غیرخطی را مدلسازی کنند. گرچه هنوز بیش از ۵۰ سال از تولید روش‌های محاسباتی مبتنی بر شبکه‌های عصبی نمی‌گذرد، اما به دلیل ویژگی‌های منحصر به فرد این شبکه‌ها نظیر پردازش موازی، هوشمندی و انعطاف‌پذیری جایگاه قابل توجهی در شناخت الگو، مدلسازی، تخمین، تشخیص و پیش‌بینی پیدا کرده است. کاربرد شبکه عصبی در حوزه مسائل اقتصادی بسیار متنوع می‌باشد اما اصلی ترین کاربرد آن در مطالعات اقتصادی پیش‌بینی متغیرها است. براین اساس، در مقاله حاضر برای پیش‌بینی 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 می‌توان به کالاگوریو[4] اشاره نمود که در سال ۲۰۰۰ برای برآورد میزان انرژی گرمایی مصرفی در ساختمان‌ها و جهت پیش‌بینی مصرف انرژی در یک ساختمان خورشیدی از تکنیک شبکه عصبی مصنوعی استفاده نمود. کالاگوریو و باجیک[5] براساس شبکه عصبی مدلی را جهت پیش‌بینی مصرف انرژی در یک ساختمان خورشیدی معرفی نمودند و برای آموزش شبکه از الگوریتم پس انتشار استفاده کردند (جباراج و اینیاب[6]، ۲۰۰٦: ۲۸۹).

وانگ و منگ[7] (۲۰۱۲) با اشاره به قدرت مدل‌های ARIMA در پیش‌بینی‌های خطی و مدل‌های شبکه عصبی در پیش‌بینی‌های غیرخطی از یک مدل ترکیبی برای پیش‌بینی مصرف انرژی در چین استفاده نمودند و نشان دادند که این مدل می‌تواند روش کارآمدتر برای بهبود دقت پیش‌بینی مصرف انرژی در مقایسه با به کارگیری هر یک از دو روش مذکور باشد. دمیرل و همکاران (۲۰۱۲)[8] برای پیش‌بینی مصرف گاز مایع در استانبول از روش شبکه عصبی مصنوعی استفاده کردند. نصر و همکاران[9] در سال ۲۰۰۳، و لیو و همکاران[10] (۲۰۱۲) نیز با استفاده ازشبکه های عصبی و الگوریتم پس انتشار به پیش‌بینی مصرف بنزین پرداختند.

در ایران نیز بغزیان و نصرآبادی با اشاره به اهمیت پیش‌بینی‌های دقیق مصرف انرژی به خصوص بنزین و

1. Iterative Algorithms
2. Back-Propagation Algorithm
3. Balkin et al. (2000)

4. Kalogirou (2000)
5. Kalogirou & Bojic
6. Jebaraj & Iniyanb (2006)
7. Wang & Ming (2012)
8. Demirel et al. (2012)
9. Nasr et al. (2003)
10. Liu et al. (2012)

www.SID.ir

Archive of SID

برنامه‌ریزی صحیح در هدایت مصرف آنها، به پیش‌بینی فرآورده‌های نفتی در ایران برای سال‌های ۱۳۸٦ الی ۱٤۰۰ پرداخته‌اند. آنها برای این منظور دو روش شامل سیستم معادلات همزمان و شبکه‌های 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 براساس سیستم معادلات همزمان به ترتیب معادل ۸/۹، ۰/۹، ۰/۱ و ۰/۸ درصد و براساس مدل شبکه عصبی فازی با الگوریتم پس انتشار به ترتیب معادل ۱۰/۱، ۱/۱، ۰/۷ و ۱/۱ درصد پیش‌بینی شده است (بغزیان و نصرآبادی، ۱۳۸۵ :٦۷-٤۷). کوچک زاده و امین ناصری در تحقیقی با در نظر گرفتن آثار متقابل بین عوامل مختلف و طراحی معماری شبکه عصبی، برای پیش‌بینی مصرف ماهانه نفت گاز در ایران از روش شبکه عصبی استفاده نموده‌اند (کوچک زاده و امین ناصری، ۱۳۸٤: ۷۳).

