

بررسی کاربرد شبکه‌های عصبی مصنوعی در پیش‌بینی درآمدهای مالیاتی استان تهران

سینا ساعدی، saedii_sina@yahoo.com، کارشناس سازمان امور مالیاتی تهران

محسن نوش آذر، (نویسنده مسئول) mohsennoshazar71@gmail.com

دانش آموخته کارشناسی ارشد حسابداری، موسسه آموزش عالی کوشیار رشت، عضو انجمن حسابداری ایران

فرشته فریدونی، f_feridoni@yahoo.com، کارشناس سازمان امور مالیاتی تهران

چکیده - مالیات‌ها مهمترین منبع تامین مالی دولت پس از نفت است. لذا پیش‌بینی درآمد مالیاتی کشور و استان‌های مختلف همراه با معرفی توان بالقوه مالیاتی کشور و استان‌ها، کمک بزرگی به افزایش درآمد مالیاتی دولت محسوب می‌شود. در این راستا این مقاله به بررسی عوامل موثر بر درآمد مالیاتی استان تهران و پیش‌بینی درآمد مالیاتی استان با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی می‌پردازد. با توجه به اهمیتی که درآمدهای مالیاتی در تامین هزینه‌های دولت داد، پیش‌بینی درآمد مالیاتی نقش مهمی را می‌تواند در سیاست‌گذاری‌های اقتصادی ایفا کند. درآمد مالیاتی در واقع حجم مالیاتی است که جامعه توانست بردارد. و از آنجا که مالیات‌ها یکی از مهمترین منابع درآمدهای دولت پس از درآمد نفتی هستند لزوم پیش‌بینی دقیق درآمد مالیاتی در استان‌ها و شناخت منابع موجود در آن به وضوح به چشم می‌خورد. در این راستا در مطالعه حاضر به پیش‌بینی درآمد مالیاتی استان تهران طی دوره ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۴ پرداخته شده است. در این تحقیق عوامل موثر بر درآمد مالیاتی استان تهران عبارت است از: متوسط درآمد شهری، نرخ تورم، درآمد مالیاتی کل، ارزش افزوده بخش‌های مختلف اقتصادی است. برای مدل‌سازی درآمد مالیاتی استان تهران از روش شبکه عصبی مصنوعی استفاده شده است که در آن متغیرهای مستقل به عنوان اولیه ورودی وارد سیستم یادگیری شبکه عصبی می‌گردند و متغیر وابسته یا تابع که درآمد مالیاتی استان است، حکم اولیه خروجی را در شبکه عصبی دارد. در این تحقیق با استفاده از روش شبکه عصبی به آنالیز داده‌ها خواهیم پرداخت و خروجی مربوط به این روش را در برنامه SHELL GMDH مستخرج می‌نماییم.

واژگان کلیدی: استان تهران، مالیات، پیش‌بینی، درآمد مالیاتی، شبکه‌های عصبی مصنوعی

مقدمه

مالیات مهمترین ابزار سیاست مالی دولت است که روند رشد اقتصادی را تسریع می‌بخشد و یکی از عمده‌ترین و با ثبات‌ترین منابع درآمدی دولت‌ها را تشکیل می‌دهد. مقایسه این منبع با منابع دیگر حاکی از این است که هر چه سهم مالیات‌ها در تأمین مخارج دولت بیشتر باشد از ایجاد آثار نامطلوب اقتصادی به میزان چشم‌گیری جلوگیری می‌شود. یکی از نکات مهمی که در سند چشم‌انداز، مورد توجه قرار گرفته است، تأمین مخارج دولت از طریق مالیات‌ها و در نتیجه سهم بیشتر مالیات‌ها در تأمین هزینه‌های جاری دولت بوده است. لازم به توضیح است که به دلیل مشکلات موجود در سیستم مالیاتی کشور این سیستم قادر به تأمین بخش عمده‌ای از درآمدهای دولت نبوده است. بر این اساس، لازم است تا با برآورد ظرفیت مالیاتی، به تحلیل مشکلات موجود در نظام مالیاتی کشور پرداخت و با اتخاذ روش‌ها و تدابیری در جهت رفع آنها و شناخت روش‌های جدید مالیاتی به منظور کاهش شکاف مالیاتی بین درآمدهای مالیاتی موجود و ظرفیت مالیاتی اقدام نمود. (عرب مازار، ۱۳۸۸)

بنابراین در این پژوهش قصد داریم تا متغیرهای مؤثر بر ظرفیت مالیاتی را مورد بررسی قرار دهیم و در نهایت به پیش‌بینی درآمد مالیاتی استان تهران با استفاده از شبکه‌های عصبی پردازیم. متغیرهایی که در این پژوهش به آنها پرداخته می‌شود، عبارتند از: ارزش افزوده بخش‌های اقتصادی از جمله ارزش افزوده بخش‌های صنعت به قیمت جاری، ارزش افزوده بخش عمده فروشی، خرده‌فروشی، تعمیر وسایل نقلیه و کالاها به قیمت جاری و ارزش افزوده بخش مستقلات، کرایه و خدمات کسب‌وکار به قیمت جاری و ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل، انبارداری و ارتباطات به قیمت جاری و همچنین متغیرهای متوسط درآمد یک خانوار شهری، نرخ تورم و درآمد مالیاتی کل.

