برآورد ظرفیت بالفعل مالیاتی ایران با استفاده از الگوریتم بهینه سازی انبوه ذرات (PSO) و الگوریتم ژنتیک (GA)

سیدعبدالمجید جلائی[۱]
امین قاسمی‌نژاد[۲]
محمود خراسانی[۳]

تاریخ دریافت:۱۳۹۱/۱۲/۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۲/۲۵

چکیده

با توجه به اهمیت فراوان درآمدهای مالیاتی در تأمین منابع مالی مورد نیاز دولت‌ها، بررسی ظرفیت بالفعل مالیاتی همواره مورد توجه دولت‌مردان و سیاست‌گذاران بوده است. در این مقاله، تابع ظرفیت مالیاتی با دو الگوریتم ژنتیک و بهینه سازی انبوه ذرات طی دوره ۱۳۸۹-۱۳۶۱ برآورد شده است. براساس معیارهای ارزیابی عملکرد که شامل میانگین انحراف معیار، جذر میانگین انحراف معیار، میانگین درصد خطای مطلق و میانگین خطای مطلق می باشند مدل برآورد شده با الگوریتم بهینه سازی انبوه ذرات برای اندازه‌گیری ظرفیت مالیاتی انتخاب گردید. نتایج مدل برآوردی نشان دهنده تأثیر مثبت متغیرهای درآمد سرانه و نسبت ارزش افزوده بخش‌های صنعت و معدن و خدمات به تولید ناخالص داخلی بر ظرفیت مالیاتی می‌باشد. همچنین نسبت ارزش افزوده بخش کشاورزی به تولید ناخالص داخلی، نرخ تورم و بیکاری با ظرفیت مالیاتی رابطهٔ غیرمستقیم دارد.

واژه‌های کلیدی: ظرفیت مالیاتی، الگوریتم ژنتیک، الگوریتم بهینه سازی انبوه ذرات، بهینه سازی

۱- عضو هیأت علمی اقتصاد دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه شهید باهنر کرمان jalaee@uk.ac.ir
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد دانشگاه شهید باهنر کرمان (نویسنده مسئول) amin.ghasemieco@gmail.com
۳- دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد دانشگاه شهید باهنر کرمان kho.mahmood@yahoo.com

[Downloaded from taxjournal.ir on 2026-11-02]

۱- مقدمه

هر دولتی برای اداره جامعه و اجرای برنامه‌هایش نیازمند منابع و امکانات مالی است تا بتواند وظایفی را که از جانب مردم به عهده گرفته است به نحو مطلوبی انجام دهد. مالیات به عنوان مهم‌ترین و سالم-ترین منبع درآمدی دولت‌ها از آغاز شکل‌گیری جوامع و دولت‌ها همیشه مورد توجه و بررسی بوده است. امروزه نیز در کلیه کشورها صاحب نظران مسائل اقتصادی، بهترین منبع تأمین هزینه‌های دولت را مالیات می‌دانند. اگر چه برخی کشورها، از جمله ایران، به دلیل دسترسی به منابع جایگزین مانند درآمدهای نفتی، آن‌چنان که شایسته است به درآمدهای مالیاتی توجه نمی‌کنند؛ اما این کشورها نیز به نقش مهم و اساسی آن در ساختار بودجه خود اذعان دارند و به دنبال بررسی و چگونگی افزایش ظرفیت‌های مالیاتی خود هستند.

اهمیت درآمدهای مالیاتی هیچ‌گاه از دید سیاست‌گذاران پنهان نمانده به‌طوری که در قانون برنامه دوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، از استفاده حداکثر از ظرفیت‌های مالیاتی، به عنوان یکی از مهمترین خط مشی‌های اساسی برای کاهش وابستگی اقتصادی کشور به درآمدهای نفتی و تأمین هزینه‌های جاری دولت از طریق درآمدهای مالیاتی در بلندمدت، صحبت به میان آمده است. در قانون برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، ماده (۵۹) به دولت اجازه داده می شود به منظور افزایش کارآیی نظام مالیاتی و رفع موانع سازمانی موجود و همچنین تمرکز کلیه امور مربوط به اخذ مالیات، «سازمان امور مالیاتی کشور» را به صورت یک مؤسسه دولتی و زیر نظر وزیر امور اقتصاد و دارایی ایجاد کند. مطابق ماده (۲) قانون برنامه چهارم توسعه جمهوری اسلامی ایران، دولت مکلف شده است تا پایان این برنامه اعتبارات هزینه‌ای دولت را بطور کامل از طریق درآمدهای مالیاتی و سایر درآمدهای غیرنفتی تأمین نماید. در قانون برنامه پنجم توسعه (۱۳۹۴-۱۳۹۰)، ماده (۱۱۷) عنوان می-شود که به منظور قطع کامل وابستگی اعتبارات هزینه‌ای دولت به عواید نفت و گاز به نحوی اقدام شود که در پایان برنامه نسبت مالیات به تولید ناخالص داخلی حداقل به ۱۰ درصد برسد.

امروزه با پیچیده شدن مسایل و اهمیت یافتن سرعت رسیدن به پاسخ، دیگر روش‌های کلاسیک جواب‌گوی حل بسیاری از مسائل نیست، از این‌رو بیشتر از الگوریتم‌های جستجوی تصادفی برای حل مسایل بهینه سازی استفاده می‌شود؛ به طوری که استفاده از الگوریتم های تکاملی و الگوریتم های

[Downloaded from taxjournal.ir on 2026-11-02]

جستجوی ابتکاری در سال های اخیر رشد چشمگیری داشته است. الگوریتم ژنتیک (GA)[1] یکی از کارآمدترین روش‌های بهینه سازی در این حوزه است. الگوریتم ژنتیک نخستین بار توسط هالند در سال ۱۹۷۵ مطرح شد. این الگوریتم بخشی از نظریهٔ محاسبهٔ تکاملی داروین است که در حال حاضر کاربرد این الگوریتم به عنوان بخشی از هوش مصنوعی در علوم مختلف به سرعت در حال گسترش است.

الگوریتم بهینه سازی انبوه ذرات (PSO)[2] هم نخستین بار توسط کندی و ابرهارت در سال ۱۹۹۵ با الهام از رفتار پرندگان و ماهی‌ها معرفی‌شد. این الگوریتم قدرتمند بر پایهٔ فیزیولوژیکی تأثیرات و یادگیری اجتماعی می‌باشد. هم‌چنین این الگوریتم از اجتماعی از ذرات تشکیل شده که در فضای مسأله حرکت می‌کنند. هر ذره بهترین موقعیت جمعیت که تاکنون کشف شده است را می بیند و به سمت بهترین موقعیتی که تاکنون خودش کشف کرده و بهترین موقعیتی که تاکنون توسط ذرات جمعیت پیدا شده شتاب می‌گیرد، اعضا رفتار ساده‌ای را دنبال می کنند اما نتیجه‌ای که حاصل می شود، کشف مناطق بهینه در فضای جستجو است. از نظر کاربردی این دو الگوریتم از بهترین روش های بهینه‌سازی مسائل هستند و به همین جهت می توان از این الگوریتم ها در برآورد توابع و پیش-بینی روند آتی متغیر مورد نظر استفاده کرد. در این زمینه به‌کارگیری متغیرهای همخوان با مبانی نظری شکل‌گیری این مدل‌ها نه تنها حاوی دلالت‌ها و توصیه‌های سیاستی قابل توجه است، بلکه زمینه را برای پیش‌بینی روند آتی متغیر مورد نظر فراهم می سازد.

