

## برآورد نرخ‌های بهینه مالیات بر مصرف و تورم در اقتصاد ایران: کاربرد الگوریتم ژنتیک

مهرنوش کلانی مهابادی<sup>۱</sup>، مجید صامتی<sup>۲\*</sup>، حسین شریفی رنانی<sup>۳</sup>

۱. دانشجوی دکتری رشته علوم اقتصادی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران.

۲. دانشیار دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه اصفهان، ایران.

۳. دانشیار گروه اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران.

(دریافت: ۱۳۹۸/۱۱/۴ پذیرش: ۱۳۹۹/۴/۱۵)

### Estimation of Optimal Rates of Consumption Tax and Inflation in Iran: Application of Genetic Algorithm

Mehrnoosh Kalani Mahabadi<sup>1</sup>, \*Majid Sameti<sup>2</sup>, Hossein Sharifi<sup>3</sup>

1. Ph.D. Student of Economics, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran
2. Associate Professor of Economics, Department of Economics, University of Isfahan, Iran
3. Associate Professor of Economics, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

(Received: 3/Feb/2020

Accepted: 5/July/2020)

Original Article

مقاله پژوهشی

#### Abstract:

Social welfare is one of the policymakers' main challenges in different societies, and as financing government expenditures is closely related to social welfare, this issue can be very important. Considering welfare cost of consumption taxation and inflation, the government must implicit tax rates on consumption and inflation to finance budget deficit that may minimize the marginal cost of social welfare. This study calculates optimal tax rates on consumption and inflation using the optimal financing model Mankiw. At first, the research calculates price and income elasticity of eight groups of commodities based on the linear expenditure system (LES) and seemingly unrelated regression (SUR) from 1996 to 2016 to calculate the social welfare cost of consumption tax. Then a calibration method calculates the optimal consumption tax rates on the commodity groups and the optimal inflation rates using the genetic algorithm method. The research shows that the optimal tax rate is lower on commodity groups at a lower price and income elasticity. The optimal tax rate on the essential and normal goods groups is reduced by increasing loss distribution approach, and that is increased on the luxury goods groups and there is also an increase in the scatter of the optimal tax rates. However, multi-rate tax system is approved at all levels of escape rates for parameters. The optimal tax rate is also close to -0/1 which supports Friedman's optimal rule.

**Keywords:** Marginal Cost of Social Welfare, Optimal Rates of Consumption Tax, Optimal Rates of Inflation, Genetic Algorithm.

**JEL:** H21, I31, C61.

#### چکیده:

تأمین رفاه اجتماعی یکی از دغدغه‌های اساسی سیاست‌گذاران در جوامع مختلف می‌باشد. از آنجا که تأمین مالی مخارج دولت، ارتباط تنگاتنگی با تأمین رفاه اجتماعی جوامع دارد لذا این مسئله نیز می‌تواند از اهمیت خاصی برخوردار باشد. با در نظر گرفتن هزینه‌های رفاهی اعمال مالیات بر مصرف و تورم، دولت برای تأمین مالی کسری بودجه خود باید نرخ‌هایی از مالیات بر مصرف و تورم را اعمال نماید که هزینه نهایی رفاه اجتماعی حداقل گردد. از این رو در این پژوهش تلاش شده است با استفاده از مدل تأمین مالی بهینه مخارج دولت منکیو نرخ بهینه مالیات بر مصرف و تورم استخراج گردد. در ابتدا به منظور محاسبه هزینه رفاه اجتماعی مالیات بر مصرف، محاسبه کشش‌های قیمتی و درآمدی هشت گروه کالایی از طریق سیستم مخارج خطی (LES) و روش رگرسیون به ظاهر نامرتبط (SUR) برای دوره ۹۶-۱۳۷۶ صورت می‌گیرد و در مرحله بعد از طریق کالیبراسیون مدل نرخ‌های بهینه مالیات بر مصرف روی گروه‌های کالایی و نرخ بهینه تورم با استفاده از روش الگوریتم ژنتیک، استخراج می‌گردد. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد نرخ بهینه مالیات برای گروه‌های کالایی با کشش قیمتی و درآمدی پایین‌تر، مقدار کمتری است؛ یا افزایش رویکرد توزیعی به مدل، نرخ‌های بهینه مالیات برای گروه کالاهای ضروری و نرمال کاهش یافته و برای گروه کالاهای لوکس افزایش می‌یابد و پراکندگی نرخ‌های بهینه مالیاتی نیز بیشتر می‌گردد؛ گرچه در تمام سطوح نرخ‌های پارامتر گریز از نابرابری اجتماعی سیستم چندنرخ مالیاتی تأیید می‌گردد. نرخ بهینه تورم نیز عددی تقریباً نزدیک به  $-0/1$  است که قاعده بهینه فریدمن را تأمین می‌نماید.

**واژه‌های کلیدی:** هزینه نهایی رفاه اجتماعی، نرخ بهینه مالیات بر

مصرف، نرخ بهینه تورم، الگوریتم ژنتیک.

**طبقه‌بندی JEL:** H21، I31، C61.

نویسنده مسئول: مجید صامتی (مقاله حاضر برگرفته از رساله دکترای مهرنوش کلانی می‌باشد).

\*Corresponding Author: Majid Sameti

E-mail: Sameti.majid.ui@gmail.com

## ۱- مقدمه

نقش غیرقابل انکار دولت‌ها در تخصیص مجدد منابع، تثبیت نوسانات اقتصادی، تولید کالاهای عمومی، توزیع مجدد درآمد و ثروت در جامعه بر کسی پوشیده نیست (جعفریه و بابایی، ۱۳۹۴: ۱۴). دولت در هر اقتصادی دارای وظایفی است که برای انجام این وظایف نیازمند درآمد بوده و کسب این درآمد از طریق ابزارهای سیاستی از جمله درآمد حاصل از مالیات میسر می‌شود (فراهتی، ۱۳۹۸: ۱۳۰). دولت قادر است از دو منبع درآمد مالیاتی کسب کند. منبع اول تعیین نرخ مالیات بر متغیرهایی از قبیل مصرف است که تحت عنوان درآمد مالیاتی به دولت تعلق می‌گیرد. منبع دوم انتشار و صدور پول جدید (حق‌الضرب) است که اصولاً در محاسبه درآمدهای مالیاتی دولت قرار نمی‌گیرد اما به دلیل انتقال قدرت خرید از مردم به دولت نوعی مالیات محسوب می‌شود (مرزبان و صارم، ۱۳۹۴: ۱۷۸). از نظر دولت، تغییر درآمد مالیات بر مصرف از طریق تغییر نرخ مالیات به عنوان متغیر ابزار اولیه ممکن می‌باشد. تغییر نرخ مالیات بر مصرف به واسطه تغییر قیمت کالاها رفاه اجتماعی از دست رفته (زیان اجتماعی) ایجاد می‌نماید. حال اگر جمع‌آوری یک واحد اضافی درآمد مالیاتی مد نظر دولت باشد و به همین علت نرخ مالیات کالاها را افزایش دهد، قیمت کالاها افزایش و رفاه اجتماعی کاهش می‌یابد (قنبری و همکاران، ۱۳۹۸: ۷۰). این کاهش رفاه اجتماعی در واقع هزینه‌ای است که به جامعه تحمیل می‌شود (صامتی و همکاران، ۱۳۹۴: ۵۲). به دلیل آنکه افزایش سایر منابع درآمدی دولت‌ها عمدتاً با مشکلات و موانع بسیاری همراه است، دولت‌ها بسیاری از اوقات برای تأمین مالی کسری بودجه خود به چاپ پول روی می‌آورند؛ در حالی که چاپ پول در حجم انبوه و به‌طور مکرر، تنها در صورتی صحیح است که براساس ضوابط قانونی و مکانیسم علمی که در این زمینه وجود دارد انجام شود و در غیراین صورت پیامدها و آثار منفی را بر اقتصاد کشور بجای می‌گذارد. بحث حق‌الضرب عمدتاً برخاسته از توانایی دولت در چاپ پول پر قدرت است. خلق پول پر قدرت به مثابه افزایش در پایه پولی است که افزایش حجم پول را به دنبال دارد. ورود این پول به جریان مخارج دولت، موجب بالا رفتن سطح عمومی قیمت‌ها و در نتیجه ایجاد تورم و هزینه‌های رفاهی می‌گردد. (شفیعی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۳: ۴۹). با وجود اینکه دولت‌ها می‌دانند چاپ پول از طریق ایجاد تورم هزینه‌های رفاهی ایجاد می‌کند به دلیل آنکه هزینه نهایی انتشار پول تقریباً صفر است،