بیان مسئله

بسیاری از کشورهای در حال توسعه نیاز به سرمایه‌گذاری بیشتر در مورد زیرساخت‌های عمومی، آموزش و پرورش، بهداشت و درمان خدمات و غیره می‌باشند، و از این رو آنها نیاز به افزایش ظرفیت‌های مالیاتی و مالیات بر درآمد می‌باشد. (بیرد، مارتینز، تورگلر^۱، ۲۰۰۷)

1- Bird, Martinez, Torgler

دلیل اصلی اینکه بسیاری از کشورهای در حال توسعه، درآمدهای چندانی از مالیات ندارند این است که سیاست‌های مالیاتی بیشتر در جهت منافع کسانی است که تسلط بر نهادهای سیاسی چنین کشورهایی دارند. (بیرد، مارتینز، تورگلر^۱، ۲۰۰۷)

براساس شاخص نسبت مالیات که به عنوان شاخص قابل قبول جهانی برای سنجش عملکرد مالیاتی کشورها مورد استفاده قرار می‌گیرد نشان‌دهنده این واقعیت است که رتبه ایران از بین ۴۶ کشور مورد بررسی طی دوره (۲۰۰۰-۲۰۰۶) در جایگاه ۴۴ قرار دارد. محاسبه شاخص مورد بررسی در ایران بطور متوسط برابر ۶.۵ درصد می‌باشد در حالی که میانگین کشورهای طی دوره ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۶ برابر ۱۸ درصد بوده است. این امر نشان‌دهنده این واقعیت است که ظرفیت مالیاتی کشورمان به حد آستانه‌ای خود نزدیک شده است (برگرفته از گزارش بانک جهانی) بنابراین شناخت دقیق و علمی مباحث مالیاتی کشور می‌تواند سیاست‌گذاران اقتصادی را در برنامه‌ریزی هر چه دقیق‌تر و بهتر جهت افزایش توان مالیاتی یاری نماید.

ظرفیت مالیاتی ظرفیت اقتصادی یک کشور برای تحمل فشار انواع مالیات است، به عبارتی دیگر میزان است که مردم می‌توانند مالیات پردازند. با توجه به اهمیت و نقش مالیات‌ها در برآورد ظرفیت مالیاتی به منظور افزایش درآمدهای مالیاتی در جامعه از موضوع‌های کلیدی در علم اقتصاد است. ظرفیت مالیاتی در واقع بیشترین مالیاتی است که با توجه به سطح توزیع آن و ترکیب درآمد و قوانین هر کشور در یک دوره بلندمدت قابل اخذ است که طبیعی است اگر در یک دوره اخذ مالیات بیش از ظرفیت مالیاتی باشد سبب کاهش درآمد جامعه و درآمدهای مالیاتی در سال‌های آتی خواهد شد و اگر کمتر از ظرفیت بالقوه مالیاتی باشد دولت برای رسیدن به اهداف اقتصادی خود با مشکلات مالی مواجه خواهد شد. (فلاحی، ۱۳۸۹)

ظرفیت مالیاتی در واقع حجم مالیاتی است که جامعه توان پرداخت آن را دارد و این توان از یک طرف متکی بر درآمدها، مصارف و سرمایه‌گذاری‌ها است و از طرف دیگر بر اهداف بلندمدت و برنامه‌ریزی‌های کوتاه و میان مدت متکی می‌باشد، ظرفیت مالیاتی در واقع اطلاعات لازم در مورد ظرفیت کشور یا یک منطقه در تجهیز منابع مالیاتی برای پاسخگویی به مشکلات مالی و اجرای سیاست‌های اقتصادی را فراهم می‌آورد و آشکار می‌نماید که یک کشور یا یک منطقه، چه میزان کوشش در تجهیز منابع مالیاتی به کار برده است و تا چه میزان توان افزایش این منابع را دارد. (منجذب، ۱۳۸۴)

1- Bird, Martinez, togler

لازم به توضیح است که به دلیل مشکلات موجود در سیستم مالیاتی کشور این سیستم قادر به تامین بخش عمده‌ای از درآمدهای دولت نبوده است. بر این اساس لازم است تا با برآورد توان و کارایی نظام مالیاتی، به تحلیل مشکلات موجود در نظام مالیاتی کشور پرداخت و با اتخاذ روش‌ها و تدابیری در جهت رفع آنها و شناخت روش‌های جدید مالیاتی به منظور کاهش شکاف مالیاتی بین درآمدهای مالیاتی موجود و ظرفیت مالیاتی اقدام نمود. که این تحقیق موارد مؤثر بر ظرفیت مالیاتی را برای استان تهران را مشخص می‌کند. (عرب مازار، ۱۳۸۷)

برخی مطالعات در سال‌های اخیر بر اهمیت عوامل نهادی بر تعیین عملکرد درآمدهای مالیاتی تاکید دارند به عنوان مثال بیر، مارتینز، و تورگلر^۱ (۲۰۰۷) دریافته‌اند که عواملی نظیر فساد اداری، حاکمیت قانون، مقررات ورود و خروج در برآورد نسبت مالیاتی تأثیر دارد. گاپتا^۲ (۲۰۰۷) به این نتیجه رسید که ظرفیت مالیاتی با افزایش درآمد و با افزایش درجه بازبودن اقتصاد و افزایش سهم ارزش افزوده بخش کشاورزی کاهش می‌یابد. همچنین می‌توان به مطالعات تیرا^۳ (۲۰۰۴) نیز اشاره نمود که در کنار متغیرهای اقتصادی، متغیرهای نهادی را بر ظرفیت مالیاتی مؤثر می‌دانند.

استفاده از شبکه‌های عصبی در طی دو دهه اخیر بسیار مورد توجه محققان و صنعتگران قرار گرفته است. علت این امر علاوه بر سادگی کاربرد آنها، بازدهی این روش‌ها در مدل‌سازی فرآیندهایی است که رفتاری به شدت غیرخطی دارند. شبکه عصبی ابزار محاسباتی ساده‌ای برای آزمون داده‌ها و ایجاد مدل از ساختار داده‌ها می‌باشد.