از این‌رو با توجه به اهمیت بحث ظرفیت بالفعل مالیاتی و همچنین بالا بودن کارآیی، قدرت بهینه یابی و پیش‌بینی الگوریتم‌ها در این مقاله در ادامه ادبیات موضوع و مبانی نظری مربوط به مالیات و الگوریتم‌ها بیان گردیده، پس از آن در قسمت روش تحقیق و برآورد مدل تأثیر عوامل مؤثر بر ظرفیت مالیاتی را با استفاده از دو الگوریتم ژنتیک (GA) و بهینه سازی انبوه ذرات (PSO) مورد بررسی قرار داده و سپس براساس معیارهای ارزیابی عملکرد، مدل ظرفیت مالیاتی برآوردی با الگوریتم برتر انتخاب شده و در نهایت نتیجه‌گیری مقاله ارائه شده است.

1 - Genetic Algorithm (GA)
2 - Particle Swarm Optimization (PSO)

[Downloaded from taxjournal.ir on 2026-11-02]

۲- ادبیات موضوع

قبل از اشاره به مطالعات انجام شده لازم است به عملکرد مالیاتی ایران اشاره‌ای اجمالی شود تا پیشینه تحقیق به خوبی تبیین گردد. در جدول (۱) نسبت مالیاتی ایران یا همان نسبت درآمدهای مالیاتی به تولید ناخالص داخلی به عنوان یک شاخص قابل قبول جهانی برای سنجش عملکرد نظام‌های مالیاتی کشورها ارائه شده است. نگاهی گذرا به عملکرد نظام مالیاتی کشور از سال ۱۳۶۸ تا ۱۳۸۸ نشان می-دهد که با وجود اقدامات مهم صورت گرفته در طول برنامه‌های اول تا چهارم توسعه در جهت اصلاح نظام مالیاتی در ابعاد مختلف آن نظیر اصلاح قوانین و مقررات مالیات‌ها، اصلاح نرخ‌ها و معافیت‌های مالیاتی و اصلاحات گسترده اداری در فرآیندهای تشخیص تا وصول مالیات، تغییرات نسبت مالیاتی در کشورمان بسیار کم، کند و بطئی بوده که نشان می‌دهد نسبت پایین درآمدهای مالیاتی به تولید ناخالص داخلی همواره، یکی از معضلات جدی اقتصاد ایران بوده است. بررسی جدول (۱) نشان دهنده افزایش تدریجی در این نسبت است؛ به نحوی که، از۴.۸ در سال ۱۳۶۸به ۸.۳ در سال ۱۳۸۸ رسیده است. این نسبت اگرچه فزاینده بوده است، در مقایسه با ارقام مربوط به سایر کشورها بسیار ناچیز است؛ و نشان می‌دهد که کشورمان وضعیت مناسبی از نظر این شاخص در سطح بین المللی ندارد.

جدول (۱)- عملکرد مالیاتی ایران (به درصد)

سال	نسبت مالیاتی	سال	نسبت مالیاتی	سال	نسبت مالیاتی
۱۳۶۸	۴.۶	۱۳۷۵	۵.۱	۱۳۸۲	۵.۷
۱۳۶۹	۴.۷	۱۳۷۶	۵.۹	۱۳۸۳	۵.۷
۱۳۷۰	۵.۵	۱۳۷۷	۷.۵	۱۳۸۴	۷.۳
۱۳۷۱	۵.۷	۱۳۷۸	۹.۲	۱۳۸۵	۶.۸
۱۳۷۲	۴.۱	۱۳۷۹	۶.۳	۱۳۸۶	۶.۷
۱۳۷۳	۴.۲	۱۳۸۰	۶.۲	۱۳۸۷	۷.۱
۱۳۷۴	۳.۹	۱۳۸۱	۵.۵	۱۳۸۸	۸.۳

منبع: محاسبات تحقیق

بررسی ظرفیت مالیاتی و عوامل مؤثر بر آن برای چند دهه در کشورهای در حال توسعه از موضوعات جالب تحقیقی بوده است. مطالعات اولیه در این زمینه توسط چیلیا (۱۹۷۱) و چیلیا و دیگران (۱۹۷۵) در صندوق بین‌المللی پول انجام شده است.

[Downloaded from taxjournal.ir on 2026-11-02]

چیلیا (۱۹۷۱) در بررسی روند مالیات‌گذاری کشورهای در حال توسعه در طول دوره ۱۹۶۸-۱۹۵۳ با استفاده از داده‌های مقطعی به برآورد ظرفیت مالیاتی در ۵۰ کشور در حال توسعه پرداخته است. او در این کار که به عنوان مبنایی برای کارهای بعدی قرار گرفته است؛ متغیرهای درآمد سرانه، درآمد سرانه غیر صادراتی، سهم تولیدات بخش کشاورزی در تولید ناخالص داخلی، سهم تولیدات بخش معدن در تولید ناخالص داخلی و نسبت صادرات به تولید ناخالص داخلی و نسبت صادرات غیر معدنی به تولید ناخالص داخلی را به عنوان عوامل مؤثر بر ظرفیت مالیاتی در نظر گرفته است. متغیر وابسته، نسبت مالیاتی کشورها بوده و چهار الگو با روش حداقل مربعات معمولی (OLS) برآورد شده است. نتایج نشان می‌دهد که سهم تولیدات معدنی در تولید ناخالص داخلی و نسبت صادرات به تولید ناخالص داخلی مؤثرترین عوامل بر ظرفیت مالیاتی در کشورهای در حال توسعه می‌باشد. ضریب سهم تولیدات کشاورزی در تولید ناخالص داخلی منفی است و ضرایب متغیرهای دیگر در مدل‌ها با تئوری‌های اقتصادی سازگاری دارد. در نهایت نویسنده متذکر شده است که حتی اگر تمام عوامل مؤثر بر ظرفیت مالیاتی، توسط متغیرهای مورد استفاده به حساب نیامده باشند؛ مقایسه براساس نسبت‌های مالیاتی برآورد شده، دقیق‌تر از مقایسه براساس نسبت‌های مالیاتی موجود است.