هژبرکیانی و همکاران در چاچوب رویکرد دو مرحله ای به پیش‌بینی درآمد مالیات بر ارزش افزوده ناشی از مصرف بنزین در ایران طی سال های ۱۳۹۰ الی ۱۳۹٤ پرداخته‌اند. در مرحله اول، تابع تقاضای (مصرف) بنزین با معرفی مفهوم روند ضمنی در مدل سازی برای داده‌های سال های ۱۳٦۰ الی ۱۳۸۹ برآورد و با لحاظ تغییرات قیمتی بنزین برای سال های ۱۳۹۰ الی ۱۳۹٤ پیش بینی شده و سپس، مخارج مصرفی بنزین به عنوان پایه مالیات مزبور با اعمال قیمت بنزین در روند مصرفی پیش‌بینی شده، برای سال‌های 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 سال‌های مورد نظر را محاسبه کرده‌اند. 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: ۷۹-٦۱).

٤- روش تحقیق

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

٤-۱- الگوی تحقیق و معرفی متغیرها

در این مقاله پیش‌بینی 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 می‌گردد، می‌توان میزان درآمد مالیاتی ناشی از مصرف بنزین را به صورت زیر فرموله نمود:

$$VATB_t = \tau \times CB_t \qquad (۲)$$

در رابطه (۲)، $VATB$ میزان درآمد مالیات بر ارزش افزوده ناشی از مصرف بنزین در زمان t، τ نرخ مالیات بر ارزش افزوده بر بنزین و CB_t مخارج مصرفی بنزین در کشور در زمان t است. بنابراین، براساس این رابطه، پایه مالیات بر ارزش افزوده، مخارج مصرفی بنزین تعریف شده است[۱] که با اعمال نرخ مالیات بر ارزش افزوده (که بر حسب قانون تعیین می‌شود و ثابت است)، مالیات مربوطه قابل برآورد است. از این‌رو، این روش برآورد مالیات بر ارزش افزوده را روشی دو مرحله‌ای می‌توان قلمداد نمود که در مرحله اول پایه مالیات و در مرحله دوم درآمد مالیاتی برآورد می‌شود. شایان ذکر است، برای الگوسازی مصرف بنزین نیز عوامل مؤثر بر آن قیمت بنزین، تولید ناخالص داخلی و جمعیت در نظر گرفته شده‌اند.

۱. 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.

www.SID.ir

Archive of SID

٤-۲- پیش‌بینی مصرف بنزین با استفاده از شبکه عصبی

پیش‌بینی مصرف بنزین در این مقاله با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی طی سال‌های ۱۳۹۲ الی ۱۳۹۵ 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 یافته[1] و اطلاعات سال‌های ۱۳٦۸ الی ۱۳۹۱ استفاده شده است. نتایج این آزمون در جدول (۲) 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 (۲): نتایج آزمون دیکی فولر تعمیم یافته برای سری‌های زمانی مدنظر طی سال‌های ۱۳٦۸ الی ۱۳۹۱

متغیر	در تفاضل مرتبه اول		آماره در سطح	
	آماره بحرانی	آماره آزمون	آماره بحرانی	آماره آزمون
مصرف بنزین	-۲/۹٤	-۳/۹۸	-۲/۹٤	-۰/٦۸
قیمت بنزین	-۱/۹۵	-۳/٦	-۱/۹۵	-۱/٦
جمعیت	-۲/۹۷	-٦/۷۳	-۱/۹۵	-۰/۸۹
تولید ناخالص داخلی	-۱/۹۵	-۳/۷۲	-۲/۹٤	-۱/۹۲

مأخذ: یافته‌های تحقیق

به علاوه، برای بررسی آشوب در سری زمانی مصرف بنزین نیز از آزمون نمای لیاپانوف[2] به روش بعد جانشانی[3] استفاده شده است[4]. نمای لیاپانوف میانگین نرخ رشد هم گرایی یا واگرایی مسیرهای نزدیک به هم در فضای ایجاد شده توسط بردارهای حافظه است. به طوری‌که، 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 ۱۳٦۸ الی ۱۳۹۱ برای ابعاد جانشینی ۲ تا ٤ در جدول (۳) ارائه شده است که همگی بزرگ‌تر از صفر هستند.

جدول (۳): نتایج آزمون نمای لیاپانوف برای سری زمانی مصرف بنزین طی سال‌های ۱۳٦۸ الی ۱۳۹۱

بعد	۲	۳	٤
سری زمانی اصلی	۰/۰٦	۰/۰۳	۰/۰۱۷
سری زمانی بهم ریخته	۰/۰۸	۰/۰٤۵	۰/۰۳

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 غیرتصادفی و معین بودن سری زمانی مربوط می‌باشد[5].