حق‌الضرب یک منبع درآمدی بسیار سودآور برای آنها تلقی شده و اصولاً این روش را برای تأمین مالی کسری بودجه خود اعمال می‌نمایند (اسماعیل‌نیا، ۱۳۷۵: ۵۶). در یک جمع‌بندی کلی می‌توان گفت اعمال مالیات بر مصرف در کنار کسب درآمد برای دولت، دارای هزینه‌های رفاهی اجتماعی است و حق‌الضرب نیز در کنار کسب درآمد برای دولت، دارای زیان رفاهی برای جامعه از طریق ایجاد تورم خواهد بود، اگر دولت به منظور تأمین مالی مخارج خود با این سؤال مواجه باشد که از این دو روش (مالیات بر مصرف یا حق‌الضرب) درآمد کسب کند یک راه آن است که نرخ‌هایی از تورم و مالیات مصرف را انتخاب نماید که مجموع رفاه از دست رفته اجتماعی (هزینه رفاهی اجتماعی) در اثر اعمال این دو مالیات را حداقل نماید. لذا با توجه به سیاست‌های بخش عمومی، این مطالعه با هدف حداقل سازی هزینه‌های رفاهی تأمین مالی مخارج دولت انجام گرفته است. به عبارت دیگر این پژوهش با تأکید بر مباحث نظری موضوع و با توجه به پژوهش‌های داخلی و خارجی مدل منکیو را برای تأمین مالی مخارج دولت در نظر گرفته و با جایگزین نمودن هزینه نهایی رفاه اجتماعی بر اساس مدل دایموند-میرلس برای مالیات بر مصرف و مدل سیدراسکی برای مالیات حق‌الضرب و محاسبه کشش‌های مورد نیاز براساس سیستم مخارج خطی (LES) و روش رگرسیون به ظاهر نامرتب (SUR) برای سال‌های ۱۳۹۶-۱۳۷۶ و مقارنتی سایر پارامترهای مورد نیاز از سایر مطالعات، با استفاده از الگوریتم ژنتیک نرخ‌های بهینه مالیات روی گروه‌های کالایی و نرخ بهینه تورم و در نتیجه هزینه رفاه اجتماعی تأمین هزینه دولت از طریق اعمال مالیات بر مصرف و مالیات حق‌الضرب را تعیین نموده است. به منظور دستیابی به نرخ‌های بهینه مالیات بر مصرف و تورم، در ادامه و در بخش دوم چارچوب نظری و پیشینه موضوع مورد بررسی ارائه می‌گردد. در بخش سوم روش پژوهش و داده‌ها تصریح می‌شوند. در بخش چهارم به مباحث تکنیکی و تجزیه و تحلیل یافته‌های تجربی پرداخته شده و سرانجام در بخش پنجم نتیجه‌گیری و پیشنهادهای سیاستی بیان می‌گردد.

## ۲- ادبیات موضوع

امروزه دیگر تردیدی در میان اقتصاددانان در رابطه با نقش محوری دولت در اقتصاد وجود ندارد و تمامی اندیشمندان اقتصادی به اهمیت دولت و نقش آن در سامان بخشیدن به

نظر بسیاری از مردم، اعمال یک توزیع مناسب درآمد به وسیله نظام مالیاتی، مهم‌تر از کارایی یک نظام مالیاتی است. در جریان ایجاد یک نظام مالیاتی، هدف اساسی، برقراری تعادل بین کارایی نظام و توزیع درآمد است (دادگر کرمانی، ۱۳۷۸: ۷۹). اصولاً بین دو هدف کارایی و عدالت در خصوص مالیات‌ها تضاد وجود دارد. مالیات‌هایی که کارایی اقتصادی را حفظ می‌کنند، به هیچ وجه بار اضافی ندارند و فقط دارای اثر عادی (زیان عادی) ناشی از وضع مالیات هستند. در مقابل مالیات‌هایی که وضعیت کارایی اقتصادی را به هم می‌زنند دارای بار اضافی هستند، در نتیجه زیان اضافی عاید جامعه می‌کنند. یعنی علاوه بر زیان عادی، زیان اضافی نیز به وجود می‌آورند. در حالی که مالیات‌های مناسب از دیدگاه عدالت، وضعیت کارایی اقتصادی را به هم می‌زنند و دارای زیان اضافی نیز هستند. مالیات بر یک کالای معین (مالیات مصرف) از دیدگاه کارایی مطلوب نیست زیرا به زیان یک کالا و به نفع کالای دیگر عمل می‌نماید. اما از نظر عدالت بستگی به نوع کالا دارد. چنانچه کالای مشمول مالیات، یک کالای ضروری باشد این مالیات عادلانه نیست؛ ولی چنانچه کالای مشمول مالیات، کالای لوکسی باشد اگرچه از نظر عدالت مالیاتی مناسب است، اما از نظر جمع‌آوری درآمد نمی‌تواند منبع قابل توجهی برای دولت تلقی شود (جعفری صمیمی، ۱۳۸۸: ۸۶).

با توجه به سیستم‌های مختلف مالیاتی، سازگاری میان دو هدف کارایی اقتصادی و عدالت مالیاتی امری دشوار بوده و بنابراین یک سیستم مالیاتی مطلوب می‌بایست با ایجاد کارایی اقتصادی، بار اضافی را به حداقل برساند و عدالت مالیاتی را تا حد ممکن رعایت کند (جعفری صمیمی، ۱۳۸۸: ۸۷). البته در این خصوص نظریات متعدد دیگری نیز وجود دارد؛ عده‌ای از افراد مانند رالز<sup>۱</sup> معتقدند مشکل اصلی جامعه نابرابری است و باید میزان نابرابری را بدون توجه به پیامدهای مرتبط با کارایی به حداقل رساند. در مقابل عده‌ای دیگر مثل فریدمن بر این عقیده‌اند که کارایی موضوع اصلی است و برای حل مشکل نابرابری نیز باید ابتدا به طور کارا تولیدات اقتصادی را زیاد کرد (امیری و همکاران، ۱۳۹۱: ۲۹).

حال سؤال اساسی که در این ارتباط مطرح می‌شود این است که چگونه باید مالیات‌ها را وضع کرد تا زیان کارایی به حداقل برسد. مبادله میان برابری و زیان کارایی هسته مرکزی تحقیقاتی است که به "مالیات ستانی بهینه" معروف است

اقتصاد و هدایت بازارها پی برده‌اند (موسوی جهرمی، ۱۳۷۶: ۲۱). دولت برای انجام وظایف و مسئولیت‌های اقتصادی، به هزینه نیاز دارد و برای تأمین این هزینه‌ها، به منابع مختلف مالی نیازمند است (جعفری صمیمی، ۱۳۸۸: ۵۶). بدون تردید یکی از مهم‌ترین ابزارهای در دست دولت، مالیات است. دولت با استفاده از مالیات‌ها می‌تواند علاوه بر نیل به اهداف سه‌گانه خود، هزینه‌های خویش را نیز تأمین مالی نماید (موسوی جهرمی، ۱۳۷۶: ۲۲). از طرفی، تأمین رفاه اجتماعی نیز مستقیماً تحت تأثیر موفقیت یک نظام مالیاتی است. از دیدگاه اقتصادی، بهترین نظام مالیاتی نظامی است که دارای مطلوب‌ترین آثار اقتصادی و رفاهی باشد یا اینکه آثار نامساعد اقتصادی را به حداقل برساند. مفهوم آثار اقتصادی مالیات مفهوم وسیعی است که کارایی اقتصادی را در بر می‌گیرد (دادگر کرمانی، ۱۳۷۸: ۷۶).

اعمال مالیات‌ها قسمتی از منابع بخش خصوصی را به بخش عمومی منتقل می‌نماید. این اثر را اثر عادی و زیان ناشی از آن را زیان عادی می‌گویند. انتقال منابع از بخش خصوصی در عین حال که موجب کاهش رفاه اقتصادی این بخش می‌گردد به دلیل اینکه به بخش عمومی منتقل می‌گردد نارسایی در تخصیص مطلوب منابع و کارایی اقتصادی به وجود نخواهد آورد. چنانچه مالیاتی علاوه بر اثر عادی دارای بار اضافی باشد با تخصیص نامطلوب منابع باعث به وجود آمدن زیان اضافی و کاهش رفاه اقتصادی جامعه می‌گردد؛ در نتیجه این زیان دولت منفعتی کسب نموده و این زیان اضافی را که به دلیل انحراف از وضعیت کارایی اقتصادی رخ می‌دهد زیان مرده می‌نامند (رمزی<sup>۱</sup>، ۱۹۲۷: ۱۰۹). برخی از مالیات‌ها در وضعیت اقتصادی معین، باعث تغییر و انحراف حد مطلوب اقتصادی نمی‌شوند. اینگونه مالیات‌ها، مالیات‌هایی هستند که کارایی را حفظ می‌کنند. بعضی مالیات‌ها ممکن است باعث تغییر در رفتارهای اقتصادی شوند، به طوری که به نفع یک عامل و به زیان عامل دیگر تبعیض قائل می‌شوند و در نتیجه با ایجاد این انحراف در رفتار اقتصادی باعث می‌شوند وضعیت کارایی اقتصادی به هم بخورد و زبانی نصیب جامعه گردد (دایموند و میرلس<sup>۲</sup>، ۱۹۹۷: ۲۶۷). گرچه بحث کارایی مبحثی اساسی در مباحث مالیاتی است اما یک نظام مالیاتی تنها براساس معیار کارایی مورد قضاوت قرار نمی‌گیرد. در واقع از

1. Ramsey (1927)

2. Diamond & Mirrlees (1997)

خود خواهد بود. در این حالت به دلیل اینکه از افراد مالیات یکسانی دریافت می‌شود ثروت آنها نسبت به یکدیگر تغییر نکرده و کارایی حفظ می‌گردد. اما براساس ادعای رمزی نرخ‌های مالیاتی نباید برای همه کالاها یکسان باشد. رمزی در مطالعات خود از مسئله توزیع درآمد و مطلوبیت نهایی پول برای افراد مختلف صرف‌نظر نموده و توجه خود را به عدم کارایی در تخصیص منابع و اضافه بار مالیاتی معطوف نموده است. در واقع وی به دنبال نرخ‌های مالیاتی است که در ضمن ایجاد مقدار مشخص درآمد برای دولت اضافه بار مالیاتی را به حداقل برساند. نکته بسیار جالبی که از مطالعات پایه‌ای رمزی در مورد مالیات‌ستانی بهینه استخراج می‌شود این است که هر چه کالایی کم کشش‌تر باشد (چه کشش عرضه و چه کشش تقاضا)، مالیات بیشتری باید پردازد و پرداخت مالیات بیشتر این کالا اثر بسیار کمتری بر رفاه جامعه به جای می‌گذارد (رمزی، ۱۹۲۷: ۱۰).