چیلیا و همکاران (۱۹۷۵) با بررسی نسبت‌های مالیاتی و تلاش مالیاتی در کشورهای در حال توسعه در طی دوره ۱۹۷۱-۱۹۶۹، ظرفیت مالیاتی در ۴۷ کشور در حال توسعه را مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج نشان داد که درآمد سرانه، ارزش افزوده بخش‌های معدنی و بخش‌های غیر معدنی، عوامل مؤثر بر ظرفیت مالیاتی در کشورهای در حال توسعه هستند. کاستلز و همکاران (۲۰۰۱) به مطالعه برآورد ظرفیت مالیاتی دولت‌های محلی اسپانیا پرداخته‌اند. آن‌ها با استفاده از داده‌های دوره ۱۹۹۹-۱۹۹۳ و روش اقتصادسنجی OLS به این نتیجه رسیده‌اند که در قبال کاهش ظرفیت مالیاتی، ۲۵ درصد از این شوک را افزایش سطح مالیات‌ها، ۳۵ درصد را کاهش مخارج عمومی و ۴۰ درصد باقیمانده به واسطه افزایش سطح بدهی‌ها پوشش داده می‌شود. آلفیرمن (۲۰۰۳) به بررسی ظرفیت مالیاتی در دولت‌های محلی اندونزی تحت شرایط عدم مرکزیت پرداخته است. وی ظرفیت مالیاتی ۲۶ ایالت اندونزی را طی دوره ۱۹۹۹-۱۹۹۶ بررسی نموده است. در این مطالعه متغیرهای مؤثر بر ظرفیت مالیاتی عبارتند از: نرخ سواد، نسبت سهم نیروی کار و نسبت مجموع صادرات و واردات به تولید ناخالص داخلی که بر ظرفیت مالیاتی اثر مثبت و معنی‌داری دارند؛ و سهم بخش کشاورزی از GDP که اثر منفی بر ظرفیت مالیاتی دارد. بوتل‌هول (۲۰۱۰) در مطالعه‌ای تحت عنوان «تلاش مالیاتی و

[Downloaded from taxjournal.ir on 2026-11-02]

عوامل تعیین کننده نسبت مالیاتی در زیر صحرای آفریقا» نشان می‌دهد که کیفیت مؤسسات و درآمد منابع، عوامل تعیین کننده قوی از نسبت مالیاتی هستند. بنابراین اگر کشورها کیفیت مؤسسات‌شان را بهبود دهند، درآمدهای مالیاتی بیشتری می‌توانند از منابع بدست آورند. در اکثر مطالعات، درآمد سرانه (GDP سرانه) نقش اصلی را بازی می‌کند و تأثیر آزادسازی تجاری در بهبود نسبت مالیاتی تأیید شده است. این مقاله همچنین تلاش مالیاتی مناطق را اندازه می‌گیرد و نشان می‌دهد که طی دوره ۲۰۰۷-۱۹۹۰ کشورهای زیر صحرای آفریقا پایین‌تر از مالیات بالقوه‌شان عمل کرده‌اند؛ به عبارتی عملکرد مطلوبی نداشته‌اند. قانی (۲۰۱۱) در مطالعه خود به تحلیل بین کشوری عملکرد مالیاتی با تأکید ویژه بر تلاش مالیاتی پاکستان با استفاده از داده‌های پانل ۱۰۴ کشور طی دوره (۲۰۰۵-۱۹۹۶) می‌پردازد. به طور معمول آزاد سازی، GDP سرانه، جمعیت شهری، حاکمیت قانون و کنترل فساد به عنوان عوامل تعیین کننده نسبت مالیاتی در بین کشورها تعیین شده‌اند.

در ایران نیز عرب‌مازار و زایر (۱۳۸۷) ظرفیت بالقوه اقتصادی مالیات کشور را در چارچوب یک مدل پانل و براساس اطلاعات ۲۰ کشور جهان برای دوره ۲۰۰۶-۱۹۹۸ برآورد کرده‌اند. نتایج نشان می-دهند که در دوره مذکور متوسط ظرفیت بالقوه اقتصادی مالیات در کشور (بدون احتساب پرداختی بیمه‌های اجتماعی) حدود ۱۲.۳ درصد بوده است که در مقایسه با متوسط عملکرد نظام مالیاتی کشور در این دوره (۷.۱) درصد، بسیار بالا است. همچنین نشان می‌دهند که شاخص تلاش مالیاتی کشورمان در این دوره حدود ۵۸ درصد بوده است. فرازمند و بهاروند احمدی (۱۳۸۷) در مطالعه خود چگونگی افزایش درآمد مالیاتی و نسبت آن به تولید ناخالص داخلی را در استان لرستان بررسی می‌نمایند. آن‌ها ظرفیت مالیاتی و عوامل مؤثر بر آن را طی دوره ۱۳۸۳-۱۳۶۰ به روش ARDL مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج کمّی حاصل از برآورد مدل نشان می‌دهد که بین ارزش افزوده بخش‌های صنعت، خدمات، نرخ باسوادی و ظرفیت مالیاتی استان رابطه مثبت وجود دارد ولی متغیرهای ارزش افزوده بخش معدن، درآمد سرانه، نرخ تورم و جمعیت رابطه معنی‌داری ندارند. مقالات مشابه به این مقاله برای استان‌های دیگر نیز انجام شده که از بیان خلاصه آن‌ها خودداری شده است. قطمیری و اسلاملوئیان (۱۳۸۷) مطالعه لیتولد (۱۹۹۱) را مبنای تحقیق خود قرار دادند، که بر خلاف سایر مطالعات، به استخراج تابع نسبت مالیاتی از طریق حداکثر سازی تابع رفاه اجتماعی و با توجه به محدودیت‌ها می‌پردازد. و به بررسی ظرفیت مالیاتی ایران و مقایسه آن با ۱۴ کشور در حال توسعه منتخب برای دوره (۲۰۰۲-۱۹۹۴) می پردازند. نتایج نشان می دهد که بین نسبت مالیاتی و سهم

[Downloaded from taxjournal.ir on 2026-11-02]

ارزش افزوده بخش های صنعت، خدمات و تجارت خارجی از تولید ناخالص داخلی رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد. اما سهم ارزش افزوده بخش کشاورزی از تولید ناخالص داخلی و نسبت قرض های خارجی به GDP و نرخ تورم، بر نسبت مالیاتی تأثیر منفی دارد. نتایج حاکی از این است که تلاش مالیاتی در ایران دارای پایین ترین رتبه در میان ۱۵ کشور مورد مطالعه است. منجذب و سلیمانی (۱۳۸۴) به بررسی عوامل مؤثر بر درآمد مالیاتی استان مازندران و برآورد ظرفیت مالیاتی استان پرداختند. در این مقاله ارزش افزوده بخش های صنعت، معدن، خدمات، تولید ناخالص داخلی بدون کشاورزی، نرخ باسوادی و جنگ از مهمترین عوامل مؤثر بر مالیات و ظرفیت مالیاتی استان مازندران شناخته شدند و نشان دادند طی دوره ۱۳۸۰-۱۳۶۱ بیشترین کوشش مالیاتی ۶۷٪ و کمترین آن ۴۰٪ است و حداقل ۳۳٪ از ظرفیت مالیاتی استان مورد بهره‌برداری مالیاتی قرار نگرفته است.

در زمینه الگوریتم ژنتیک (GA) و الگوریتم انبوه ذرات (PSO) می‌توان گفت که در چند دهه‌ی گذشته کاربرد تکنیک های هوش مصنوعی و ابزارهای مدل سازی مانند شبکه‌های عصبی، الگوریتم ژنتیک ، الگوریتم PSO، الگوریتم مورچگان و منطق فازی از موضوعاتی بوده‌اند که توجه بسیاری از دانشگاهیان و محققان را به خود جلب کرده است. الگوریتم ژنتیک، الگوریتمی است که اصول اولیه آن از علم ژنتیک اقتباس شده است. این الگوریتم در مسایل متنوعی نظیر بهینه سازی، شناسایی و کنترل سیستم، پردازش تصویر و مسایل ترکیبی و... به کار می‌رود. در حوزه مطالعات داخلی الگوریتم ژنتیک به صورت معدود در زمینه موضوعات مرتبط با اقتصاد مورد استفاده قرار گرفته است.