٤-۳- 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[6] دو لایه‌ای کاملاً متصل به هم با یک لایه پنهان و یک لایه

1. Dickey –Fuller Test
2. Lyapunov Exponents
3. Embedding Dimension
٤. برای اطلاع بیشتر در این زمینه به مقاله Ellner & Turchin (1995) مراجعه شود.

۵. در این مقاله برای اطمینان از محاسبه نمای لیاپانوف از آزمون بهم ریختگی استفاده شد. بدین ترتیب که سری زمانی مصرف بنزین به صورت تصادفی بهم ریخته و نمای لیاپانوف برای سری زمانی جدید محاسبه شده است. براین اساس، اگر نمای لیاپانوف سری جدید بزرگتر از سری زمانی اصلی باشد، سری زمانی اصلی غیرتصادفی، معین و دارای نظم خواهد بود.

6. Feed Forward

www.SID.ir

Archive of SID

خروجی در نظر گرفته شده است. به طوری‌که 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[1] 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 ۱۳٦۸ الی ۱۳۸۵ به عنوان داده‌های آموزشی شبکه و داده‌های ۱۳۸٦ تا ۱۳۹۱ 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.

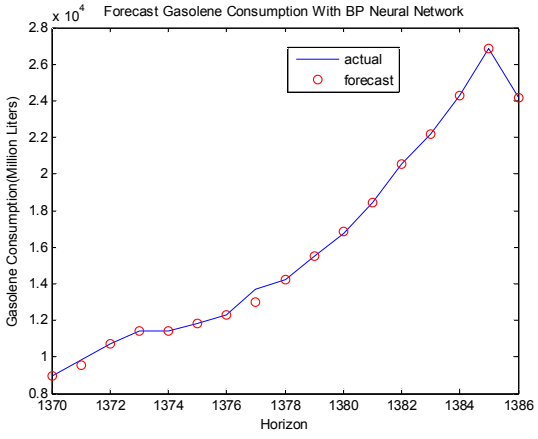
با توجه به میزان خطا در داده‌های آموزش و داده‌های تست، یک شبکه با ۱۵ نرون در لایه میانی و ۲ نرون در لایه خروجی به عنوان شبکه بهینه انتخاب شد که پیش‌بینی مصرف بنزین براساس داده‌های آموزش نیز حاکی از قدرت پیش‌بینی این معماری از شبکه عصبی است (جدول ٤).

از آنجا که اتکا به پیش‌بینی برون نمونه‌ای به قوت پیش‌بینی درون نمونه‌ای (داده‌های سال‌های قبل از ۱۳۹۲) بستگی دارد، معیارهای ارزیابی عملکرد پیش‌بینی درون نمونه‌ای شامل ریشه میانگین مربعات خطا (RMSE۲) و متوسط درصد خطای مطلق (MAPE۳) 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 ۰/۰۰٤ به دست آمد.

جدول (٤): مقایسه خطای شبکه با تعداد متفاوت نرون‌ها در لایه‌های میانی شبکه

تعداد نرون لایه میانی	تعداد نرون لایه خروجی	RMSE $\overline{TR}$	MAPE $\overline{TR}$	RMSE $\overline{TE}$	MAPE $\overline{TE}$
۲	۲	۷۰۹/۷٦	۰/۰۲۷	۱۳۹۹	۰/۰٤٦
۵	۵	۱۹۸٤/۷	۰/۰٤	۱/۸۸	/۰۰۰۰۰٦ ۰
۵	۱۵	۲۱٤/۵٦	۰/۰۰۵۸	۳۳۹/۹۵	۰/۰۰۸۵
۱۵	۲	۱۸۸/۱۸	۰/۰۰٤	۰/۰	۰/۰
۲۰	۲۰	۲۹۷۵/٤	۰/۰٤٦	۰/۰	۰/۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق



شکل (۱): 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 ۱۳۹۲) نیز با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی پیش‌بینی شده‌اند. زیرا برای پیش‌بینی مصرف بنزین طی سال‌های ۱۳۹۲ الی ۱۳۹۵ (خروجی‌ها) به داده‌های پیش‌بینی شده تولید ناخالص داخلی، جمعیت و قیمت در این سال‌ها نیاز است. در این قسمت با ٤، ٦ و ۷ ورودی مدلسازی و با الگوریتم پس انتشار خطا آموزش و با انتخاب

1. Error Back-Propagation
2. Root of Mean Square Error
3. Mean of Absolute Percentage Error

www.SID.ir

Archive of SID

بهترین ساختار شبکه عصبی با توجه به مقدار خطا، مقادیر آتی سه متغیر تأثیرگذار پیش‌بینی شده‌اند.