بر اساس مطالعات رمزی اگر کالایی در اقتصاد وجود داشته باشد که کشش عرضه یا تقاضای تقریباً صفر داشته باشد و از سوی دیگر توان تحمل بار مالیاتی تحمیل شده را نیز داشته باشد و از سوی دیگر جانشین کمی نیز داشته باشد از این کالا می‌توان مالیات اخذ نمود. کالاهای زیادی را می‌توان برشمرد که دارای خاصیت کم کشش بودن یا کم بودن قابلیت جانشین‌پذیری را داشته باشند (داروهای بیماران خاص، مواد مخدر برای معتادان و ...) اما اکثر این کالاها فاقد شرط اساسی توان تحمل بار مالیاتی هستند. اما کالای منحصر به فردی در اقتصاد وجود دارد که دارای ویژگی‌های فوق‌الذکر بوده و می‌تواند به شکل خاصی مورد توجه قرار گیرد. این کالا پول است که به دلیل ویژگی‌های خود می‌تواند نقش رهبر را در اقتصاد بازی کند. نخستین خصوصیتی که برای پول بیان می‌شود آن است که کشش تولید پول در کوتاه‌مدت و بلندمدت صفر یا نزدیک صفر است. پول دارای عرضه ثابت است و نمی‌تواند به وسیله عنصر کار به سهولت تولید گردد (همان: ۱۱)؛ وجه تمایز دوم پول آن است که کشش جانشینی آن بسیار پایین یا برابر صفر است. بدین معنا که زمانی که ارزش مبادله‌ای پول ترقی می‌کند عوامل دیگر تمایل ندارند به جای آن بنشینند. این دو ویژگی باعث می‌شود پول به دارایی بی‌رقیب تبدیل گردد (کینز<sup>۵</sup>، ۱۹۳۶: ۵۶). همان‌گونه که در قسمت‌های قبل بحث گردید براساس مطالعات رمزی باید از

(کالیز و جونز<sup>۱</sup>، ۱۹۷۲: ۸۸۷). می‌توان گفت اگر مالیاتی بخواهد بار اضافی نداشته باشد و وضعیت بهینگی را به وجود آورد لازم است تا جایی که امکان دارد باعث ایجاد تغییر در رفتار واحدهای اقتصادی نشود. برای به حداقل رساندن بار اضافی ناشی از عدم کارایی اقتصادی دو قاعده کلی وجود دارد:

۱- فقط متغیرها و عواملی باید مشمول مالیات واقع شوند که در نتیجه وضع مالیات تعدیل‌های بسیار کوچکی در رفتار اقتصادی افراد ایجاد می‌کنند. برای مثال مالیات بر مصرف و فروش باید بر کالاهایی وضع شود که کشش عرضه و تقاضای بسیار پایینی دارند.

۲- مالیات‌ها باید طوری وضع شوند که نرخ نهایی آنها در مقایسه با نرخ متوسط پایین باشد. به عبارت دیگر، با توجه به اینکه تغییر رفتار اقتصادی افراد تدریجی است و در حالت نهایی، تحت تأثیر قرار می‌گیرد، بنابراین چنانچه مالیاتی دارای نرخ نهایی پایین‌تری باشد تغییرات کمتری در رفتار اقتصادی افراد ایجاد می‌کند (اتکینسون و استیگلیتز<sup>۲</sup>، ۱۹۷۲: ۳۹).

آنجا که تابع رفاه اجتماعی مبنای رتبه‌بندی تخصیص منابع است، تخصیص‌هایی که سطوح بالاتر رفاه اجتماعی داشته باشد ترجیح دارد. بر اساس اصل پارتو تخصیص‌هایی ارجحیت دارد که در آنها دست کم وضع برخی از افراد بهتر شود و وضع هیچکس بدتر نشود و در این حالت رفاه اجتماعی افزایش می‌یابد. بنابراین نقاط کارایی پارتو می‌تواند نقاط حداکثرکننده رفاه اجتماعی باشد (هیت کیت و تسیوجیاما<sup>۳</sup>، ۲۰۱۹: ۱۱).

## ۲-۱- مبانی نظری

تئوری مالیات‌بندی بهینه در ادبیات مالیاتی در راستای در نظر گرفتن ملاحظات عدالت و برابری مطرح و گسترش یافته است. اولین تلاش جدی در زمینه مالیات‌بندی بهینه توسط رمزی (۱۹۲۷)<sup>۴</sup> صورت گرفت که در قالب اقتصاد تک نفره مطرح شده و سپس تئوری دایموند میرلس بر اساس تئوری رمزی، در قالب اقتصاد چند نفره و براساس توابع رفاه اجتماعی گسترش یافته است. در گذشته اعتقاد بر این بوده که با برقراری نرخ‌های یکسان مالیاتی در بازارهای مختلف، عدم کارایی در اقتصاد کاهش می‌یابد زیرا منابع به یک نسبت جابه‌جا شده و تأثیر مالیات بر تخصیص منابع در حداقل مقدار

1. Cullis & Jones (1972)
2. Atkinson & Stiglitz (1972)
3. Heathcote & Tsujiyama (2019)
4. Ramsey (1927)

5. Keynes (1936)

کالایی مالیات اخذ گردد که به واسطه وضع مالیات کمترین میزان کاهش تقاضا را دارد. بنابراین اگر کالایی در این میان وجود داشته باشد که در نرخ‌های بسیار بالای مالیات دارای کمترین میزان کاهش تقاضا باشد (کشش جانشینی نزدیک صفر) این کالا منبع اصلی تأمین مالی دولت از منابع مختلف مالیاتی خواهد شد و تعیین‌کننده میزان مالیات اخذ شده بر سایر کالاهاست. از سوی دیگر مالیات باید بر کالایی وضع گردد که دارای کشش عرضه و تقاضای نزدیک به صفر است. هیچ کالایی به غیر از پول این سه ویژگی را به‌طور همزمان ندارد. علاوه بر این ویژگی‌ها پول دارای ویژگی رانت هم است که دلیل دیگری بر قابلیت مالیات ستانی از این کالا است. بنابراین می‌توان از پول به عنوان یک منبع قابل اتکا و بسیار کم‌هزینه مالیات اخذ کرد (مالیات تورمی). انتشار پول در کنار اعمال مالیات بر مصرف به هنگام کسری بودجه دولت استفاده می‌گردد و می‌تواند تورم را بر اقتصاد تحمیل نماید. تورم به عنوان یکی از پدیده‌های نامطلوب ناشی از نظام پولی حاکم، هزینه‌هایی را بر جامعه تحمیل می‌کند و باعث اختلال در نظام قیمت‌ها و تخصیص بهینه منابع می‌شود و نهایتاً موجب ایجاد هزینه‌های رفاهی خواهد بود. (شیلر<sup>۱</sup>، ۱۹۹۶: ۱۵).

بسیاری از پژوهشگران به موضوع چگونگی تأثیرگذاری مالیات تورمی بر تخصیص منابع و رفاه توجه کرده‌اند. اغلب مطالعات انجام شده در این زمینه بیانگر آن است که بدون توجه به نحوه بدست آمدن تقاضای پول، با افزایش مالیات تورمی، رفاه کاهش می‌یابد. تا به حال در سطح جهان، تحقیقات بسیاری در زمینه محاسبه هزینه‌های رفاهی تورم انجام شده است. مدل‌های اولیه در این زمینه به صورت تعادل جزئی بودند که این هزینه را کمتر از حد واقعی نشان می‌داد. سپس مدل‌های تعادل عمومی مطرح شد که تخمین واقعی‌تری از هزینه‌های رفاهی تورم را نشان می‌دادند. در مدل‌های تعادل جزئی هزینه رفاهی تورم با نام‌های مالیه تورمی و حق‌الضرب پول شناخته شده‌اند. به طور کلی نقطه شروع مطالعات در زمینه هزینه رفاهی تورم به بحث فریدمن (۱۹۵۳)<sup>۲</sup> برمی‌گردد. وی استدلال می‌کند تورم حتی به صورت کاملاً پیش‌بینی شده نیز می‌تواند اقتصاد را متحمل هزینه سازد؛ زیرا تورم نرخ بهره اسمی بازار را افزایش داده و موجب تشدید انگیزه صرفه‌جویی تراز نقدی می‌شود. در این شرایط مردم تمایل کمتری به