هر مدل شبکه عصبی شامل یک لایه ورودی، یک لایه خروجی و یک یا چند لایه پنهان می‌باشد. همه این لایه‌ها دارای گره می‌باشند و همه این گره‌ها در لایه‌های مجاور به هم متصل می‌گردند. لایه ورودی فقط اطلاعات را دریافت می‌کند و مشابه متغیر مستقل عمل می‌کند. لایه خروجی همانند متغیر وابسته عمل می‌کند و تعداد نرون‌های آن بستگی به تعداد متغیر وابسته دارد. مدل‌های شبکه عصبی مصنوعی مدل‌های محاسباتی هستند که قادرند رابطه بین ورودی‌ها و خروجی‌های یک دستگاه را با شبکه‌ای از گره‌های متصل به هم تعیین می‌نمایند. در کاربرد شبکه عصبی برای پیش‌بینی می‌توان آن را به عنوان یک تابع غیرخطی پارامتری در نظر گرفت که بر روی مجموعه‌ای از داده‌ها به کار می‌رود. این تابع غیرخطی را می‌توان به صورت ترکیبی از

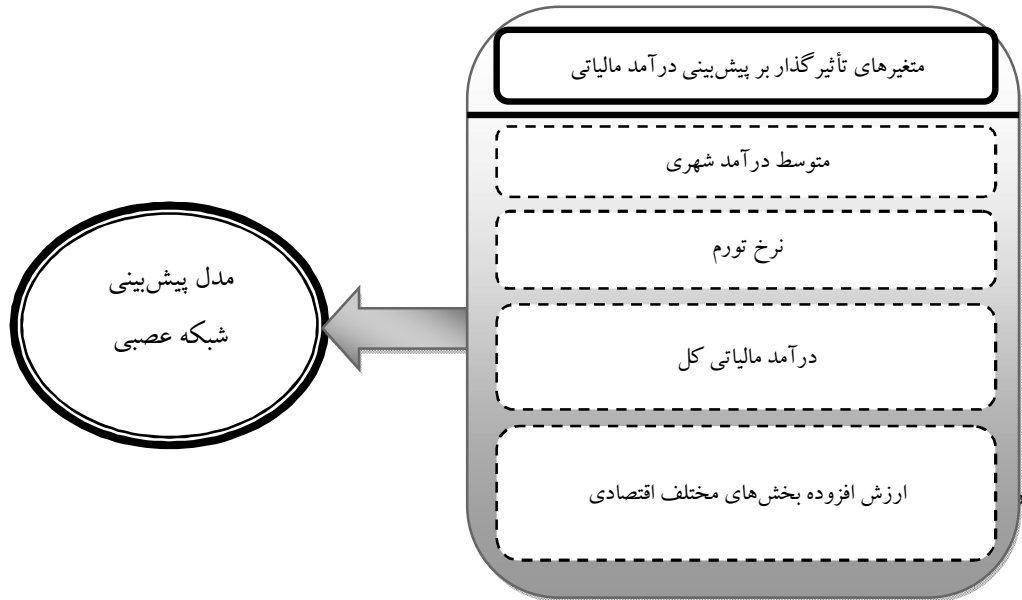
1- bird & Martinez & togler

2- gupta

3- teera

قطعاتی غیرخطی (تابع فعال‌سازی) به کار گرفت که هر یک توجیه‌کننده بخشی از رفتار کلی داده‌های مورد استفاده در پیش‌بینی‌اند. یکی از این توابع غیرخطی که در پیش‌بینی سری‌های زمانی بسیار متداول است، تانژانت هیپربولیک است. این تابع به عنوان تابع فعال‌سازی در شبکه عصبی استفاده شده است. یک شبکه عصبی از اتصال چندین عصب مصنوعی به وجود می‌آید. با توجه به آرایش اتصال عصب‌ها انواع مختلفی از این شبکه‌ها ارایه شده‌اند. به عنوان مثال شبکه‌های پیش‌رونده و برگشتی که هر یک می‌توانند صورت تک‌لایه‌ای یا چند لایه‌ای داشته باشند (فلاحی، ۱۳۸۹).

رابطه‌ها در این تحقیق به صورت یک مدل و چارچوب مفهومی نشان داده شده است. بنابراین مدل مفهومی تحقیق حاضر با توجه به موضوع پژوهش و متغیرهای تحقیق به صورت زیر است (شکل ۱-۱)



در نظریه‌های اقتصادی، مهم‌ترین منبع تأمین مالی هزینه‌های حاکمیتی دولت اخذ مالیات از شهروندان است، به ویژه در کشورهایی مانند کشور ما که دولت برای تأمین هزینه‌های خویش بیشتر به درآمدهای فروش منابع طبیعی متکی است، در نتیجه توجه بیشتر به نقش مالیات‌ها در بودجه دولت و انجام اقداماتی به منظور افزایش سهم این نوع درآمدها از کل درآمدهای دولت ضرورت دارد. در این راستا اطلاع از ظرفیت‌های مالیاتی می‌تواند گام بزرگی در مسیر برنامه‌ریزی و بسترسازی برای وصول درآمدها باشد (فتحانی، ۱۳۸۳).

ضرورت انجام پروژه در استان به این خاطر احساس می‌شود که تاکنون در سطح استان تهران پروژه‌ای در جهت پیش‌بینی ظرفیت بالقوه مالیاتی و همچنین پیش‌بینی درآمدهای مالیاتی انجام نشده است و پیش‌بینی‌ها براساس ضریبی از سال قبل صورت می‌گرفته است که مبنای علمی نداشته است بنابراین انجام این پروژه به پیش‌بینی‌های علمی منتج خواهد شد.

نتایج این پژوهش می‌تواند برای امور مالیاتی استان تهران جهت برنامه‌ریزی استراتژیک در زمینه‌های مالیات و برنامه‌ریزی جهت افزایش درآمدهای مالیاتی استان مفید واقع شود.

مروری بر تحقیقات انجام شده در داخل و خارج کشور

در مورد ظرفیت مالیاتی و موضوعات مرتبط با آن مطالعات زیادی در کشورها انجام شده است که از مهم‌ترین آنها به موارد زیر می‌توان اشاره کرد:

سنگسری در سال ۱۳۸۶ در پایان‌نامه‌ای تحت عنوان "برآورد ظرفیت مالیاتی و کوشش مالیاتی استان تهران و مقایسه آن با کل کشور" تابع ظرفیت مالیاتی کشور را به روش خطی برآورد کرده و عوامل مؤثر بر ظرفیت مالیاتی کشور را این‌گونه یافته است: سهم ارزش افزوده بخش خدمات از GDP و سهم ارزش افزوده بخش صنعت از GDP. همچنین در این پایان‌نامه بیان شده است که میزان مالیات وصول شده در سطح کشور و استان تهران در اکثر سال‌ها کمتر از ظرفیت برآورد شده می‌باشد. همچنین عنوان شده است که ظرفیت مالیاتی در واقع حجم مالیاتی است که جامعه توان پرداخت آن را دارد مشروط به این که اثرات نامساعد داشته باشد. در این راستا تابع ظرفیت مالیاتی کشور با استفاده از اطلاعات سری زمانی به روش خطی برآورد شده است.