صادقی و دیگران (۱۳۸۸) در بررسی عوامل مؤثر بر تقاضای بنزین با استفاده از تکنیک الگوریتم ژنتیک، به تخمین تابع تقاضای بنزین در بخش حمل و نقل برای دوره ۱۳۸۵-۱۳۵۳ در قالب معادلات خطی، درجه دو و نمایی پرداخته و با انتخاب بهترین مدل تخمین براساس معیارهای مرسوم، تقاضای بنزین در بخش حمل و نقل تحت سناریوهای مختلف تا سال ۱۴۰۴ پیش بینی نموده‌اند. قنبری و دیگران (۱۳۸۷) با استفاده از روند متغیرهای تأثیرگذار بر تقاضای انرژی بخش حمل و نقل زمینی ایران و با استفاده از الگوریتم ژنتیک، دو فرم از معادلات تقاضای انرژی غیر خطی بنزین و نفت گاز بخش حمل و نقل زمینی ایران را شبیه سازی و بر اساس آن اقدام به پیش بینی نموده‌اند. نتایج این تحقیق نشان داد که فرم درجه دوم تابع تقاضای بنزین بخش حمل و نقل زمینی و فرم نمایی تابع تقاضای نفت گاز بخش حمل و نقل زمینی، با معیارهای کارایی شبیه سازی بهتر، نتایج بهتری را در پیش‌بینی تقاضای انرژی بخش حمل و نقل زمینی ایران فراهم می‌کند و می‌تواند در

[Downloaded from taxjournal.ir on 2026-11-02]

پروژه‌های بخش انرژی ایران به کار برده شوند. عصاری و دیگران (۱۳۸۹) به بررسی تقاضای گاز طبیعی در ایران با استفاده از ساختار صنعت و شرایط اقتصادی ایران و به کمک الگوریتم ژنتیک به دو شکل (نمایی و خطی) پرداخته‌اند و تقاضای گاز طبیعی برای ایران تا سال ۲۰۳۰ را پیش‌بینی نموده اند. همچنین بخشی دستجردی و خاکی نجف آبادی (۱۳۹۰) تأثیر جمعیت بر رشد اقتصادی ایران در چارچوب الگوی رشد بهینه را با استفاده از الگوریتم ژنتیک مورد بررسی قرار داده اند. الگوریتم بهینه سازی انبوه ذرات یکی از الگوریتم های قدرتمند و پر طرفدار برای بهینه سازی است که بیشتر به خاطر سرعت همگرایی نسبتاً بالایی که دارد، مورد استفاده قرار می‌گیرد. این الگوریتم با وجود عمر کمی که دارد، توانسته است در حوزه‌های کاربردی بسیاری، از الگوریتم های قدیمی تر، مانند الگوریتم ژنتیک، پیشی بگیرد و به عنوان انتخاب اول محسوب شود.

در حوزه مطالعات داخلی الگوریتم بهینه سازی ذرات به صورت معدود در زمینه موضوعات مرتبط با اقتصاد مورد استفاده قرار گرفته است که در این زمینه تنها می توان به مطالعه امامی میبدی و دیگران (۱۳۸۸) اشاره نمود که با استفاده از خط سیر شاخص‌های کلان اقتصادی، دو فرم از معادلات تقاضای انرژی غیر خطی با استفاده از الگوریتم بهینه سازی ذرات شبیه سازی و بر اساس آن اقدام به پیش بینی نموده‌اند. نتایج این تحقیق نشان داد ، فرم درجه دوم نتایج بهتری را در مشاهده داده‌ها فراهم می کند و با یک ضریب همبستگی بالاتر، می تواند در پروژه‌های بخش انرژی ایران به کار برده شود.

۳- مبانی نظری

مالیات برداشت دولت از بخش خصوصی است بدون اینکه تعهدی از ناحیه دولت نسبت به پرداخت کننده ایجاد شود.(فرازمند و بهاروند احمدی،۱۳۸۷) مالیات انتقال قدرت خرید از مردم به دولت است. کلاسیک‌ها مالیات را فقط برای جبران هزینه یک سری از وظایف دولت می‌پذیرفتند و آن وظایف نیز عمدتاً کالاها و خدمات عمومیِ ضروری و لازم برای ادامه کار و فعالیت بازار بود. کینز با طرح نظریه خود و توجیه دخالت دولت جهت حفظ ثبات اقتصادی، به ابزار سیاست‌های مالی اهمیت بخشید. امروزه در چارچوب ادبیات اقتصاد کلان، مالیات‌ها به یکی از مهمترین و مؤثرترین ابزارهای اقتصادی تأثیرگذار بر روی پس انداز، سرمایه گذاری، عرضه نیروی کار، ترکیب سبد کالای مصرفی خانوار و به-طور کلی تخصیص منابع و توزیع درآمد تبدیل شده‌اند. مالیات از جمله مهمترین ابزارهای تأمین درآمد برای دولت به شمار می‌رود که اگر به نحو کارآمد مورد استفاده قرار گیرد می‌تواند تأمین کننده بخش

[Downloaded from taxjournal.ir on 2026-11-02]

قابل توجهی از بودجه دولت باشد. از دیدگاه نظری، مالیات‌ها به دلیل نزدیکی با شرایط بازار یکی از مهمترین عوامل مؤثر بر توزیع درآمد، تخصیص منابع و سیاست‌های تثبیت اقتصادی می‌باشند. پرداخت مالیات در واقع مشارکت در هزینه های جامعه محسوب می شود و به همین لحاظ افراد به نسبت برخورداری از امکانات جامعه بایستی در تأمین هزینه ها نیز مشارکت داشته باشند. درآمد بیشتر و ثروت افزون اشخاص حقوقی و حقیقی، مبین برخورداری بیشتر آنها از امکانات جامعه و نشان دهنده میزان قدرت خرید بیشتر و سختی و رنج کمتر در پرداخت مالیات بیشتر، توسط این گروه است. به همین دلیل اغلب، نرخ مالیات های مستقیم بر حسب میزان درآمد و ثروت به شکل تصاعدی بالا می رود.

پایه مالیاتی[1] منبع و ماخذی است که مالیات از آن دریافت می‌شود. همچنین آن را عین شیئی یا موضوعی تعریف می‌کنند که مالیات طبق شرایط به آن تعلق می‌گیرد. در واقع پایه مالیاتی همان مبنای واقعی دریافت مالیات می‌باشد؛ این مبنا می‌تواند درآمد یا ارزش افزوده، ثروت و یا هر متغیر اقتصادی دیگری که بیان کننده توان اشخاص در بهره‌گیری از امکانات عمومی که توسط دولت ارائه می‌شود، باشد. لازم به ذکر است که پایه مالیاتی تنها منبع اخذ مالیات را تعیین می‌کند و مقدار مالیات دریافتی معمولاً توسط نرخ مالیاتی تعیین می‌شود.