نگهداری پول از خود نشان می‌دهند تا زبان نگهداری پول کاهش یابد. این امر خدمات ناشی از نگهداری دارایی پولی در امر تسهیل معاملات را کاهش داده و در نتیجه از میزان رفاه آنها می‌کاهد. براساس قانون مقدار بهینه پولی فریدمن در یک اقتصاد پولی، در حالت رقابت کامل هنگامی که نرخ بهره اسمی مساوی با صفر باشد، تخصیص منابع به صورت کامل و بهینه صورت گرفته است. در این حالت میزان اختلالی که تورم ایجاد می‌کند به حداقل می‌رسد. بنابراین تورمی که در آن نرخ بهره اسمی صفر باشد، نرخ تورم بهینه است. اگر نرخ تورم در یک اقتصاد از سطح بهینه افزایش یابد، نرخ بهره اسمی بیشتر از صفر می‌شود و در این حالت تخصیص بهینه پرتو صورت نمی‌گیرد و در نتیجه رفاه اجتماعی کاهش یافته و هزینه رفاهی به وجود می‌آید. طبق بیان فریدمن بهینه اجتماعی نقطه‌ای است که فایده نهایی اجتماعی از نگهداری واحد پول با هزینه نهایی پول از دید اجتماعی برابر باشد. چون هزینه تولید آخرین واحد از پول برای اجتماع برابر صفر است بنابراین فایده نهایی اجتماعی از نگهداری پول یا نرخ بهره اسمی نیز باید برابر صفر باشد. پس در چنین نظامی، نرخ تورم با منفی نرخ بهره واقعی برابر خواهد شد. در واقع نرخ تورم بهینه از دید قاعده فریدمن منفی است. تحلیل فریدمن به وسیله بیلی (۱۹۵۶)<sup>۳</sup>، فرموله شد؛ به طوری که می‌توان هزینه رفاهی تورم را به وسیله سطح زیر منحنی تقاضا برای پول که تابعی معکوس از نرخ بهره اسمی می‌باشد، برآورد کرد، زمانی که نرخ بهره اسمی از نقطه صفر تا نقطه  $\bar{A}$  یا نرخ تورم از سطح بهینه به نرخ تورم معین دیگری افزایش می‌یابد. گاهی این منطقه به عنوان "مثلث رفاه" نامیده می‌شود. با انتقاد لوکاس مبنی بر اینکه اگر پارامترهای برآورد شده در طول زمان به دلایلی تغییر نمایند، دیگر نمی‌توان از الگوی تخمین زده شده برای پیش‌بینی، کنترل و هدایت استفاده نمود، زمینه برای رشد مدل‌های تعادل عمومی مطرح شد (زائری و ندری، ۱۳۹۲: ۵۲)

تحلیل سنتی اثر تورم بر سطح رفاه اجتماعی که براساس تعادل جزئی صورت می‌گیرد، بر برآورد هزینه رفاهی تورم از طریق تابع تقاضای پول تأکید دارد که بر طبق آن هزینه رفاهی انحراف از قاعده بهینه پولی فریدمن به دلیل تورم را می‌توان با به کارگیری مفهوم مازاد مصرف‌کننده اندازه‌گیری کرد. در این دیدگاه، مانده‌های واقعی پول مانند کالای مصرفی است. بنابراین سیاست تورمی دولت باعث می‌شود که به دلیل تورم و

بسیاری از پژوهشگران به موضوع چگونگی تأثیرگذاری مالیات تورمی بر تخصیص منابع و رفاه توجه کرده‌اند. اغلب مطالعات انجام شده در این زمینه بیانگر آن است که بدون توجه به نحوه بدست آمدن تقاضای پول، با افزایش مالیات تورمی، رفاه کاهش می‌یابد. تا به حال در سطح جهان، تحقیقات بسیاری در زمینه محاسبه هزینه‌های رفاهی تورم انجام شده است. مدل‌های اولیه در این زمینه به صورت تعادل جزئی بودند که این هزینه را کمتر از حد واقعی نشان می‌داد. سپس مدل‌های تعادل عمومی مطرح شد که تخمین واقعی‌تری از هزینه‌های رفاهی تورم را نشان می‌دادند. در مدل‌های تعادل جزئی هزینه رفاهی تورم با نام‌های مالیه تورمی و حق‌الضرب پول شناخته شده‌اند. به طور کلی نقطه شروع مطالعات در زمینه هزینه رفاهی تورم به بحث فریدمن (۱۹۵۳)<sup>۲</sup> برمی‌گردد. وی استدلال می‌کند تورم حتی به صورت کاملاً پیش‌بینی شده نیز می‌تواند اقتصاد را متحمل هزینه سازد؛ زیرا تورم نرخ بهره اسمی بازار را افزایش داده و موجب تشدید انگیزه صرفه‌جویی تراز نقدی می‌شود. در این شرایط مردم تمایل کمتری به

1. Shiller (1996)

2. Friedman (1953)

3. Bailey (1956)

برای تأمین مالی مخارج دولت امکان جایگزینی بین مالیات تورمی با مالیات‌های اختلال‌زای دیگر مطرح می‌شود. بنابراین در این فضای فکری انتخاب ترکیب بهینه مالیات تورمی و مالیات بر مصرف باعث کاهش اضافه بار مالیاتی و حداکثر شدن رفاه می‌شود.

## ۲-۲- پیشینه پژوهش

### ۲-۲-۱- مطالعات داخلی

موسوی جهرمی در مطالعه خود با عنوان "بررسی اقتصادی مالیات بر مصرف در ایران"، نرخ‌های بهینه مالیات را با استفاده از قاعده رمزی محاسبه نموده است. این مطالعه با هدف بهبود وضعیت توزیع درآمد برای هشت گروه کالایی در سال‌های ۷۳-۱۳۶۲ صورت گرفته است. براساس نتایج بدست آمده نرخ‌های بهینه مالیات بر کالاهای مختلف در سطوح مختلف گریز از نابرابری اجتماعی یکسان نبوده و حتی برخی از گروه کالاهای مستحق دریافت یارانه گردیده‌اند (موسوی جهرمی، ۱۳۷۶: ۸).

اخباری در مطالعه خود با عنوان "کاربرد الگوریتم ژنتیک در ترکیب پیش‌بینی‌های تورم" از ترکیبی از مدل‌ها برای پیش‌بینی تورم استفاده نموده و به دلیل پیچیدگی مدل از رویکرد الگوریتم ژنتیک برای پیش‌بینی تورم چهار فصل سال ۱۳۸۶ بهره گرفته است. در این مطالعه میانگین مربعات خطا به عنوان تابع زیان اجتماعی لحاظ گردیده و ادغام نسل‌ها تا جایی ادامه یافته که تابع زیان به حد مطلوبی کاهش یابد و از این طریق در رویکردهای مختلف، تورم پیش‌بینی گردیده است (اخباری، ۱۳۸۷: ۱۶).

باجلان در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود تحت عنوان "تعیین نرخ‌های بهینه مالیات بر کالاها و خدمات"، نرخ‌های بهینه مالیات بر کالاهای مختلف را با در نظر گرفتن دو معیار کارایی و عدالت اجتماعی مورد محاسبه قرار داده است. بدین منظور از قاعده رمزی در دنیای چند نفره و تابع رفاه اجتماعی برگسون-ساموئلسون استفاده نموده است. پژوهشگر نرخ‌های بهینه مالیات را از طریق حل دستگاه‌های غیرخطی و به روش لاگرانژ محاسبه نموده و نشان داده که در سطح گریز از نابرابری اجتماعی صفر، نرخ‌های بهینه مالیات تقریباً برابر است ولی در سطوح دیگر نرخ گریز از نابرابری اجتماعی، نرخ‌های بهینه متفاوت است و با افزایش این پارامتر پراکندگی نرخ‌ها بیشتر می‌شود، بدین معنا که نرخ مالیات بر روی کالاهایی که

در پی آن نرخ بهره اسمی غیرصفر، بخش خصوصی مانده‌های واقعی پول را در سطحی نگهداری نکند که مطلوبیت نهایی نگهداری مانده‌های واقعی پول با هزینه نهایی تولید آن (که برابر صفر است) برابر گردد و این انحراف در مقدار بهینه پولی نوعی هزینه رفاهی است.

سیدراسکی (۱۹۶۷)<sup>۱</sup> با بسط الگوی رمزی (۱۹۲۸) در یک الگوی تعادل عمومی، با قرار دادن پول در تابع مطلوبیت و با استفاده از یک الگوی رشد، به تحلیل نقش پول در اقتصاد می‌پردازد. نتیجه پایه‌ای این الگو ابر خنثایی پول است. همچنین وی بیان می‌کند که افزایش حجم پول باعث افزایش در نرخ تغییر قیمت‌ها و کاهش ذخیره نقدی واقعی می‌شود. بنابراین افزایش در نرخ گسترش پولی، سطح مطلوبیت را کاهش می‌دهد. همچنین در کوتاه‌مدت، گسترش پولی معادل افزایش در پرداخت‌های انتقالی دولت به بخش خصوصی است و باعث کاهش در نرخ انباشت سرمایه می‌شود.