عرب مازار و دهقانی در سال ۱۳۸۸ در مقاله‌ای تحت عنوان "برآورد کارایی مالیات بر درآمد مشاغل و اشخاص حقوقی در استان‌های کشور" عنوان کرده‌اند که در این مقاله سعی شده است تا عملکرد مالیاتی کل کشور و استان‌ها در زمینه مالیات مشاغل و اشخاص حقوقی مورد بررسی قرار گیرد و با مطالعه تحقیقات قبلی راهکار جدیدی در زمینه برآورد ظرفیت مالیاتی ارائه گردد. بنابراین با بررسی متغیرهای تعیین‌کننده درآمد مالیاتی استان‌ها، از داده‌های استان‌های مختلف کشور طی دوره ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۵ و از روش تحلیل مرزی تصادفی استفاده گردید تا کارایی هر کدام از استان‌ها برآورد گردد. مطالعه در خصوص کارایی استان‌ها در زمینه مالیات بر درآمد مشاغل و اشخاص حقوقی حاکی از آن بوده است که در زمینه مالیات مشاغل به طور متوسط کارایی در دوره مذکور برای استان‌های توسعه یافته بدون تهران ۷۲.۳ و برای استان‌های کمتر توسعه

یافته ۶۶.۵ درصد بوده است. همچنین نتایج کوشش مالیاتی نشان می‌دهد که به طور متوسط در دوره، کوشش مالیاتی در مورد مالیات مشاغل کاهشی و در مورد مالیات اشخاص حقوقی افزایشی بوده است. فلاحتی و همکاران در مقاله‌ای تحت عنوان "برآورد ظرفیت مالیاتی کشور با استفاده از شبکه‌های عصبی" در سال ۱۳۸۹ از روش مدل‌سازی شبکه عصبی استفاده کرده‌اند که عوامل مؤثر بر ظرفیت مالیاتی را نرخ تورم، ضریب جینی، نسبت جمعیت شهری به کل جمعیت، درجه باز بودن اقتصاد و سهم ارزش افزوده بخش‌های کشاورزی و صنعت از GDP بیان نمودند و روش تحلیل مرزی تصادفی می‌باشد. در این مقاله عنوان شده است که تعیین ظرفیت مالیاتی کار دشواری است. بررسی چگونگی افزایش درآمد مالیاتی به عنوان بخشی از درآمدهای دولت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این راستا، یک برآورد دقیق از ظرفیت مالیاتی و شناخت منابع موجود آن ضروری به نظر می‌رسد. مناسبترین معیار برای محاسبه و برآورد این ظرفیت که می‌توان به صورت بالقوه از آن مالیات گرفت، پایه مالیاتی بخش‌های مختلف اقتصادی می‌باشد. بدین منظور ارزش افزوده بخش‌ها در کشور نیز محاسبه شده است.

ربیعی و اسماعیل‌نیا (۱۳۹۲) به بررسی برآورد ظرفیت و تلاش مالیاتی و ارتباط آن با درآمد نفتی در اقتصاد ایران و چند کشور منتخب عضو اوپک پرداختند. بررسی با استفاده از داده‌های پانل طی دوره‌ی ۲۰۰۸-۱۹۹۰ انجام شده است. متغیرهای تأثیرگذار بر ظرفیت مالیاتی شامل درآمد سرانه، باز بودن اقتصاد (مجموع صادرات و واردات به تولید ناخالص داخلی)، نسبت درآمد نفتی به تولید ناخالص داخلی و ظرفیت مالیاتی با یک بار وقفه در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که درآمد سرانه، نسبت درآمد نفت به تولید ناخالص داخلی و ظرفیت مالیاتی با یک بار وقفه ارتباط مثبت و معناداری با ظرفیت مالیاتی دارند.

علیخانی (۱۳۹۴)، به بررسی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر ظرفیت مالیاتی استان سمنان با استفاده از تکنیک تاپسیس فازی پرداخت. جامعه تحقیق استان سمنان با کلیه بخش‌های اقتصادی می‌باشد؛ که به موجب طرح تحقیق مورد کاربرد نیازی به نمونه آماری نبوده و اطلاعات کل جامعه مورد ارزیابی و تحلیل واقع می‌گردد. یافته‌ها نشان می‌دهد عوامل برون‌سازمانی تأثیر بیشتری بر ظرفیت مالیاتی استان سمنان دارند؛ و می‌توان واحدهای فعال و ارزش‌افزوده‌ی ایجاد شده توسط آنها را به عنوان مهمترین عوامل نشان‌دهنده توان اقتصادی جامعه در پرداخت مالیات در نظر داشت.

هادسون و تیرا^۱ (۲۰۰۴) در پژوهش خود تحت عنوان "عملکرد مالیاتی: یک مطالعه مقایسه‌ای" به دنبال تجزیه و تحلیل عملکرد مالیاتی با استفاده از آنچه ماسکریو در ۱۹۶۹ به عنوان روش تصادفی بیان کرده با بهره‌گیری از متغیرهایی چون: نسبت مالیاتی به تولید ناخالص داخلی، تولید ناخالص داخلی سرانه، نسبت صادرات، واردات، کشاورزی، صنعت، هزینه کل، بدهی و کمک‌ها به تولید ناخالص داخلی، تراکم جمعیت، متغیر سایه‌ای فرار مالیاتی و عرضه پول به این نتیجه رسیده‌اند که کشورهای با درآمد بالا بیشتر از کشورهای با درآمد پایین از پایه‌های مالیاتی خود به منظور افزایش درآمد استفاده می‌کنند.

لوکی آلفیرمن (۲۰۱۲) در مقاله‌ای تحت عنوان برآورد نقاط مرزی مالیات‌های بالقوه با استفاده از متغیرهای همچون نسبت مالیاتی استان، سهم بخش کشاورزی، نرخ مشارکت، نیروی کار، متغیرهای مجزی برای استان‌های چاوه و بالی (در اندونزی) به این نتیجه رسیدند که عدم صلاحیت اداری دولتی، به روز نبودن تکنولوژی و تجهیزات و فقدان منابع انسانی مهم‌ترین عامل شکاف مالیاتی می‌باشد.