در جدول (۵)، پیش‌بینی تولید ناخالص داخلی، جمعیت و قیمت بنزین و همچنین مصرف بنزین در سال‌های ۱۳۹۲ الی ۱۳۹۵ ارائه شده است. با توجه به نتایج جدول قیمت بنزین طی سال‌های ۱۳۹۲ الی ۱۳۹۵ با متوسط رشد سالانه ۲۱ 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 ۱۲ درصد بوده است.

جدول (۵): پیش‌بینی مصرف بنزین و متغیرهای تأثیرگذار برای سال‌های ۱۳۹۲ الی ۱۳۹۵

سال	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹٤	۱۳۹۵
تولید ناخالص داخلی (میلیارد ریال)	۷٤۱۳۲۱	۷٦٥۱۸۷	۷۷۷۰۱۲	۷۸۹۱۲۳
جمعیت (میلیون نفر)	۷۸/۲۱	۷۹/۰۱	۸۰	۸۱/۲٥
قیمت بنزین (ریال)	٦۱۲۰	۷۳۱۳	۸۹۱۰	۱۱۲۱۰
نرخ رشد قیمت بنزین (درصد)	۱٥	۱۹	۲۲	۲٦
مصرف بنزین (میلیون لیتر)	۲۸۸۹٥	۳٤٦۹۸	۳۷۷۸۹	٤۲٦٦۱
نرخ رشد مصرف بنزین (درصد)	٦	۲۰	۹	۱۳
مخارج مصرفی بنزین (میلیارد ریال)	۱۷٦۸۳۷	۲٥۳۷٤٦	۳۳٦۷۰۰	٤۷۸۲۳۰
نرخ رشد مخارج مصرفی بنزین	۲۲	٤۳	۳۳	٤۲

مأخذ: یافته‌های تحقیق

شایان ذکر است، از آنجا که پایه مالیات بر ارزش افزوده مخارج مصرفی بنزین معرفی شد، بعد از پیش‌بینی مصرف بنزین طی سال های۱۳۹۲الی ۱۳۹۵ می‌توان با لحاظ نمودن قیمت هر سال در مصرف پیش‌بینی شده به مخارج مصرفی بنزین در همان سال دست یافت که در جدول (۵) گزارش شده است. نتایج حاکی از این است که طی سال‌های مذکور مخارج مصرفی بنزین به تبعیت از نوسانی بودن تغییرات روند مصرف بنزین به طور نوسانی افزایش یافته و از متوسط رشد سالانه ۳۵ درصدی برخوردار است.

٤-٤- پیش‌بینی مالیات بر ارزش افزوده ناشی از مصرف بنزین

بعد از استخراج پایه مالیاتی برای وضع مالیات بر ارزش افزوده براساس رابطه (۲)، 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 ۲۰ درصد باشد. نتایج حاصل از پیش‌بینی مالیات در جدول (٦) ارائه شده است.

بر اساس نتایج جدول (٦)، ملاحظه می‌شود که با توجه به ثابت در نظر گرفتن نرخ مالیات بر ارزش افزوده بنزین در سال‌های ۱۳۹۲ الی ۱۳۹۵، تغییرات و نرخ رشد درآمد مالیات بر ارزش افزوده بنزین کاملاً مشابه پایه مالیاتی آن می‌باشد. به طوری‌که، مالیات بر ارزش افزوده بنزین با وجود افزایش ۲۱ واحد درصدی در سال ۱۳۹۳ نسبت به سال ۱۳۹۲، در سال ۱۳۹٤ با کاهش ۱۰ واحد درصدی روبرو شده و پس از آن مجدد افزایش یافته است. متوسط رشد درآمد مالیات بر ارزش افزوده ناشی از مصرف بنزین نیز طی این سال‌ها ۳۵ درصد می‌باشد.