لوکاس<sup>۲</sup> (۲۰۰۰) با به کارگیری یک مدل تعادل عمومی در چارچوب الگوی سیدراسکی (۱۹۶۷) و مک کالم و گودفریند (۱۹۸۷)<sup>۳</sup>، بیان مناسبی از هزینه رفاهی تورم ارائه می‌کند. وی در چارچوب مدل زمان خرید، فرض می‌کند که مصرف نیاز به صرف زمان برای خرید دارد. لوکاس هزینه رفاهی انحراف از قاعده فریدمن را با توجه به مفهوم تغییرات جبرانی مطرح کرده است و هزینه رفاهی را به صورت درآمد جبرانی مورد نیاز به منظور بی‌تفاوت ساختن خانوار در زمانی که نرخ بهره اسمی مثبت است و زمانی که نرخ بهره اسمی صفر است تعریف می‌کند. تورم ایجاد شده در اثر چاپ پول بدون پشتوانه، هزینه نگهداری پول را افزایش می‌دهد و باعث کاهش تقاضای مانده‌های واقعی پول نسبت به درآمد می‌شود که علاوه بر افزایش گردش پول، باعث کاهش فایده نهایی مصرف و فراغت در تابع مطلوبیت خواهد شد و نهایتاً مصرف و فراغت کاهش می‌یابد و این همان هزینه‌های رفاهی تورم محسوب می‌شود (هو و همکاران، ۲۰۰۷: ۱۱۳)<sup>۴</sup>. در برخی از مطالعات از قبیل فلیس (۱۹۷۳)<sup>۵</sup>، بران (۱۹۹۴)<sup>۶</sup>، پالیوس و یپ (۱۹۹۵)، در چارچوب الگوی تعادل عمومی و در فضای تحلیلی رمزی (۱۹۲۷) بحث تأمین مالی تورمی مطرح شده است؛ که در آن

1. Sidrauski (1967)
2. Lucas (2000)
3. Mc Callum & Good Friend (1987)
4. Ho et al. (2007)
5. Phelps (1973)
6. Braun (1994)

به دلیل کاهش قدرت خرید ناشی از تورم است که در نتیجه چاپ پول به جامعه تحمیل می‌شود. بنابراین از حیث رفاه اقتصادی مالیات بر مصرف گزینه مناسب‌تری نسبت به مالیات حق‌الضرب خواهد بود. نتایج حاصل از شبیه‌سازی الگو نیز نشان دهنده آن است که مالیات بر مصرف نسبت به مالیات حق‌الضرب تغییرات کمتری در مصرف ایجاد می‌کند و مالیات حق‌الضرب نوسان بیشتری در متغیرهای الگو ایجاد می‌کند. بنابراین به دلیل ایجاد نوسانات بیشتر انتظار می‌رود تغییرات در رفاه اقتصادی نیز بیشتر باشد (مرزبان و صارم، ۱۳۹۴: ۱۸۶).

صامتی و همکاران در پژوهشی با عنوان "تأثیر نرخ‌های بهینه مالیات غیرمستقیم بر رفاه اجتماعی در ایران" نرخ‌های بهینه مالیات بر کالاها و خدمات را در ده گروه کالایی طی سال‌های ۱۳۸۹-۱۳۷۵ با استفاده از مدل رمزی در دنیای چند نفره محاسبه نموده‌اند. در مدل مورد نظر با استفاده از روش لاگرانژ، تابع رفاه اجتماعی با توجه به یک مقدار درآمد مالیاتی مشخص برای دولت، حداکثر شده است. نتایج نشان می‌دهد در نرخ گریز از نابرابری اجتماعی صفر، نرخ‌های بهینه مالیات به یکدیگر نزدیک بوده و با افزایش این نرخ، نرخ‌های بهینه مالیات از یکدیگر فاصله می‌گیرند (صامتی و همکاران، ۱۳۹۴: ۵۱).

غفاری و همکاران در مقاله‌ای تحت عنوان "نرخ بهینه مالیات به عنوان ابزار سیاست مالی: رهیافت تئوری کنترل بهینه پویا" با استفاده از مدل رشد درونزا و رهیافت کنترل بهینه پویا و روش اصل ماکزیمم برای داده‌های سری زمانی ۱۳۹۳-۱۳۵۷ نشان داده‌اند که نرخ بهینه مالیات مصرف در حدود ۲۰ درصد می‌باشد (غفاری و همکاران، ۱۳۹۵: ۶۳).

مداح و همکاران در مقاله‌ای تحت عنوان "بررسی و تعیین نرخ‌های بهینه مالیاتی متناسب با سطح بهینه تقاضای کالای عمومی" ابتدا از طریق بهینه‌یابی تابع مطلوبیت خانوارها با استفاده از الگوریتم ژنتیک، مقادیر بهینه تقاضای کالای عمومی که متناسب با پرداختی مردم به عنوان مالیات است را محاسبه و سپس نرخ‌های بهینه مالیاتی قابل حصول توسط دولت طی سال‌های ۱۳۹۲-۱۳۸۰ را استخراج نموده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که درآمدهای مالیاتی عملکرد و بهینه دولت در حالت وجود درآمدهای نفتی با هم تفاوت دارند و در حالت عدم وجود درآمدهای نفتی در مدل، تفاوت کمتری بین درآمدهای مالیاتی عملکرد و بهینه دولت وجود دارد (مداح و همکاران، ۱۳۹۵: ۱۰۱).

سهم عمده‌ای از مخارج دهک‌های پایین را تشکیل می‌دهند، کاهش می‌یابد و نرخ مالیات بر روی سایر کالاها افزایش می‌یابد (باجلان، ۱۳۸۶: ۳).

هژبرکیانی و همکاران در مقاله‌ای تحت عنوان برآورد "نرخ بهینه مالیات بر ارزش افزوده در ایران: کاربردی از الگوی دایموند-میرلس" نرخ بهینه مالیات بر ارزش افزوده کالاها و خدمات مشمول برای سه سطح مختلف از درآمد مالیات بر مصرف مورد نیاز دولت را محاسبه نموده‌اند. پژوهشگران پس از محاسبه کشش‌های قیمتی و درآمدی خانوارهای شهری و روستایی طی سال‌های ۱۳۸۶-۱۳۷۸، با استفاده از الگوی دایموند-میرلس نرخ‌های بهینه مالیات بر ارزش افزوده را استخراج نموده‌اند. نتایج بدست آمده حاکی از آن است که نرخ‌های بدست آمده در سه سطح درآمدی و برای سطح گریز از نابرابری اجتماعی صفر تقریباً برابر و به طور متوسط ۴ درصد است که سیستم تک‌نرخ را تأیید می‌نماید (هژبر کیانی و همکاران، ۱۳۹۱: ۶۷).

ایزدخواستی در رساله دکتری با عنوان "تحلیل تأثیر مالیات حق‌الضرب بر تخصیص منابع و رفاه: مطالعه موردی اقتصاد ایران" با استفاده از تعمیم الگوی لوکاس (۲۰۰۰)، در یک الگوی بهینه‌یابی پویا، نشان داده است که با افزایش نرخ مالیات حق‌الضرب سطح رفاه اجتماعی در وضعیت یکنواخت کاهش می‌یابد (ایزدخواستی، ۱۳۹۲: ۷۰).

شفیعی‌زاده و همکاران در مقاله‌ای تحت عنوان "مقایسه هزینه رفاهی مالیات حق‌الضرب و مالیات مصرف با رویکرد خرید نقدی"، مدل مورد نظر را برای اقتصاد ایران کالیبره نموده‌اند. نتایج حاصل از کالیبراسیون بدین شرح می‌باشد: در کوتاه‌مدت و وضعیت اضطرار که دولت نیاز به تأمین مالی کسری بودجه دارد، هزینه‌های رفاهی تأمین مالی از طریق مالیات حق‌الضرب کمتر از هزینه رفاهی تأمین مالی از طریق مالیات مصرف است و در بلندمدت و وضعیت پایا، استراتژی جایگزینی مالیات حق‌الضرب به جای مالیات مصرف موجب تحمیل هزینه رفاهی بیشتری بر جامعه می‌شود (شفیعی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۳: ۴۳).

مرزبان و صارم در مقاله‌ای تحت عنوان "بررسی هزینه‌های رفاهی مالیات حق‌الضرب و مالیات بر مصرف طی دوره ۱۳۹۰-۱۳۶۹" با استفاده از یک الگوی رشد درون‌زا نشان می‌دهند که در بلندمدت مالیات حق‌الضرب نسبت به مالیات مصرف باعث کاهش بیشتر رفاه اقتصادی می‌شود که این امر

## ۲-۲-۲- مطالعات خارجی

اتکینسون و استیگلیتز<sup>۱</sup> در مقاله‌ای با عنوان "ساختار مالیات‌ستانی غیرمستقیم و کارایی اقتصادی" نرخ‌های بهینه مالیات بر کالاهای مختلف را با استفاده از قاعده کشش‌های معکوس محاسبه نمودند. آنها این نرخ‌های بهینه را برای کشورهای سوئد و کانادا و سازمان همکاری‌های اقتصادی اروپا برای پنج گروه کالایی و همچنین برای کشور انگلستان برای شش گروه کالایی با استفاده از سیستم مخارج خطی بدست آورده‌اند. نتایج حاکی از آن است که نرخ‌های مالیات مواد غذایی بزرگ‌تر از نرخ‌های مالیات کالاهای بادوام می‌باشد (اتکینسون و استیگلیتز، ۱۹۷۲: ۳۶).