گاپتا^۲ (۲۰۱۴) به این نتیجه رسید که ظرفیت مالیاتی با افزایش درآمد و با افزایش درجه بازبودن اقتصاد و افزایش سهم ارزش افزوده بخش کشاورزی کاهش می‌یابد. همچنین می‌توان به مطالعات تیرا (۲۰۰۴) نیز اشاره نمود که در کنار متغیرهای اقتصادی، متغیرهای نهادی را بر ظرفیت مالیاتی موثر می‌دانند.

لی توان^۳ (۲۰۱۶) در مقاله‌ای تحت عنوان ظرفیت مالیاتی و تلاش مالیاتی در سال ۲۰۱۲ عنوان کرده است که سیستم‌های مالیاتی می‌تواند بر تصمیم‌گذاری بین‌المللی تاثیر بگذارد و همچنین دولت در جستجوی راه‌های امکان‌پذیر افزایش درآمدزایی مالیات، صرف مخارج سرمایه‌گذاری عمومی و محدودیت کسر درآمد بدون تحریف فعالیت‌های اقتصادی است که ضرورت بررسی عوامل مؤثر بر ظرفیت مالیاتی را مشخص می‌کند.

همچنین می‌توان به مطالعات وارنر (۲۰۰۱) مترنز (۲۰۰۳) بیرد و همکاران (۲۰۰۵) بانک جهانی (۲۰۰۸)، داودی و گریگوریان (۲۰۰۷) نیز اشاره نمود که در کنار متغیرهای اقتصادی، متغیرهای نهادی را بر ظرفیت مالیاتی مؤثر دانسته‌اند.

فرضیه‌های تحقیق

این پژوهش فاقد فرضیه بوده و تنها درصدد پاسخ به سوالات زیر است:

- 1- Tira
- 2- gupta
- 3- tuan

۱. آیا با استفاده از شبکه‌های عصبی می‌توان درآمد مالیاتی استان تهران را برآورد نمود؟
۲. عوامل موثر بر درآمد مالیاتی در استان تهران کدامند؟
۳. مدل مناسب شبکه عصبی برای پیش‌بینی درآمد مالیاتی کدام است؟

اهداف تحقیق

- ۱- بررسی شاخص‌های موثر بر درآمد مالیاتی استان تهران
- ۲- بررسی مدل‌های مختلف شبکه‌های عصبی و ارائه یک مدل شبکه عصبی جهت پیش‌بینی درآمد مالیاتی
- ۳- پیش‌بینی درآمد مالیاتی استان تهران برای سال‌های آینده و مقایسه سطح وصول مالیات‌ها با ظرفیت بالقوه در این استان‌ها

زمان و مکان تحقیق

این تحقیق به پیش‌بینی درآمد مالیاتی استان تهران را با استفاده از آمارهای سال‌های ۱۳۸۰ - ۱۳۹۴ پرداخته است.

عوامل تاثیرگذار بر تحقیق

طبق مطالعات انجام شده در زمینه برآورد ظرفیت مالیاتی می‌توان گفت سه دسته عامل بر ظرفیت مالیاتی تأثیرگذار می‌باشند:

عوامل اقتصادی، عوامل نهادی و عوامل قانونی. در این مطالعه به طور کلی بعضی از مهمترین این متغیرها را برای برآورد و مدل‌سازی پیش‌بینی درآمدهای مالیاتی استان تهران به کار می‌گیریم. می‌توان به طور کلی در این پژوهش درآمد مالیاتی را متاثر از چند عامل در نظر گرفت.

$$GDPT = f(\text{Inf}, \text{Inc}, \text{AvInd}, \text{AvSer}, \text{AvJob}, \text{AvTra}, \text{Tax})$$

متغیرهای تحقیق عبارتند از:

- GDPT: نسبت درآمد مالیاتی به تولید ناخالص داخلی
- Inf: نرخ تورم
- Inc: متوسط درآمد خانوار شهری
- Av: ارزش افزوده بخش‌های مختلف اقتصادی شامل:

- ✓ AvInd: ارزش افزوده بخش صنعت به قیمت جاری
- ✓ AvSer: ارزش افزوده بخش عمده فروشی، خرده فروشی، تعمیر وسایل نقلیه و کالاها به قیمت جاری
- ✓ AvJob: ارزش افزوده بخش مستغلات، کرایه و خدمات کسب و کار به قیمت جاری
- ✓ AvTra: ارزش افزوده بخش حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات به قیمت جاری
- Tax: درآمد مالیاتی

آمار توصیفی متغیرها تحقیق

در جدول ۱ مقادیر آمار توصیفی همه متغیرهای تحقیق نشان داده شده است. درآمد مالیاتی دارای میانگین و انحراف معیار $(M=1390870, SD=1314929)$ می‌باشد. تورم دارای میانگین ۱۶ درصد و کمینه ۱۰/۴ و بیشینه ۳۰/۵ می‌باشد.

جدول ۱: آمار توصیفی متغیرهای تحقیق

	درآمد مالیاتی (میلیون ریال)	متوسط درآمد خانوار شهری (ریال)	ارزش افزوده بخش‌های اقتصادی (میلیارد ریال)	تورم (درصد)
Min. value	196687	12629527	15663	10.4
Max. value	4652476	150496401	228523	30.5
Median	1081632	73734105	69432.5	15.7
Mean value	1390870.429	67691983.36	84352.57143	16.05
Std. deviation	1314929.681	44745698.82	68480.01542	5.272401188

در این تحقیق جهت پیش‌بینی درآمد مالیاتی از سه روش رگرسیون، سری زمانی و دسته‌بندی استفاده شده است. در دو روش رگرسیون و دسته‌بندی نرم‌افزار GMDH Shell قادر به پیش‌بینی تصادفی (Uniform) و ترتیبی آخر (Last) متغیر خروجی می‌باشد. برای سری زمانی با توجه به ماهیت این الگوریتم پیش‌بینی به صورت ترتیبی است. همچنین با توجه به اینکه چند درصد از داده‌ها برای یادگیری و چند درصد برای پیش‌بینی استفاده شود، دقت نتایج متفاوت خواهد بود.