جدول (٦): پیش‌بینی مخارج مصرفی بنزین و درآمد مالیات بر ارزش افزوده ناشی از آن برای سال‌های ۱۳۹۲ الی ۱۳۹۵

سال	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹٤	۱۳۹۵
مخارج مصرفی بنزین (میلیارد ریال)	۱۷٦۸۳۷	۲۸۱٥۰٥	۳۷٦۰۰۱	٤۳٥٥٦۹
نرخ مالیات (درصد)	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰
مالیات بر بنزین (میلیارد ریال)	۳٥۳٦۷	٥۰۷٤۹	٦۷۳٤۰	۹٥٦٤٦
نرخ رشد	۲۲	٤۳	۳۳	٤۲

مأخذ: یافته‌های تحقیق

www.SID.ir

Archive of SID

۵- بحث و نتیجه‌گیری

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 طوری‌که در مرحله اول مصرف بنزین با استفاده از روش شبکه عصبی پیش‌بینی شده است. در این مرحله، ورودی‌های شبکهٔ عصبی شامل تولیدناخالص داخلی، جمعیت و قیمت بنزین و خروجی شبکه، میزان مصرف بنزین در نظر گرفته شده است. از آنجا که برای پیش‌بینی مصرف بنزین طی سال‌های۱۳۹۲ الی ۱۳۹۵ 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 ۳٦۰۱۱ میلیون لیتر است.

نرخ رشد مصرف بنزین بر اثر افزایش قیمت آن به دلیل برقراری مالیات بر ارزش افزوده، از سال ۱۳۹۳ تا ۱۳۹٤، از ۲۰ به ۹ درصد کاهش می‌یابد اما در سال بعد، به رغم افزایش مجدد قیمت بنزین، نرخ رشد مصرف بنزین به ۱۳ 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[1]، 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 ۱۳۹۲ الی۱۳۹٤، را بر نرخ رشد مصرف بنزین نادیده گرفت. چنانکه در جدول (۵) 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[2].

در مرحله دوم، بر مبنای مصرف و قیمت پیش‌بینی شده برای بنزین در هر سال مورد مطالعه (۱۳۹۵-۱۳۹۲)، مخارج مصرفی بنزین، به عنوان پایه مالیات بر ارزش افزوده، به تفکیک همان سال‌ها، محاسبه شد. سپس با اعمال نرخ ثابت مالیاتی معادل۲۰ درصد در مخارج مصرفی بنزین، درآمد مالیات بر ارزش افزوده پیش‌بینی شده ناشی از مصرف بنزین در هر سال، از سال ۱۳۹۲ تا سال ۱۳۹۵، به‌دست 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 ۳۵ درصد می‌باشد.

به طور کلی، براساس نتایج مطالعه حاضر، می‌توان نتیجه گرفت که در سال‌های ۱۳۹۲ الی ۱۳۹۵ ابزار قیمتی تأثیر چندانی بر مصرف بنزین ندارد (مرحله پیش‌بینی مصرف بنزین و نرخ رشد آن و جدول ۵). 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.

٦- پیشنهادات

از آنجا که در این مقاله فقط از تکنیک شبکه عصبی استفاده

۱. به مطالعات متعدد از جمله به منابع زیر مراجعه شود: عبدلی و محمدی خیاره، (۱۳۹۰)، ختایی و اقدامی (۱۳۸٤)، نیلی و همکاران (۱۳۸۹).

۲. چنین نتیجه‌ای توسط مطالعات دیگران نیز تایید می شود، از جمله: نیلی و همکاران (۱۳۸۹).

www.SID.ir

Archive of SID

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

امین ناصری، محمدرضا و کوچک زاده، احمد (۱۳۸٤). پیش‌بینی ماهانه مصرف نفت سفید کل کشور با استفاده از شبکه عصبی بازگشتی. *چهارمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی صنایع*، دانشگاه تربیت مدرس.

بغزیان، آلبرت و نصرآبادی، ابراهیم (۱۳۸۵). پیش‌بینی مصرف فرآورده‌های نفتی: مقایسه سیستم معادلات اقتصادسنجی و شبکه‌های عصبی. *فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی*، سال سوم، شماره ۱۰، ٦۷-٤۷.

ختایی، محمود و اقدامی، پروین (۱۳۸٤). تحلیل کشش قیمتی تقاضای بنزین در بخش حمل و نقل زمینی ایران و پیش-بینی آن تا سال ۱۳۹٤. *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، سال هفتم، شماره ۲۵، ٤٦-۲۳.

عبدلی، قهرمان و محمدی خیاره، محسن (۱۳۹۰). بررسی عوامل مؤثر بر مصرف بنزین در شهر تهران. پژوهشنامه حمل و نقل، سال هشتم، شماره سوم، ۲٤۰-۲۲۵.