هیدی و می‌ترا<sup>۲</sup> در مقاله‌ای با عنوان "محاسبه مالیات بهینه به صورت خطی" نرخ‌های بهینه مالیات بر کالاها در انگلستان را با استفاده از قانون رمزی و تابع رفاه اجتماعی برگسون ساموئلسون محاسبه نموده و نشان داده‌اند که نرخ‌های بهینه مالیات بر کالاهای مختلف یکسان نبوده و سیستم تک‌نرخ مالیات بر ارزش افزوده به کار گرفته شده ممکن است رفاه از دست رفته زیادی به دنبال داشته باشد (هیدی و می‌ترا، ۱۹۸۰: ۵۸۰).

بلک لو و ری<sup>۳</sup> در مقاله‌ای با عنوان "مالیات‌های بهینه بر کالاها در استرالیا" نرخ‌های بهینه مالیات بر کالاهای مختلف را با استفاده از قانون رمزی چندنفره، برای دو سطح مختلف از درآمد مورد نیاز دولت (درآمد دولت قبل و بعد از اجرای مالیات بر ارزش افزوده) محاسبه نموده‌اند. نتایج نرخ‌های بدست آمده در دو سطح درآمدی اختلاف ناچیزی را نشان می‌دهد (بلک لو و ری، ۱۹۹۲: ۸۲).

سیکویرا<sup>۴</sup> در مقاله مالیات‌های بهینه غیرمستقیم برای برزیل: ترکیب عدالت و کارایی به این نتیجه رسید که نرخ مالیات بر کالاهای مختلف متفاوت است (سیکویرا، ۱۹۹۸: ۵۴). آسانو و همکاران<sup>۵</sup> در مطالعه‌ای تحت عنوان "مالیات بهینه بر روی کالاها و خدمات" براساس سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل، نرخ‌های بهینه مالیات را برای کشور برزیل محاسبه کرده‌اند و به این منظور از تابع رفاه اجتماعی ساموئلسون-برگسون و قاعده رمزی بهره برده‌اند و با استفاده از داده‌های مربوط به بودجه خانوارها از طریق روش حداکثر درستی با

اطلاعات کامل (FIML)<sup>۶</sup> برای هفت گروه کالایی، سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل (AIDS)<sup>۷</sup> را تخمین زدند. نتایج نشان می‌دهد که نرخ‌های بهینه مالیات بر کالاهای مختلف یکسان نمی‌باشد و با افزایش نرخ گریز از نابرابری اجتماعی، نرخ یارانه بر مواد غذایی و مسکن و نرخ مالیات بر کالاهای دیگر افزایش می‌یابد (آسانو و همکاران، ۲۰۰۳: ۱۳۲).

منصوریان و میچلیس<sup>۸</sup> طی یک پژوهش نظری با موضوع "انتقال به نرخ تورم جدید در مدل‌هایی که عادت را در نظر می‌گیرند"، با استفاده از وارد کردن متغیری به نام عادت در مدل سیدراسکی و حل مجدد آن، به این نتیجه دست یافته‌اند که اگرچه در بلندمدت همچنان پول و به تبع آن تورم ابرخنثایی خود را حفظ می‌کند، اما مسیر پویای دستیابی به این نقطه بهینه با حضور عادت بسیار بااهمیت می‌شود. پژوهشگران عادت را جمع موزون سطوح گذشته مصرف کل تعریف کرده و به این نتیجه رسیدند که با افزایش تورم، افراد برای حفظ سطح مصرف کل خود، پس‌انداز را کاهش داده و بنابراین از ذخیره سرمایه می‌کاهند. اگرچه در بلندمدت ذخیره سرمایه به سطح پایای خود بازمی‌گردد اما کاهش آن در طول مسیر بهینه می‌تواند اثرات زیان‌بار رفاهی به همراه داشته باشد (منصوریان و میچلیس، ۲۰۰۶: ۶۰).

در پژوهشی که با موضوع "تورم بهینه برای اقتصاد ژاپن" در سال (۲۰۰۸) توسط هیتوشی و همکارانش<sup>۹</sup> انجام شد پژوهشگران با استفاده از یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی تأثیرات تورم از لحاظ هزینه‌ها و فایده‌ها بر رفاه اجتماعی را مورد بررسی قرار داده‌اند. در این پژوهش نرخ‌های تورم متفاوتی به صورت سناریوهای مختلف مورد بررسی قرار گرفته و نرخ بهینه تورم استخراج شده است. همچنین دامنه تورم بهینه زمانی که پیش‌فرض‌های مدل تغییر می‌کنند به دست آمده است. نهایتاً نرخ بهینه تورم در حالت‌های مختلف این مدل حدود نیم تا دو درصد برآورد شده که بسته به فروض و پارامترها این دامنه متغیر است.

لو و چن<sup>۱۰</sup> در مقاله‌ای با عنوان "هزینه‌های پویای مالیات بر مصرف و حق‌الضرب در مدل رشد نئوکلاسیک"، کاهش رفاه اقتصادی ناشی از دو نوع مالیات بر مصرف و مالیات حق‌الضرب را مورد بررسی قرار داده‌اند. در این مقاله دوره زمانی

6. Full Information Maximum Likelihood  
7. Almost Ideal Demand System  
8. Michelis (2006)  
9. Hitoshi et al. (2008)  
10. Lu & Chen (2011)

1. Atkinson & Stiglitz (1972)  
2. Heady & Mitra (1980)  
3. Blacklow & Rey (1992)  
4. Siqueira (1998)  
5. Asano et al. (2003)



قیمتی و درآمدی مورد نیاز خود را از تخمین سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل برای ده گروه کالایی به روش داده‌های تابلویی برای دوره ۲۰۱۷-۱۹۹۰ محاسبه نموده است؛ و در نهایت به این نتیجه رسیده که نرخ‌های بهینه مالیات روی گروه‌های کالایی تقریباً یکسان بوده و بنابراین سیستم تک نرخ مالیات می‌تواند در ژاپن یک سیستم مالیاتی موفق محسوب گردد (فوکوشیما، ۲۰۱۷: ۵۲).

مورتی<sup>۴</sup> در مقاله‌ای با عنوان برخی از نتایج مالیات‌بندی بهینه و ارتباط آن با پیشرفت نظام مالیاتی هند با هدف انجام اصلاحات مالیاتی در این کشور و با استفاده از بررسی‌های تجربی بر روی گروه‌های مختلف درآمدی به این نتیجه رسید که استفاده از قاعده رمزی که براساس کارایی مالیاتی است برای بهبود سیستم مالیاتی مفید می‌باشد. پژوهشگر همزمان با اعمال نرخ‌های متفاوت مالیات بر مصرف، اعمال سیاست نرخ‌های متفاوت مالیات بر درآمد را برای گروه‌های مختلف درآمدی برای اصلاح نظام مالیاتی معرفی می‌نماید (مورتی، ۲۰۱۹: ۴۶).

در مجموع پژوهش‌هایی که تاکنون در مورد استخراج نرخ‌های بهینه مالیات بر مصرف و تورم انجام شده است به صورتی مجزا و در مدل‌های متنوع صورت گرفته است و اکثراً بر این موضوع که مالیات مصرف و مالیات حق‌الضرب زبان رفاهی ایجاد می‌نماید اتفاق نظر دارند. همچنین نظرات و نتایج همگونی در مورد این مسئله که نرخ‌های متفاوت مالیاتی روی گروه‌های مختلف کالایی می‌بایست اعمال گردد وجود دارد؛ اما در هر کدام از پژوهش‌های ذکر شده از دیدگاه خاصی به موضوع نگریسته شده به گونه‌ای که در یک سری از مطالعات با ارائه الگوهای متفاوت با پژوهش حاضر، هزینه‌های رفاهی مالیات بررسی شده و نهایتاً نرخ بهینه مالیات استخراج شده است یا در سری دیگر از مطالعات هزینه‌های رفاهی تورم طبق الگوهای مختلف بررسی شده و در نهایت نرخ بهینه تورم استخراج شده است. از آنجا که در دنیای واقعی همواره دولت ترکیبی از مالیات‌ها را برای تأمین مالی کسر بودجه خود اعمال می‌کند، مطالعه پیش‌رو به منظور تجمیع پژوهش‌های انجام شده و اظهار نظر در مورد زیان اجتماعی اعمال مالیات بر مصرف و مالیات حق‌الضرب و اولویت‌بندی در روش‌های تأمین مالی مناسب‌تر برای تأمین مخارج دولت، با لحاظ کردن پول در قید بودجه و در نهایت سعی در استخراج همزمان نرخ‌های

جهت بررسی اثرات مالیات به دو دسته کوتاه‌مدت و بلندمدت تقسیم شده و سپس تغییر در رفاه خانوار در این دو دوره اندازه‌گیری می‌شود. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که در کوتاه‌مدت سیاست مالیات حق‌الضرب نسبت به سیاست مالیات بر مصرف، رفاه اقتصادی را به میزان کمتری کاهش می‌دهد و بنابراین از حیث رفاه اقتصادی در کوتاه‌مدت سیاست مطلوب‌تری محسوب می‌شود اما در بلندمدت سیاست مالیات بر مصرف نسبت به مالیات حق‌الضرب بار رفاهی کمتری دارد (لو و چن، ۲۰۱۱: ۲۵۰).