جمع‌بندی الگوریتم رگرسیون

با توجه به نتایج حاصل از شبیه‌سازی می‌توان نتیجه گرفت که دقت حالت Uniform نسبت به حالت last بهتر بوده و همچنین در این حالت می‌توان تعداد داده‌های بیشتری را پیش‌بینی کرد. به عبارت دیگر، با بکار گرفتن تعداد کمتری از داده‌ها به عنوان داده‌های یادگیری می‌توان مدل‌سازی درستی را نتیجه گرفته و پیش‌بینی حاصل از این مدل‌سازی دقت قابل قبول و بهتری داشته باشد. علاوه بر این، در حالت Uniform نتایج حاصل از شبیه‌سازی نشان می‌دهد که میزان دقت به ازای داده‌های یادگیری بالای ۵۴ درصد (داده‌های پیش‌بینی زیر ۴۶ درصد) تقریباً مستقل از انتخاب درصد داده‌هاست. به عنوان مثال، با انتخاب ۳۰ یا ۴۶ درصد داده‌ها به عنوان پیش‌بینی تقریباً نتایج یکسانی حاصل می‌شود. اما با توجه به اینکه در حالت دوم تعداد داده بیشتری پیش‌بینی می‌شود، پس در نتیجه می‌توان برای الگوریتم رگرسیون حالت Uniform با ۴۶ درصد داده‌ها برای پیش‌بینی را انتخاب کرد.

در جدول ۲ مقادیر حاصل از پیش‌بینی در حالت‌های last (۳۰ درصد)، uniform (۳۰ و ۴۶ درصد) گردآوری شده است.

جدول ۲: مقایسه مقادیر پیش‌بینی با مقادیر واقعی در الگوریتم رگرسیون

سال	مقادیر واقعی	مقادیر پیش‌بینی شده					
		حالت Last (٪۳۰)	باقیمانده	حالت Uniform (٪۳۰)	باقیمانده	حالت Uniform (٪۴۶)	باقیمانده
۸۲	360222					315420.3901	-44801.6099
۸۳	418279			509015.9773	90736.97735		
۸۴	438996					398509.9431	-40486.05692
۸۶	644031			687922.2042	43891.20419	674069.5305	30038.53053
۸۹	1574315					1460918.638	-113396.362
۹۰	2061674			2258194.214	196520.2138		
۹۱	2061674	368607.6657	2430281.666				
۹۲	2912315	238353.0824	3150668.082			2626432.067	-285882.9329
۹۳	3284762	784614.2285	4069376.229				
۹۴	4652476	537882.3592	5190358.359	4121914.486	-530561.514	4087449.891	-565026.1086

پیش‌بینی ۵ ساله و ۱۰ ساله با استفاده از سری‌های زمانی

با توجه به الگوی بدست آمده با الگوریتم سری‌های زمانی می‌توان پیش‌بینی‌های ۵ ساله و ۱۰ ساله را به شرح جدول زیر بیان نمود:

جدول ۳: پیش‌بینی‌های ۵ ساله و ۱۰ ساله

سال	مقدار پیش‌بینی - ۵ ساله	مقدار پیش‌بینی - ۱۰ ساله
۱۳۹۵	6357820	7318984
۱۳۹۶	11903476	10717784
۱۳۹۷	18382312	15450200
۱۳۹۸	25564148	12929721
۱۳۹۹	35815994	15705162
۱۴۰۰		19942270
۱۴۰۱		27265675
۱۴۰۲		40560781
۱۴۰۳		54375445
۱۴۰۴		73647554

مقایسه روش‌ها و انتخاب روش برتر

با توجه به نتایج حاصل از شبیه‌سازی برای سه روش رگرسیون، دسته‌بندی و سری زمانی مشخص شد که روش دسته‌بندی روش مناسبی برای این تحقیق نمی‌باشد. اما بین دو روش رگرسیون و سری زمانی با توجه به جداول زیر می‌توان قضاوت کرد. برای اینکه بتوان قضاوت صحیح انجام داد، برای دو الگوریتم از ۳۰ درصد داده‌ها به عنوان پیش‌بینی استفاده شده است.

جدول ۴: مقایسه الگوریتم‌ها

پارامتر	الگوریتم رگرسیون Uniform	الگوریتم رگرسیون last	الگوریتم سری‌های زمانی
NMAE	%۷	%۳۵	%۲۳
NRMSE	%۹	%۳۸	%۳۲
R ²	%۹۷	%۶۸	%۷۸
r	%۹۹/۵	%۹۸	%۹۳

با توجه به نتایج جدول ۴، می‌توان نتیجه گرفت که الگوریتم رگرسیون در حالت uniform بهترین نتیجه را ارائه می‌دهد. اما با توجه به اینکه الگوریتم سری‌های زمانی مقادیر انتهایی را پیش‌بینی می‌کند، لذا باید الگوریتم رگرسیون در حالت last را با آن مقایسه نمود. با توجه به نتایج بدست آمده مشاهده می‌شود که بین این دو حالت اختلاف اندکی وجود دارد، اما با توجه خطای اندک الگوریتم سری‌های زمانی، این الگوریتم نتیجه بهتری می‌دهد. بنابراین، به عنوان یک نتیجه کلی می‌توان گفت که اگر پیش‌بینی تصادفی مدنظر باشد، در این حالت الگوریتم رگرسیون انتخاب می‌شود، در صورتی که پیش‌بینی مقادیر انتهایی به صورت ترتیبی مدنظر باشد، در این حالت الگوریتم سری‌های زمانی جواب بهتری می‌دهد.

نتیجه‌گیری

بنابراین در این پژوهش سعی شد تا متغیرهای مؤثر بر ظرفیت مالیاتی را مورد بررسی قرار داده و در نهایت به پیش‌بینی درآمد مالیاتی استان تهران با استفاده از شبکه‌های عصبی پرداختیم.