یکی از شاخص‌های کمّی سنجش کارایی سازمان‌های مالیاتی نسبت درآمدهای مالیاتی وصولی به تولید ناخالص داخلی (T/GDP) می‌باشد؛ که نسبت مالیاتی[2] نامیده می‌شود. این شاخص به عواملی نظیر ارزش افزوده بخش‌های مختلف اقتصادی، درآمد سرانه، سطح سواد، نرخ تورم، نحوه توزیع درآمد، نرخ بیکاری (اشتغال)، حجم دولت‌ها، فرار مالیاتی، اقتصاد زیر زمینی و شرایط غیر عادی مانند جنگ و ... بستگی دارد. باید توجه داشت که میزان GDP در این نسبت در حقیقت منعکس کننده نه چندان دقیقی از پایه مالیاتی در هر کشور است. اما به علت نبود معیار دیگری برای اندازه‌گیری ارزش پایه مالیاتی در سطح کلان از GDP به عنوان جانشین مناسبی برای ارزش پایه مالیاتی مورد استفاده قرار می‌گیرد.(قطمیری و اسلاملوئیان،۱۳۸۷). در رابطه با ظرفیت مالیاتی[3] تعاریف متعددی ارائه شده است. ظرفیت مالیاتی توان جامعه را در پرداخت مالیات نشان می‌دهد. از نظر مهرگان و پژمان (۱۳۸۴)

1. Tax Base
2. Tax Ratio
3 .Tax Capacity

[Downloaded from taxjournal.ir on 2026-11-02]

ظرفیت مالیاتی، حداکثر مالیاتی است که با توجه به سطح توزیع درآمد، ترکیب آن و قوانین موجود هر کشور در یک دوره بلندمدت قابل وصول است. قطمیری و اسلاملوئیان (۱۳۸۷) بیان می‌کنند آن چه از مفهوم ظرفیت مالیاتی استنباط می‌شود، مقدار مالیاتی است که یک کشور با توجه به پایه مالیاتی و حجم پولی فعالیت‌های اقتصادی به طور بالقوه امکان دریافت آن را در هر دوره دارا می‌باشد. از نظر عملی، ظرفیت مالیاتی، مقدار مالیاتی است که با توجه به عوامل مؤثر بر نسبت مالیاتی، به طور بالقوه می‌توان دریافت کرد؛ و براساس این عوامل مورد محاسبه قرار می‌گیرد. ظرفیت مالیاتی از طریق رگرس کردن نسبت مالیاتی بر روی متغیرهای تأثیرگذار محاسبه می‌گردد.

الگوریتم بهینه سازی انبوه ذرات

الگوریتم بهینه سازی انبوه ذرات (PSO) اولین بار توسط ابرهارت و کندی در سال ۱۹۹۵ بر اساس رفتار اجتماعی دسته های پرندگان و ماهی‌ها طراحی و مدل شد. این الگوریتم یک تکنیک بهینه سازی است که بر پایه جمعیتی از پاسخ های اولیه عمل می کند. الگوریتم بهینه سازی انبوه ذرات (PSO) یکی از مهمترین و بهترین الگوریتم هایی است که در حوزهٔ هوش مصنوعی معرفی شده است. این روش در بسیاری موارد شبیه به تکنیک های محاسباتی تکاملی مانند الگوریتم های ژنتیک عمل می کند. شباهت PSO با GA در این است که هر دو با یک ماتریس تصادفی اولیه شروع می شوند. در این روش هم، سیستم با جمعیتی از پاسخ های اولیه شروع به کار می کند و با حرکت دادن این پاسخ ها در طی تکرارهای متوالی، سعی در یافتن پاسخ بهینه دارد. در این الگوریتم هر ذره نمایندهٔ یک جواب مسأله است که به طور تصادفی در فضای مسأله در حرکت می باشد. تغییر مکان هر ذره در فضای جستجو تحت تأثیر خود و همسایگانش است، بنابراین موقعیت ذرات دیگر روی چگونگی حرکت و جستجوی ذره اثر می گذارد. اساس کار الگوریتم بر این اصل استوار است که هر ذره مکان خود را در فضای جستجو با توجه به بهترین مکانی که تاکنون در آن قرار گرفته و بهترین مکانی که در کل همسایگی اش وجود دارد تنظیم می کند. موقعیت اولیه هر ذره به صورت تصادفی در فضای جستجو با یک توزیع یکنواخت در محدوده تعریف مسأله تعیین می شود.

هر ذره به صورت چند بعدی (بسته به طبیعت مسأله) با دو مقدار $v_i^d(t)$, $x_i^d(t)$ که به ترتیب معرف وضعیت مکانی و سرعتی مربوط به بعد d ام از i امین ذره هستند تعریف می شوند.در زمان های بعد، موقعیت هر ذره بر مبنای تجربه خودش و نیز همسایگانش تعیین می شود. اگر $x_i^d(t)$

[Downloaded from taxjournal.ir on 2026-11-02]

موقعیت بعد d ام ذره i در زمان t باشد موقعیت بعدی ذره از جمع موقعیت بعد d ام ذره i در زمان t با سرعت ذره i به دست می آید. ذرات از طریق بردار سرعت هدایت می شوند. در بردار سرعت هم، نتیجه تجربه اجتماعی ذره های همسایه و هم تجربه فردی هر ذره دخیل است. هر ذره، سرعت خود را با ترکیب خطی از جزء فردی که نشان دهندهٔ استفاده از دانش و تجربه شخصی است و جزء اجتماعی که بیانگر تجربیات همسایه هاست به روز رسانی می کند. در جزء فردی بهترین موقعیت ذره $pbest$ که تا آن لحظه به آن دست یافته و در جزء اجتماعی بهترین موقعیتی که کل ذرات $gbest$ به آن دست یافته اند لحاظ می شود. هر ذره برای رسیدن به بهترین جواب سعی می کند موقعیت خود را با استفاده از اطلاعات و روابط زیر تغییر دهد:

موقعیت کنونی $x_{ij}(t)$ ، سرعت کنونی $v_{ij}(t)$ ، فاصله بین موقعیت کنونی و pbest، فاصله موقعیت کنونی و gbest. بدین صورت سرعت هر ذره طبق رابطه زیر تغییر می کند :

$$v_{ij}(t+1) = w\, v_{ij}(t) + c_1.r_1\left(Pbest_{ij}(t) - x_{ij}(t)\right) + c_2.r_2\left(gbest_j(t) - x_{ij}(t)\right) \quad (۲)$$

که در آن $v_{ij}(t)$، بعد j ام هر ذره در تکرار t ام است، c_1, c_2 ثوابت مثبتی هستند که برای وزن دهی به اجزای خودی و جمعی استفاده می شود و ضرایب شتاب نامیده می شوند. r_1, r_2 اعداد تصادفی با توزیع بین صفر و یک بوده ($r_{1i}(t), r_{2i}(t) \simeq u(0,1)$) که خاصیت تصادفی بودن الگوریتم را حفظ می کنند. w پارامتر وزن اینرسی می باشد.