غلامی، الهام (۱۳۸۹). بررسی هدفمند شدن یارانه‌ها بر درآمدهای مالیات بر ارزش افزوده در ایران. *فصلنامه اقتصاد کاربردی*، شماره دوم، ۲۳۲-۲۱۵.

منهاج، محمدباقر (۱۳۸٤). مبانی شبکه‌های عصبی. تهران، دانشگاه صنعتی امیرکبیر.

منهاج، محمدباقر؛ کاظمی، عالیه؛ شکوری گنجوی، حامد؛ مهرگان، محمدرضا و تقی زاده، محمدرضا (۱۳۸۹). پیش‌بینی تقاضای انرژی بخش حمل و نقل با استفاده از شبکه‌های عصبی: مطالعهٔ موردی در ایران. مجله *مدرس علوم انسانی- پژوهش‌های مدیریت در ایران*، دوره ۱٤، شماره ٦٦، ۲۱۷-۲۰۲.

موسوی‌جهرمی، یگانه (۱۳۸٦)، راه‌های فرار مالیاتی در نظام مالیات بر ارزش افزوده و راهکارهای جلوگیری از آن، پژوهشکده امور اقتصادی (طرح پژوهشی).

موسوی‌جهرمی، یگانه؛ رضایی، محمد قاسم و سبزرو، محبوبه (۱۳۹۲). نگرشی به کارایی درآمد مالیاتی مبتنی بر مصرف در بستر نوسانات اقتصادی: تحلیل بین کشوری. *فصلنامه* پژوهشنامه مالیات، سال ۲۱، شماره ۲۰، ۷۲-۵۱

نیلی، مسعود؛ ساعدی، علیرضا؛ سیدخسروشاهی، امیررضا؛ عینیان، مجید و فرخی، فرید (۱۳۸۹). ارزیابی پیامدهای اصلاح نظام یارانه انرژی (با تأکید بر صنعت، خانوار، بودجه عمومی دولت و اقتصاد کلان)، تهران: اتاق بازرگانی صنایع و معادن، فصل سوم.

هژبر کیانی، کامبیز؛ غلامی، الهام و نوبخت، جواد (۱۳۹۱). برآورد نرخ بهینه مالیات بر ارزش افزوده با استفاده از الگوی دایموند. *فصلنامه تحقیقات اقتصادی*، دوره ٤۷، شماره دوم، ۷۹-٦۱.

Balkin, Sandy D. & Ord, K. (2000). Automatic Neural Network Modeling for Univariate Time Series. *International Journal of Forecasting*, 16(4), 509-515.

Demirel, O., Zaim, S., Caliskan, A., & Ozuyar, P. (2012). Forecasting Natural Gas Consumption in İstanbul Using Neural Networks and Multivariate Time Series Methods, *Turk J Elec Eng & Comp Sci*, 20(5), 695-711.

Ebrill, L., Keen, M., & Summers, V. (2001). The Modern VAT. Washington D.C: IMF.

Ellner, S. & Turchin, P. (1995). Chaos in a Noisy World: New Methods and Evidence from Time Series Analysis. *American Naturalist*, 145(3), 343-375.

Garliauskas, A. (1999). Neural Network Chaos and Computational Algorithms of Forecast in

www.SID.ir

Archive of SID

Finance, *IEEE International Conference*, 2, 638-643.

Hill, T., O'Connor, M., & Remus, W. (1996). Neural Network Models for Time Series Forecasts. *Management Science*, 42(7), 1082-1092.

Jebaraj, S., & Iniyanb, S. (2006), A Review of Energy Models. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 10(4), 281-311.

Liu, R., Xiong, J., & Cui, Q. (2012). A Comparison of Models for Forecasting Petroleum Consumption in China. 9th OAPS Working Paper Series.

Nasr, G. E., Badr, E. A. & Joun, C. (2003). Backpropagation Neural Networks for Modeling Gasoline Consumption. *Energy Conversion and Management*, 44(6), 893–905.

Poli, I., & Jones, R. D. (1994). A Neural Net Model for Prediction. *Journal of American Statistical Association*, 89(425), 117-121.

Tkacz, G. (2001). Neural Network Forecasting of Canadian GDP Growth. *International Journal of Forecasting*, 17(1), 57–69.

Wang, X., & Meng, M A. (2012). Hybrid Neural Network and ARIMA Model for Energy Consumption Forecasting. *Journal of Computers*, 7(5), 1184-1190.

www.SID.ir