در اقتصاد ایران نیز یکی از اجزای بسیار مهم بودجه دولت درآمدهای مالیاتی کشور می‌باشد. اطلاع از میزان درآمدهای مالیاتی قابل حصول در منابع متخلف مالیاتی، علاوه بر تخصیص بهینه منابع در جهت وصول آنها، دولت را در انجام برنامه‌ریزی‌های دقیق مالی کمک کرده و میزان مشارکت مردم را در تأمین مالی هزینه‌های عمومی دولت مشخص می‌کند. در این میان سوال اساسی مورد نظر دولتمردان و سیاست‌گزاران این است که با همین شرایط اقتصادی و قانونی موجود و با فرض ثابت بودن کارایی و تلاش مالیاتی و با توجه به عملکرد سال‌های گذشته؛ چه میزان مالیات برای سال‌های آینده قابل وصول بوده و می‌توان پیش‌بینی کرد. یکی از مهمترین کاربردهای مدل‌های اقتصادی؛ پیش‌بینی مقادیر آتی متغیرهای اقتصادی است.

در حقیقت مدل اقتصادی را می‌توان با میزان صحت پیش‌بینی‌شان مورد آزمون قرار داد. بدین ترتیب که اگر یک مدل اقتصادی در تبیین روابط موجود متغیرها موفق باشد باید قادر به پیش‌بینی درستی از آینده باشد. برآورد ظرفیت بالقوه مالیات در سطح یک کشور یا استان می‌تواند اطلاعات لازم در مورد توان اقتصادی کشور یا استان مورد بررسی را در تجهیز منابع مالیاتی برای پاسخگویی به مشکلات مالی و اجرای سیاست‌های اقتصادی را فراهم کرده و آشکار خواهد نمود و تلاش مالیاتی دست‌اندرکاران را خواهد سنجید. در بررسی‌های به عمل آمده در مورد ظرفیت بالقوه مالیاتی کشور؛ مشخص شده که شکاف قابل توجهی میان ظرفیت

مالیاتی بالقوه و مالیات وصولی بالفعل وجود دارد. در سطح استان‌های کشور نیز تحقیقات نشان‌دهنده وجود شکاف مالیاتی می‌باشد (مهرگان، ۱۳۸۳).

با توجه به نتایج حاصل از شبیه‌سازی برای سه روش رگرسیون، دسته‌بندی و سری زمانی مشخص شد که روش دسته‌بندی روش مناسبی برای این تحقیق نمی‌باشد. اما بین دو روش رگرسیون و سری زمانی می‌توان قضاوت کرد. برای اینکه بتوان قضاوت صحیح انجام داد، برای دو الگوریتم از ۳۰ درصد داده‌ها به عنوان پیش‌بینی استفاده شده است. پس می‌توان نتیجه گرفت که الگوریتم رگرسیون در حالت uniform بهترین نتیجه را ارائه می‌دهد. اما با توجه به اینکه الگوریتم سری‌های زمانی مقادیر انتهایی را پیش‌بینی می‌کند، لذا باید الگوریتم رگرسیون در حالت last را با آن مقایسه نمود. با توجه به نتایج بدست آمده مشاهده می‌شود که بین این دو حالت اختلاف اندکی وجود دارد، اما با توجه خطای اندک الگوریتم سری‌های زمانی، این الگوریتم نتیجه بهتری می‌دهد. بنابراین، به عنوان یک نتیجه کلی می‌توان گفت که اگر پیش‌بینی تصادفی مدنظر باشد، در این حالت الگوریتم رگرسیون انتخاب می‌شود، در صورتی که پیش‌بینی مقادیر انتهایی به صورت ترتیبی مدنظر باشد، در این حالت الگوریتم سری‌های زمانی جواب بهتری می‌دهد.

برخی از نوسانات بازگوکننده آن است که اولاً مالیات‌ها با وقفه دریافت می‌شود و ثانياً تلاش مالیاتی براساس رشد تولید ناخالص داخلی استان اتفاق نمی‌افتد بطوری که در برخی از سال‌ها با کاهش رشد تولید ناخالص داخلی تلاش مالیاتی افزایش یافته و با افزایش رشد تولید ناخالص داخلی تلاش مذکور کمتر شده است. بدین جهت به نظر می‌رسد ایجاد بیات در روند مذکور سبب افزایش تدریجی و مستمر نسبت مالیات دریافتی به ظرفیت مالیاتی خواهد شد. در مجموع تحلیل‌های فصل ۴ نشان‌دهنده شیب صعودی درآمدهای مالیاتی در استان تهران است.

یافته‌های تحقیق

- ۱- درآمد مالیاتی قابل پیش‌بینی و متأثر از متغیرهای اقتصادی است، به طوری که می‌توان علت نوسانات درآمد مالیات را در این متغیرها جستجو کرد.
- ۲- گرچه مدل چند شاخصی قادر به پیش‌بینی درآمد مالیات با استفاده از متغیرهای اقتصادی می‌باشد اما شبکه‌های عصبی مصنوعی در این امر موفق‌ترند و می‌توانند خطای پیش‌بینی را به طور معنی‌داری کاهش دهند.

- ۳- مدل‌سازی با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی، قابلیت انعطاف‌پذیری بسیار زیادی دارد. مهمترین عامل موثر بر این انعطاف‌پذیری، گستردگی انواع مختلف پارامترهای هر نرون، هر لایه و هر شبکه است. برای هر شبکه عصبی، می‌توان نرون‌هایی با توابع فعالیت و اریب‌های مختلف، برای هر لایه، تعداد، نوع و ارتباطات مختلف و برای هر شبکه، لایه‌های مختلفی را طراحی کرد.
- ۴- ارتباط بین درآمد مالیاتی و متغیرهای اقتصادی همواره ثابت نیست و به علل مختلف، این همبستگی دچار تغییر می‌شود. بنابراین برای برآزش مدل‌هایی که هدف آن پیش‌بینی افق‌های کوتاه مدت است بهتر است از سری‌های زمانی نزدیک‌تر استفاده نشود.