موقعیت جدید هر ذره از مجموع موقعیت گذشته و سرعت جدید به دست می آید که بر طبق رابطه زیر تعیین می شود:

$$x_{ij}(t+1) = x_{ij}(t) + v_{ij}(t+1) \quad (۳)$$

[Downloaded from taxjournal.ir on 2026-11-02]

شبه کد الگوریتم در شکل زیر نشان داده شده است:

شکل (۱)- شبه کد الگوریتم انبوه ذرات

۱- جمعیت اولیه ذرات تشکیل می شود.
۲- پارامترهای الگوریتم مقدار دهی اولیه می شوند.
۳- برای هر ذره مقدار برازندگی آن محاسبه می شود.
۴- بهترین موقعیت هر ذره تاکنون تعیین می شود.
۵- بهترین موقعیت کشف شده توسط ذرات تا کنون تعیین می شود.
۶- سرعت هر ذره محاسبه می شود.
۷- موقعیت ذرات به روز رسانی می شود.
۸- پارامترهای الگوریتم به روز رسانی می شوند.
۹- در صورتی که شرط توقف بر آورده نشود به مرحله ۳ بر می‌گردیم، در غیر این صورت بهترین جواب دیده شده تاکنون به خروجی داده شده و الگوریتم متوقف می شود.

الگوریتم ژنتیک

الگوریتم ژنتیک یکی از بهترین روشهای بهینه‌سازی در حل مسائل است که عملکرد آن بر اساس علم ژنتیک موجودات زنده است. این الگوریتم برای اولین بار توسط هالند در سال ۱۹۷۵ مطرح شد و مفاهیم الگوریتم در سال ۱۹۸۹ توسط گلبرگ بسط داده شد. این الگوریتم به گونه ای نظریهٔ تکاملی داروین را دنبال می‌کند. داروین در تئوری تکاملی خود بیان می‌کند که در جهان با منابع محدود و جمعیت پایدار، افراد برای بقاء با یکدیگر رقابت می کنند و افراد با ویژگی و قابلیت های بهتر، شانس بیشتری برای بقاء و تکثیر دارند و این افراد نیز ویژگی های خود را در طی نسل ها به فرزندان خود منتقل می‌کنند. مزیت الگوریتم ژنتیک در این است که برای مسائلی که جواب قطعی وجود ندارد و یا نمی توان از راه های معمول به جواب رسید طی یک روند تکاملی مجموعه ای از نزدیکترین جواب ها به بهترین جواب را نشان خواهد داد. امروزه، الگوریتم ژنتیک به عنوان یک روش مؤثر و کارا برای حل مسائل بهینه سازی در زمینه های مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد. هدف این الگوریتم بهینه کردن تابع شایستگی است. در این الگوریتم هر کدام از اعضاء جمعیت، بر اساس شایستگی و مطلوبیتی که از خودشان نشان می‌دهند در فضای مسأله باقی می مانند و افراد با شایستگی بالاتر شانس بیشتری برای ازدواج و تولید مثل خواهند داشت. در ابتدا الگوریتم دو عضو از جمعیت را به طور تصادفی به عنوان والدین انتخاب می‌کند و فرزندان آنها را به عنوان نسل بعدی در نظر می‌گیرد و این نسل و نسل های

[Downloaded from taxjournal.ir on 2026-11-02]

آینده در گامهای بعدی بر اساس شایستگی افراد انتخاب می‌شوند و تکامل می یابند. بنابراین بعد از چند نسل، فرزندان با شایستگی و قابلیت بهتر به وجود می آیند. در الگوریتم ژنتیک هر عضو نماینده یک کروموزوم است که بر اساس شایستگی که از خود نشان می‌دهند در محیط باقی می‌مانند و تکثیر می‌شوند و برای تولید نسل بعد کروموزوم هایی که تابع شایستگی آنها مقدار بهتری داشته باشند در اولویت هستند، ولی به هر حال به افراد با تابع برازندگی ضعیفتر نیز شانس کوچکی داده می‌شود. پس از انتخاب والدین، فرزندان با عملگرهای همبری و جهش تولید می شوند که برای هر یک از عملگرهای ژنتیک یک پارامتر احتمال تعریف می‌شود، عمل همبری با یک احتمال نزدیک به یک روی هر جفت کروموزوم اجرا می شود که اشکال مختلفی مثل همبری تک نقطه ای، دو نقطه ای و یکنواخت دارد. در همبری تک نقطه ای عددی صحیح بین ۱تا L (که L طول کروموزوم بر حسب بیت است) به طور تصادفی انتخاب شده، سپس از نقطه به دست آمده اطلاعات بین ۲ کروموزوم جابه-جا شده و فرزندان جدید تولید می شوند. عملگر جهش پس از همبری والدین، تغییراتی را به طور تصادفی در فرزندان ایجاد می کند که اگر احتمال وقوع جهش زیاد باشد امکان همگرا نشدن الگوریتم وجود دارد و در صورت کم بودن احتمال آن نیز ممکن است کروموزوم های مناسب برای رسیدن به جواب بهینه تولید نشوند. برای جهش عددی صحیح به صورت تصادفی بین ۱ تا L انتخاب و در نقطه به دست آمده آن بیت از کروموزوم تغییر می یابد. بعد از آن که نسل بعد تولید شد، یک مرحله از اجرای الگوریتم به پایان رسیده است. در پایان هر مرحله از اجرای الگوریتم، شرط توقف بررسی می شود. شرط توقف می‌تواند بر اساس گذشت زمان و تعداد مراحل تکرار الگوریتم صورت گیرد یا با توجه به پاسخ الگوریتم انجام شود. در صورت اجرا نشدن شرط توقف، الگوریتم بارها و بارها تکرار می شود تا شرط توقف ارضاء شود و اجرای الگوریتم پایان یابد. در پایان، بهترین جواب به دست آمده در خروجی ظاهر خواهد شد.

[Downloaded from taxjournal.ir on 2026-11-02]

شبه کد الگوریتم در شکل زیر نشان داده شده است:

شکل (۲)- شبه کد الگوریتم ژنتیک

۱- جمعیت اولیه تولید می شود.
۲- تابع هدف برای هر عضو ارزیابی می شود.
۳- والدین برای تولید مثل انتخاب می شوند.
۴- همبری برای تولید فرزندان انجام می شود.
۵- به فرزندان جهش اعمال می شود.
۶- جمعیت بعدی انتخاب می شود.
۷- در صورتی که شرط توقف انجام نشود، الگوریتم به مرحله ۲ بر می‌گردد. در غیر این صورت جواب دیده شده تاکنون به خروجی داده شده و الگوریتم متوقف می شود.

۴- روش تحقیق و برآورد مدل

از آن‌جا که هدف اصلی مقاله به‌کارگیری روش‌های غیر خطی در تفسیر ظرفیت مالیاتی است می‌توان بیان کرد که باتوجه به مبانی نظری و ادبیات موضوع می‌توان ظرفیت مالیاتی را براساس بسیاری از مطالعات از جمله مطالعه چیلیا (۱۹۷۱) تحت تأثیر متغیرهای درآمد سرانه، سهم تولیدات بخش کشاورزی در تولید ناخالص داخلی، سهم تولیدات بخش معدن در تولید ناخالص داخلی و براساس مطالعه قطمیری و اسلاملوئیان (۱۳۸۷) تحت تأثیر سهم ارزش افزوده بخش های صنعت، خدمات از تولید ناخالص داخلی و نرخ تورم در نظر گرفت. همچنین به دلیل نقش مهمی که مشارکت اقتصادی در ایجاد ظرفیت مالیاتی بازی می‌کند، در این مطالعه نرخ بیکاری نیز به عنوان یکی از عوامل مؤثر بر ظرفیت مالیاتی در نظر گرفته می‌شود. به طور کلی معادله ظرفیت مالیاتی مطالعه حاضر به صورت زیر می‌باشد:

$$T = A_0.(ind)^{\alpha_1}(S)^{\alpha_2}(agr)^{\alpha_3}(\inf)^{\alpha_4}(un)^{\alpha_5}(inc)^{\alpha_6} \qquad (۴)$$

[Downloaded from taxjournal.ir on 2026-11-02]

که متغیرهای مورد استفاده در این مدل عبارتند از:

A_0 مقدار ثابت

T نسبت درآمد مالیاتی به تولید ناخالص داخلی (نسبت مالیاتی)

Ind نسبت ارزش افزوده بخش‌های صنعت و معدن به تولید ناخالص داخلی

S نسبت ارزش افزوده بخش خدمات به تولید ناخالص داخلی

Agr نسبت ارزش افزوده بخش کشاورزی به تولید ناخالص داخلی

Inf نرخ تورم

Un نرخ بیکاری

Inc درآمد سرانه (GDP سرانه)

لازم به ذکر است که داده‌های مورد استفاده از بانک مرکزی و مرکز آمار ایران بدست آمده است.