سائز و استفانی<sup>۱</sup> در مطالعه خود با عنوان "وزن هزینه نهایی رفاه اجتماعی برای مالیات بندی بهینه" یک تئوری عمومی از مالیات ستانی بهینه با استفاده از رویکرد اصلاح مالیاتی و هزینه نهایی رفاه اجتماعی حاشیه‌ای را ارائه نموده‌اند. در این مطالعه تابع رفاه اجتماعی که یک تابع آشکار از مطلوبیت فردی است با توجه به قید بودجه دولتی حداکثر می‌شود و واکنش هر فرد نسبت به مالیات و انتقال آن با استفاده از کشش درآمدی محاسبه می‌گردد. در این مطالعه هزینه رفاه از اصل عدالت اجتماعی مشتق می‌شود و منجر به یک تئوری مالیات ستانی می‌گردد. نتایج نشان می‌دهد که یک نظام مالیات ستانی وقتی مطلوب و بهینه است که یک اصلاح اندک مالیاتی نتواند مقدار سود و زیان فردی را تغییر دهد. مطلوبیت فرد تابعی مقعر از مصرف و درآمد است و مصرف نیز تابع درآمد قبل و بعد از مالیات است (سائز و استفانی، ۲۰۱۳: ۵۶).

اسکات<sup>۲</sup>، در مقاله‌ای تحت عنوان "تحلیل اقتصادی بلندمدت و کوتاه‌مدت هزینه‌های رفاهی تورم" به تجزیه و تحلیل مدل تقاضای پول بیللی پرداخت. وی پس از کالبراسیون مدل برای اقتصاد انگلستان به این نتیجه رسید که هزینه‌های رفاهی بلندمدت تورم بسیار بالاتر از هزینه‌های رفاهی کوتاه‌مدت تورم می‌باشد و در کوتاه‌مدت می‌تواند جنبه‌های مثبت داشته باشد و در بلندمدت زبان رفاهی ایجاد می‌نماید (اسکات، ۲۰۱۶: ۲۶۵).

فوکوشیما<sup>۳</sup> در مقاله‌ای با عنوان شواهد تجربی از سیستم تقاضا و مالیات ستانی بهینه بر کالاهای و خدمات، نرخ‌های بهینه مالیات بر کالاهای مختلف در ژاپن را محاسبه نموده است. وی در این مطالعه از قاعده کورلت هیگ استفاده و کشش‌های

1. Saez & Stantcheva (2013)
2. Scott (2016)
3. Fukushima (2017)

4. Murty (2019)

که بیانگر مجموع دریافت‌های ناشی از مالیات و حق‌الضرب پول است.  $\tau$ ، نرخ مالیات و بنابراین  $\tau y$ ، درآمد کسب شده از طریق مالیات است. هزینه اجتماعی مالیات‌ها به صورت  $f(\tau)y$  است و هزینه اجتماعی تورم به صورت  $h(\pi)y$  نمایش داده می‌شود. هدف دولت، عبارت از حداقل کردن ارزش فعلی مورد انتظار ضرر اجتماعی

(۴)

$$E_t \int_0^{\infty} e^{-\rho s} [f(\tau) + h(\pi)] y ds$$

نسبت به قید بودجه زیر است:

(۵)

$$E_t \int_0^{\infty} e^{-\rho s} G(t+s) ds + B(t) = \int_0^{\infty} e^{-\rho s} (T + \pi k + gk) y ds$$

که در آن:  $G(t+s)$  مخارج واقعی در زمان  $t+s$ ،  $B(t)$  بدهی واقعی دولت در زمان  $t$  و  $p$  نرخ تنزیل واقعی است که در طول زمان ثابت فرض شده است. از این حداقل‌سازی نرخ بهینه مالیات بر مصرف و تورم استخراج می‌گردد.

به منظور بهینه‌یابی مدل و استخراج نرخ بهینه مالیات و نرخ بهینه تورم ضروری است که برای هزینه اجتماعی مالیات‌ها یا  $f(\tau)y$  و هزینه اجتماعی تورم یا  $h(\pi)y$  الگوهای مناسبی انتخاب گردد. بدین منظور در قسمت ۳-۱ هزینه اجتماعی مالیات‌ها و در قسمت ۳-۲ هزینه اجتماعی تورم بحث خواهد شد.

### ۳-۱- محاسبه هزینه نهایی رفاه ناشی از مالیات بر

#### کالاها و خدمات

در انتخاب  $f(\tau)y$  یا هزینه اجتماعی مالیات‌ها همان‌گونه که در مبانی نظری تحقیق اشاره شد، از آنجا که تئوری دایموند میرلس امکان بررسی جنبه رفاه اجتماعی مالیات‌های بر مصرف را در دنیای چند نفره میسر می‌سازد، در این پژوهش از الگوی مذکور و همچنین مطالعات تکمیلی احمد و استرن در مورد هزینه‌های رفاهی مالیات بر مصرف استفاده می‌شود. اساس این مدل به چارچوب نظری جامعه تک نفره رمزی باز می‌گردد که در آن دولت برای کسب درآمد معین، نرخ مالیات بر کالاها را به گونه‌ای تعیین می‌کند که کاهش در رفاه فرد حداقل شود. دایموند و میرلس<sup>۱</sup> (۱۹۷۱) با انتشار مقاله‌ای، اولین قدم را در جهت گسترش این مدل به حالتی که چندین نفر در جامعه

بهینه مالیات روی گروه‌های کالایی و تورم خواهد داشت و به دلیل اینکه به دنبال یافتن چندین نرخ بهینه در مدل مورد نظر است برای اولین بار از الگوریتم فراابتکاری ژنتیک برای بهینه‌یابی استفاده نموده است. از سوی دیگر، اکثر مطالعات انجام شده تاکنون از طریق حداکثرسازی رفاه خانوارها نرخ بهینه مالیات بر مصرف را انجام داده‌اند. در حالیکه بحث اصلی مقاله حاضر حداقل‌سازی زیان مرده ناشی از مالیات مصرف و حق‌الضرب به هنگام تأمین بودجه دولت است.

### ۳- روش شناسی پژوهش

مدل مورد استفاده در این پژوهش، مدل تأمین مالی بهینه مخارج دولت می‌باشد. مدل تأمین مالی بهینه فرض می‌کند که دولت‌ها زمانی که به منابع اضافی نیاز دارند، می‌توانند هماهنگ با درآمدهای مالیاتی، حق‌الضرب پول را افزایش دهند تا به منابع درآمدی بیشتری دست پیدا کنند.

از نظر منکیو (۱۹۸۷)، دولت نرخ‌هایی از مالیات و تورم را انتخاب می‌کند که ارزش فعلی هزینه اجتماعی از درآمد کسب شده را با در نظر گرفتن مخارج برون‌زا و یک قید بودجه بین‌زمانی، حداقل کند. فرض کنید تقاضای پول از طریق معادله برابری زیر توصیف شود:

$$\frac{M(t)}{P(t)} = ky(t) \quad (۱)$$

که در آن  $M(t)$  پول بیرونی در زمان  $t$ ،  $p(t)$  سطح قیمت در زمان  $t$  و  $k$  یک مقدار ثابت و  $y$  تولید ملی است. بنابراین درآمد به دست آمده از درآمد حق‌الضرب عبارت است از:

$$\frac{\dot{M}}{P} = \frac{\dot{M}}{M} \frac{M}{P} = (\pi + g)ky \quad (۲)$$

که در آن  $\pi = \frac{\dot{P}}{P}$  نرخ تورم و  $g = \frac{\dot{Y}}{Y}$  نرخ رشد محصول می‌باشند. فرمول بالا بیانگر آن است که درآمد ناشی از انتشار پول از سوی دولت یعنی حق‌الضرب از دو قسمت عمده تشکیل می‌شود. یک بخش تغییر در حجم واقعی پول نگهداری شده به منظور تأمین رشد اقتصادی را نشان می‌دهد ( $g = \frac{\dot{Y}}{Y}$ )؛ و بخش دیگر در واقع افزایش درآمد دولت از طریق افزایش تورم است ( $\pi = \frac{\dot{P}}{P}$ ).

بنابراین درآمد کل دولت این‌گونه می‌باشد:

$$T = \tau y + (\pi + g)ky \quad (۳)$$

حضور دارند برداشتند.

این تئوری فرض می‌کند که H فرد در جامعه وجود دارند و هر فرد h دارای یک تابع مطلوبیت غیرمستقیم است.

$$V = v^h(q_1, q_2, \dots, q_n, y^h) \quad (6)$$

$v^h$  تابع مطلوبیت غیرمستقیم برای فرد h ام،  $q_i$  قیمت کالای  $i$ ام برای مصرف‌کننده و  $y^h$  درآمد فرد h ام می‌باشد. همان‌گونه که مبرهن است تابع رفاه اجتماعی ساموئلسون - برگسون تابعی از مطلوبیت غیرمستقیم افراد است.

$$w = W(V^1, V^2, \dots, V^H) \quad (7)$$

تمامی مصرف‌کنندگان در یک لحظه از زمان با قیمت‌های یکسانی روبه‌رو می‌باشند. قیمت هر کالا برای مصرف‌کننده برابر با قیمت تولیدکننده به‌علاوه مالیات بوده به‌گونه‌ای که همه مالیات به مصرف‌کنندگان انتقال می‌یابد:

$$q_i = p_i + t_i \quad (8)$$

هدف این مدل حداکثر نمودن تابع رفاه اجتماعی است به گونه‌ای که دولت با وضع مالیات بر کالاها و خدمات درآمد کسب نماید. محدودیت درآمدی این حداکثرسازی عبارتست از:

$$R_0 = \sum_{i=1}^N t_i \cdot X_i \quad (9)$$

$$X_i = \sum_{i=1}^H X_i^h$$

$R_0$ : درآمد مالیاتی دولت (غیرمستقیم)