پیشنهادات مبتنی بر یافته‌های تحقیق

- ۱- با توجه به اینکه پیش‌بینی درآمد مالیاتی با استفاده از شبکه‌های عصبی امکان‌پذیر است، پیشنهاد می‌شود تاثیر متغیرهای اقتصادی دیگر بر درآمد مالیاتی مورد بررسی قرار گیرد.
- ۲- با توجه به اینکه شبکه‌های عصبی ابزار قدرتمندی جهت پیش‌بینی می‌باشد پیشنهاد می‌شود که از مدل‌های پس انتشار خطا در زمینه پیش درآمد مالیاتی نیز استفاده شود.
- ۳- به سیاست‌مداران و مسئولین کشوری پیشنهاد می‌شود از این نوع پیش‌بینی‌ها برای برنامه‌ریزی کوتاه مدت و بلندمدت برای بودجه‌های کشوری و استانی استفاده کنند.

پیشنهادات به محققین آینده

- ۱- پیشنهاد می‌شود که پیش‌بینی درآمد مالیاتی با روش آریمای انجام شود و نتایج با روش شبکه‌های عصبی مقایسه شود.
- ۲- پیشنهاد می‌شود که از سایر الگوریتم‌های هوشمند از جمله الگوریتم ژنتیک نیز در ترکیب با شبکه عصبی و ارائه یک الگوریتم هیبریدی استفاده کرد.
- ۳- پیشنهاد می‌شود از شاخص‌های دیگری مانند قیمت سهام و قیمت طلا و نفت در پیش‌بینی مالیات نیز استفاده کرد.
- ۴- برای نزدیک شدن به شرایط واقعی می‌توان از داده‌های بیشتری برای بررسی رابطه متغیرهای اقتصادی با درآمد مالیاتی استفاده نمود.

منابع:

- ۱- علیخانی، الهه (۱۳۹۴)، بررسی و اولویت‌بندی عوامل موثر بر ظرفیت مالیاتی استان سمنان با استفاده از تکنیک تاپسیس فازی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهرود
- ۲- عرب ماراز، عباس، زایر، آیت (۱۳۸۷) "برآورد ظرفیت بالقوه اقتصادی مالیات در ایران" فصلنامه مالیات، سال شانزدهم، شماره ۲، پاییز
- ۳- ربیعی، مهناز، اسماعیل‌نیا، فاطمه (۱۳۹۲)، برآورد ظرفیت و تلاش مالیاتی و ارتباط آن با درآمد نفتی در اقتصاد ایران و چند کشور منتخب عضو اوپک، فصلنامه اقتصاد مالی و توسعه، دوره ۷، شماره ۲۲
- ۴- منجذب، محمدرضا و سلیمانی، پارسا (۱۳۸۴)، "برآورد ظرفیت مالیاتی استان مازندران"، پژوهشنامه اقتصادی
- ۵- فلاحی، علی و همکاران (۱۳۸۹) "برآورد ظرفیت مالیاتی کشور با استفاده از شبکه‌های عصبی" فصلنامه مالیات، سال هجدهم، شماره ۸، بهار و تابستان
- ۶- فلیحی، نعمت (۱۳۸۵)، "برآورد تلاش مالیاتی بالقوه در ایران"، پژوهشنامه مالیات و توسعه، سازمان امور مالیاتی کشور
- ۷- پیرایی، خسرو (۱۳۸۷) "برآورد ظرفیت مالیاتی در استان فارس"، فصلنامه تخصصی مالیات، شماره اول، سال شانزدهم
- ۸- خالوزاده، حمید و همکاران (۱۳۸۷) "مدلسازی غیرخطی و پیش‌بینی درآمدهای مالیاتی کشور" فصلنامه تخصصی مالیات، شماره دو، سال شانزدهم
- ۹- ملکوتی (۱۳۹۳)، "بهبود پیش‌بینی در بازارهای مالی و سرمایه‌گذاری با استفاده از تکنیک شبکه عصبی مصنوعی مدل GMDH-
- ۱۰- قطمیری؛ محمدعلی، (۱۳۹۳) "بررسی عوامل موثر بر ظرفیت مالیاتی"، طرح تحقیقاتی بخش اقتصاد دانشگاه شیراز
- ۱۱- نبوی (۱۳۸۶)، روش تحقیق در علوم اجتماعی، تهران: فروردین
- ۱۲- مرکز آمار ایران و سالنامه آماری استان، سال‌های مختلف
- ۱۳- کتاب مبانی اقتصادسنجی، حمید ابریشمی

- 14- Teera, Joweria M. (2016), "could do better: an appraisal of Uganda's Tax performance Relative to sub Saharan Africa", university of Bath, Department of economics.
- 15- Gupta, A.S., (2014), "Determinants of Tax Revenue Efforts in Developing Countries", IMF Working Paper (WP/07/184), Washington D.C.: International Monetary Fund.
- 16- Luky, Alfirman, (2012) "Estimate of stochastic frontier tax potential: can Indonesian local government increase tax revenues under decentralization?", working paper NO: 02-19
- 17- Teera, Joweria M. (2004), "could do better: an appraisal of Uganda's Tax performance Relative to sub Saharan Africa", university of Bath, Department of economics
- 18- Ivakhnenko A.G. & 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.
- 19- Sanchez, R.A., Azar, J.J., Basal, A.A., Martins, A.L., 1995, Effect of drill pipe rotation on hole cleaning during directional-wel drilling 56406 SPE.
- 20- Bird, R.M., Martinez-Vazquez, J. & Torgler, B., (2006), "Societal Institutions and Tax Effort in Developing Countries", In Alm, J., Martinez-Vazquez, J. & Rider, M. (Ed.), The Challenges of Tax Reform in a Global Economy (pp. 283-338), New York: Springer
- 21- Hammons, Michael, I. (1998) "Advanced pavement design: Finite element modeling for rigid pavement joints, Report II: Model development", U. S. Department of Transportation Federal Aviation Administration, Virginia.
- 22- Kohonen, T. (1988) "Self-organization and associative memory" , Berlin, Springer Verlag.
- 23- Patterson DW, 1996. Artificial Neural Networks: Theory and Applications. Simon and Schuster, Singapore.