برای برآورد این مدل با دو الگوریتم بهینه سازی انبوه ذرات و الگوریتم ژنتیک از نرم افزار MATLAB به منظور برنامه نویسی دو الگوریتم استفاده شده است.

پارامترهای استفاده شده در الگوریتم ژنتیک (GA) و الگوریتم بهینه سازی انبوه ذرات (PSO) برای تخمین ضرایب، در جدول (۲) ارائه شده است:

[Downloaded from taxjournal.ir on 2026-11-02]

جدول (۲)- پارامترهای الگوریتم‌ها

الگوریتم GA		الگوریتم PSO	
پارامتر	اندازه	پارامتر	اندازه
جمعیت اولیه	۵۰	اندازه ذرات	۱۰۰
تعداد نسل	۱۰۰	وزن	۰.۹۹۵
احتمال عملگر همبری(Pc)	۰.۹	ماکزیمم تعداد تکرار(t)	۱۰۰
احتمال عملگر جهشی(Pm)	۰.۰۰۶		

مدل برآورد شده با روش الگوریتم بهینه سازی انبوه ذرات (PSO) به صورت زیر است:

$$T = 1.0711(ind)^{0.2939}(S)^{0.3343}(agr)^{-0.6780}(\inf)^{-0.585}(un)^{-0.8056}(inc)^{0.1766} \quad (۵)$$

مدل برآورد شده با استفاده از الگوریتم ژنتیک (GA) به شکل زیر می‌باشد:

$$T = 0.607(ind)^{0.132}(S)^{0.638}(agr)^{-0.124}(\inf)^{-0.437}(un)^{-0.093}(inc)^{0.517} \quad (۶)$$

هر دو مدل برآورد شده نشان می‌دهند که میان نسبت‌های ارزش افزوده بخش صنعت و معدن و بخش خدمات به تولید ناخالص داخلی با ظرفیت بالفعل مالیاتی رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد. با توجه به یارانه‌ها و معافیت‌های مالیاتی تعلق گرفته به بخش کشاورزی، تأثیر نسبت ارزش افزوده این بخش به تولید ناخالص داخلی بر ظرفیت مالیاتی منفی و معنی‌دار می‌باشد. نرخ تورم و بیکاری نیز رابطه غیر مستقیم و معنی‌داری با ظرفیت مالیاتی دارند. در نهایت از آنجا که افزایش درآمد، توان و تمایل به مصرف و پرداخت مالیات را افزایش می‌دهد؛ رابطه درآمد سرانه با ظرفیت مالیاتی مثبت بدست آمده است.

[Downloaded from taxjournal.ir on 2026-11-02]

برای ارزیابی عملکرد دو مدل برآورد شده از طریق دو الگوریتم از چهار معیار میانگین انحراف معیار[1](MSE)، جذر میانگین انحراف معیار[2](RMSE)، میانگین درصد خطای مطلق [3](MAPE) و میانگین خطای مطلق[4](MAE) انجام گردیده است. این معیارها به صورت زیر محاسبه می‌شوند:

جدول (۳)- معیارهای ارزیابی و انتخاب مدل

میانگین مربع خطای استاندارد	$MSE = \frac{\sum_{i=1}^{n}\left(E_i^{observed} - E_i^{simulated}\right)^2}{n}$
مجذور میانگین مربع خطای استاندارد	$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}\left(E_i^{observed} - E_i^{simulated}\right)^2}{n}}$
میانگین قدر مطلق خطا	$MAE = \frac{\sum_{i=1}^{n}\left\lvert E_i^{observed} - E_i^{simulated}\right\rvert}{n}$
میانگین درصد قدر مطلق خطا	$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^{n}\left\lvert \frac{E_i^{observed} - E_i^{simulated}}{E_i^{observed}}\right\rvert}{n}$

در روابط فوق n نشانگر تعداد مشاهدات است.

با بررسی و مقایسه نتایج به دست آمده از برآورد مدل فوق توسط الگوریتم ژنتیک و الگوریتم بهینه سازی انبوه ذرات نتایج زیر به دست آمد:

1. Mean Square Error (MSE)
2. Root of Mean Square Error (RMSE)
3. Mean Absolute Percent Error (MAPE)
4 .Mean Absolute Error (MAE)

[Downloaded from taxjournal.ir on 2026-11-02]

جدول (۴)- مقایسه عملکرد مدل‌های برآورد شده با الگوریتم ژنتیک و الگوریتم *PSO*

الگوریتم	الگوریتم بهینه سازی انبوه ذرات(PSo)				الگوریتم ژنتیک(GA)			
معیار	MSE	RMSE	MAPE	MAE	MSE	RMSE	MAPE	MAE
نتایج	۰.۰۰۲۴	۰.۰۴۹۲	۰.۶۳۷۳	۰.۰۳۹۹	۰.۰۸۹۱	۰.۲۹۸۴	۳.۱۷۴	۰.۱۹۹۷

منبع: نتایج تحقیق

با توجه به جدول ۲ نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که خطای برآورد مدل همواره در الگوریتم PSO کمتر از الگوریتم ژنتیک بوده است.

۵- نتیجه‌گیری

در این مقاله ابتدا با استفاده از دو الگوریتم بهینه سازی انبوه ذرات و الگوریتم ژنتیک، مدل ظرفیت مالیاتی ایران برآورد گردید که با توجه به معیارهای ارزیابی، مدل برآورد شده با روش الگوریتم بهینه سازی انبوه ذرات عملکرد بهتری نسبت به الگوریتم ژنتیک داشته است. نتایج برآورد مدل ظرفیت مالیاتی ایران نشان می‌دهد که بین نسبت ارزش افزوده بخش‌های صنعت و معدن، خدمات به تولید ناخالص داخلی و درآمد سرانه با ظرفیت مالیاتی رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد. به طوری که می‌توان با افزایش ارزش افزوده این بخش‌ها میزان مالیات ستانی را افزایش داد که در نتیجه آن سهم درآمد مالیاتی از تولید ناخالص داخلی افزایش می‌یابد. تأثیر مستقیم بخش‌های صنعت و معدن و خدمات نشان دهنده نقش مهم این بخش‌ها در ایجاد پایه‌های وسیع مالیاتی می‌باشد. بخش خدمات یکی از مهم‌ترین بخش‌های اقتصادی کشور است، که به دلیل حجم بالای اشتغال و درآمدی که به خود اختصاص داده دارای کشش مالیاتی بالایی (۰.۳۳) است. در رابطه با اثر مستقیم درآمد سرانه می‌توان گفت که بالا بودن سطح درآمد سرانه، عموماً به سطح بالاتری از پس‌انداز و مصرف، سطح معقولی از توسعه اقتصادی می‌انجامد، که در مجموع وضع و جمع‌آوری مالیات‌ها را آسان می‌کند. همچنین نتایج نشان می‌دهد که بین نسبت ارزش افزوده بخش کشاورزی به تولید ناخالص داخلی، نرخ تورم و بیکاری با ظرفیت مالیاتی رابطه منفی وجود دارد. یارانه‌ای بودن بخش کشاورزی و نیز معافیت این بخش از مالیات، منفی بودن اثر بخش کشاورزی را بر ظرفیت مالیاتی توجیه می‌کند. با افزایش بیکاری مشارکت جمعیت فعال کشور در فعالیت‌های اقتصادی کاهش یافته و در نتیجه اثر منفی بر ظرفیت مالیاتی داشته است.

[Downloaded from taxjournal.ir on 2026-11-02]

فهرست منابع

۱- منجذب، محمدرضا و سلیمانی، پارسا (۱۳۸۴)، " برآورد ظرفیت مالیاتی استان مازندران" پژوهشنامه اقتصادی، شماره هجدهم، ۱۶۲-۱۳۹.

۲- امامی میبدی، علی، خضری، محسن و اعظمی، آرش (۱۳۸۸)، "شبیه سازی تابع تقاضای انرژی در ایران با استفاده از الگوریتم بهینه سازی انبوه ذرات(PSO)"، مطالعات اقتصاد انرژی بهار ۱۳۸۸; ۶(۲۰):۱۵۹-۱۴۱.

۳- بخشی دستجردی، رسول و خاکی نجف‌آبادی، ناهید (۱۳۹۰)، " بررسی تأثیر جمعیت بر رشد اقتصادی در چارچوب الگوی رشد بهینه در اقتصاد ایران (۱۳۸۶-۱۳۵۰): کاربردی از الگوریتم ژنتیک"، تحقیقات اقتصادی بهار ۱۳۹۰; ۴۶(۹۴):۲۲ -۱.

۴- صادقی، حسین، ذوالفقاری، مهدی و حیدری زاده، محمد (۱۳۸۸)، " تخمین تابع تقاضای بنزین در بخش حمل و نقل با استفاده از الگوریتم ژنتیک"، مطالعات اقتصاد انرژی تابستان ۱۳۸۸; ۶(۲۱):۲۷-۱.

۵- عرب‌مازار، عباس و زایر، آیت (۱۳۸۷)،"برآورد ظرفیت بالقوه اقتصادی مالیات در ایران"، فصلنامه تخصصی مالیات، دوره جدید، شماره دوم،۲۵ -۵.

۶- عصاری، محمدرضا، عصاره، احسان اله، بهرنگ، محمدعلی و قنبرزاده، افشین (۱۳۸۹)، " کاربردی از ترکیب الگوریتم ژنتیک و شبکه های عصبی مصنوعی برای بر آورد مصرف گاز طبیعی در ایران"، تبدیل انرژی تابستان ۱۳۸۹; ۱(۱): ۳۱-۲۵.

۷- فرازمند، حسن و بهاروند احمدی، اسمعیل (۱۳۸۷)،"بررسی عوامل مؤثر بر ظرفیت مالیاتی در استان لرستان"، فصلنامه تخصصی مالیات، دوره جدید، شماره سوم، ۱۶۸-۱۴۱.

۸- قنبری، علی، خضری، محسن و اعظمی، آرش (۱۳۸۷)، " شبیه سازی تابع تقاضای بنزین و نفت گاز در حمل و نقل زمینی ایران، با استفاده از روش الگوریتم ژنتیک"، فصلنامه اقتصاد مقداری (فصلنامه بررسیهای اقتصادی)، زمستان ۱۳۸۷; ۵۴ (پیاپی ۱۹)):۱۷۷-۱۵۷.

۹- قطمیری، محمدعلی و اسلاملوئیان، کریم (۱۳۸۷)،"برآورد تلاش مالیاتی در ایران و مقایسه آن با کشورهای در حال توسعه منتخب"، مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۱۸۶،۱۸۳-۱۶۳.

[Downloaded from taxjournal.ir on 2026-11-02]

۱۰- موسوی جهرمی، یگانه و زایر، آیت (۱۳۸۷)،"مقایسه عملکرد دو مدل تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه، مطالعه موردی: رتبه‌بندی استان‌های کشور بر اساس عوامل تأثیرگذار بر ظرفیت مالیاتی"،پژوهشنامه اقتصادی، ویژه‌نامه طرح تعدیل اقتصادی، ۴۴-۱۵.

۱۱- مهرگان، نادر و پژمان، نادر (۱۳۸۴)،"برآورد ظرفیت مالیاتی استان‌های کشور با استفاده از داده-های تلفیقی"، پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، سال چهاردهم، شماره ۳۵، ۱۴۶-۱۱۷.

۱۲- سایت بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران WWW.CBI.IR.

۱۳- سایت مرکز آمار ایران WWW.AMAR.ORG.IR.

14. Alfirman, luky (2003), "Estimating stochastic frontier tax potential: Can Indonesian local governments increase tax revenues under decentralization?", Working Paper 03/19,November.

15. Botlhole, T.d. (2010), "Tax Effort and Determinants of Tax Ratio in Sub-Sahara Africa." International Conference on Applied Economics, PP. 101-113.

16. Castalls, A., Esteller, A. and Vilalta, M. (2001),"Tax capacity disparities and fiscal equalization: the case of Spanish local governments", Working Paper.

17. Chelliah, Raja J. (1971), "Trends in taxation in developing countries". Staff Papers, International Monetary Fund, Vol. 18. July.

18. Kennedy, J. and Eberhat, R. C.(1995), “Particle Swarm Optimization”, in proceedings of IEEE International Conference on Neural Networks, Piscataway: IEEE, pp. 1942-1948.

19. Chelliah, Raja J.; Baas, Hessel J.; and Margaret, R. Kelly. (1975), "Tax ratios and tax effort in developing countries, 1969-71".IMF Staff Papers, Vol. 22, No. 1, March.

20. Ghani, Zartashia (2011), "A Cross Country Analysis of Tax Performance with Special Focus on Pakistan’s Tax Effort".Swedish Business School AtÖrebro University.

21. Gupta, A.S. (2007)," Determinants of Tax Revenue Efforts in Developing Countries".IMF working paper, wp/07/184.

[Downloaded from taxjournal.ir on 2026-11-02]

22. Stotsky, Janet, G. & WoldMariam, Asegedech (1997)," Tax Effort in Sub-Saharan Africa".Working Paper 97/107. International Monetary Fund, September.
23. Holland, J.H. (1975), Adaptation in Natural and Artificial Systems: An Introductory Analysis with Applications to Biology, Control and Artificial Intelligence. Ann Arbor, MI: University of Michigan Press.

[Downloaded from taxjournal.ir on 2026-11-02]

[Downloaded from taxjournal.ir on 2026-11-02]