$t_i$ : مالیات بر هر واحد مصرف کل خانوارها روی کالای  $i$  ام

$X_i$ : مصرف کالای  $i$  ام کلیه خانوارها

$X_i^h$ : مصرف خانوار h ام از کالای  $i$  ام

H تعداد خانوارها که در این پژوهش برابر ۱۰ می‌باشد.  
 $h=1,2,3,\dots,H$

N تعداد گروه کالاها که در این پژوهش برابر ۸ می‌باشد.  
 $i=1,2,3,\dots,N$

حداکثرسازی رفاه با تشکیل تابع لاگرانژ و با توجه به قید درآمدی دولت صورت می‌گیرد:

$$w(V^h) \text{ Max} \quad (10)$$

$$R_0 = \sum_{i=1}^N t_i x_i$$

s.t:

$$L = W(V^h) + \lambda \left[ R_0 - \sum_{i=1}^N \sum_{h=1}^H t_i \cdot X_i^h \right]$$

مشتق مرتبه اول از تابع لاگرانژ به صورت زیر است:

$$(11)$$

$$\frac{\delta L}{\delta t_k} = \sum_{h=1}^H \frac{\delta w}{\delta v^h} \cdot \frac{\delta v^h}{\delta q_k} \cdot \frac{\delta q_k}{\delta t_k} + \lambda \left[ -\sum_{k=1}^N X_k - \sum_{i=1}^N t_i \cdot \frac{\delta x_i}{\delta q_k} \cdot \frac{\delta q_k}{\delta t_k} \right]$$

$$\frac{\delta L}{\delta \lambda} = \sum_{i=1}^N t_i \cdot x_i - R_0$$

براساس اتحاد روی:

$$x_k^h = - \frac{\delta v^h / \partial q_k}{\delta v^h / \partial y^h} \quad (12)$$

$$\frac{\delta v^h}{\delta q_k} = -x_k^h \frac{\delta v^h}{\delta y^h}$$

با استفاده از رابطه (۱۲) و با توجه به رابطه  $(\frac{\delta q_k}{\delta t_k} = 1)$ ,

رابطه (۱۱) به صورت زیر بازنویسی می‌گردد:

$$\frac{\delta L}{\delta t_k} = -\sum_{h=1}^H \frac{\delta w}{\delta v^h} \cdot \frac{\delta v^h}{\delta y^h} \cdot x_k^h - \lambda \left[ \sum_{k=1}^N x_k + \sum_{i=1}^N t_i \cdot \frac{\delta x_i}{\delta q_k} \right]$$

$$\frac{\delta L}{\delta \lambda} = \sum_{i=1}^N t_i \cdot x_i - R_0 \quad (13)$$

که  $\frac{\delta v^h}{\delta y^h}$  مطلوبیت نهایی درآمد برای فرد h و  $\frac{\delta w}{\delta v^h} \cdot \frac{\delta v^h}{\delta y^h}$  مطلوبیت نهایی درآمد برای فرد h بوده که با  $\phi^h$  نشان داده می‌شود.

اگر قیمت مصرف‌کننده را نرمالیزه نموده و  $q_i = 1$  قرار دهیم،  $\hat{t}$  به عنوان نرخ مالیات که مالیات وضع شده به‌عنوان قسمتی از قیمت مصرف‌کننده است، معرفی می‌گردد.

$$\hat{t}_i = \frac{t_i}{q_i} \quad (14)$$

بنابراین در رابطه (۱۳) به جای  $t_i$ ،  $\hat{t}_i q_i$  قرار داده و عبارت را به صورت زیر بازنویسی می‌نماییم:

$$\sum_{h=1}^H \phi^h \cdot x_k^h - \lambda \left[ H \cdot \bar{x}_k + \sum_{i=1}^N \hat{t}_i q_i \cdot \frac{\delta x_i}{\delta q_k} \right] = 0$$

برای معرفی  $\phi^h$  باید به تابع رفاه اجتماعی توجه نمود. همان‌گونه که مطرح شد تابع رفاه اجتماعی ساموئلسون برگسون، تابعی از مطلوبیت غیرمستقیم افراد است. طبق

درآمد خانوار پردرآمد کاهش یابد، مطلوبیت نهایی اجتماعی درآمد این خانوار با نرخ  $\mathcal{E}$  افزایش می‌یابد. نتیجه اینکه اگر این تغییر درآمدها در اثر یک تصمیم یا سیاست توزیع مجدد درآمدها به صورت صحیح صورت بگیرد، فاصله درآمدی دو خانوار کاهش و در نتیجه مطلوبیت نهایی اجتماعی درآمد آن دو به یکدیگر نزدیک می‌گردد که  $\mathcal{E}$  نقش مؤثری در این امر ایفا می‌نماید. در اینجا  $\mathcal{E}$  به عنوان نرخ گریز از نابرابری اجتماعی تعریف می‌شود که می‌تواند مقادیر مختلفی داشته باشد.  $\mathcal{E}$  بیشتر به معنی گریز بیشتر از نابرابری است. به طوری که هر گاه  $\mathcal{E} = 0$  باشد پس حالت مطلوبیت‌گرا به وجود می‌آید و هرگاه  $\mathcal{E} = a$  است دارای تابع رالزین بوده و زمانی که  $\mathcal{E}$  مقادیر بین دو مقدار حدی را دارد، سطوح میانی گریز از نابرابری به وجود می‌آید.

تغییر درآمد مالیات‌های بر مصرف از طریق تغییر نرخ مالیات به عنوان متغیر ابزار اولیه امکان‌پذیر است و این امر به واسطه تغییر قیمت کالاها بر روی رفاه اجتماعی تأثیرگذار است. اگر دولت اخذ یک واحد اضافی درآمد مالیاتی را مدنظر داشته باشد و از این جهت اقدام به افزایش نرخ مالیات بر کالاها نماید، رفاه اجتماعی کاهش می‌یابد؛ کاهش رفاه به وجود آمده در واقع هزینه‌ای است که به جامعه تحمیل می‌شود. بر اساس مطالعات احمد و استرن<sup>۲</sup> (۱۹۸۴)، هزینه نهایی رفاه اجتماعی مالیات‌های غیرمستقیم در مورد هر گروه برابر میزان کاهش در رفاه اجتماعی در اثر اعمال مالیات روی آن گروه کالا و برابر منفی حاصل ضرب اثر تغییر درآمد مالیاتی بر روی نرخ مالیات هر گروه کالا در اثر تغییر نرخ مالیات هر گروه کالا بر روی رفاه اجتماعی می‌باشد.

$$MC_i = -\frac{\partial w}{\partial t_i} \cdot \frac{\partial t_i}{\partial R} \quad MC_i = -\frac{\partial w / \partial t_i}{\partial R / \partial t_i} \quad (19)$$

$$\frac{\partial w}{\partial t_i} = \sum_{h=1}^H \frac{\partial w}{\partial v^h} \frac{\partial v^h}{\partial q_i} \frac{\partial q_i}{\partial t_i} \quad (20)$$

$$\frac{\partial R}{\partial t_i} = X_i + \sum_{i=1}^N t_i \frac{\partial X_i}{\partial t_i} \quad (21)$$

از آنجا که:

$$\phi^h = \frac{\partial w}{\partial v^h} \frac{\partial v^h}{\partial y^h} \rightarrow \frac{\partial v^h}{\partial y^h} = \frac{\phi^h}{\frac{\partial w}{\partial v^h}} \quad (22)$$

با جای گذاری رابطه (۲۲) در اتحاد روی خواهیم داشت:

مطالعات اتکینسون (۱۹۷۵)<sup>۱</sup> با توجه به فرمول زیر، تابع مطلوبیت غیرمستقیم فرد  $h$  ام ( $y^h$ ) تابع درآمد فرد  $h$  ام ( $y^h$ ) و نرخ گریز از نابرابری اجتماعی ( $\mathcal{E}$ ) است:

$$\mathcal{E} \neq 1 \quad (15)$$

$$v^h(y) = \frac{c(y^h)^{1-\mathcal{E}}}{1-\mathcal{E}}$$

$$v^h(y) = c \cdot \ln(y^h)$$

$$\mathcal{E} = 1$$

اگر برای بدست آوردن  $\phi^h$  از رابطه (۱۵) نسبت به درآمد فرد  $h$  ام مشتق گرفته شود داریم:

$$\phi^h = \frac{\delta v^h}{\delta y^h} = c(y^h)^{-\mathcal{E}} \quad (16)$$

اگر طرف راست رابطه (۱۵) را در  $(\frac{y_1^\mathcal{E}}{y_1})$  ضرب کنیم خواهیم داشت:

$$\phi^h = (\frac{y^1}{y^h})^\mathcal{E} \cdot c(y^1)^{-\mathcal{E}} \quad (17)$$

حال اگر فرد ۱ را به عنوان فقیرترین فرد نمونه در نظر بگیریم و نرمالیزاسیون را انجام دهیم یعنی  $\phi^1 = c(y^1)^{-\mathcal{E}} = 1$  باشد، آنگاه داریم:

$$\phi^h = (\frac{y^1}{y^h})^\mathcal{E} \quad (18)$$

که  $\phi^h$  مطلوبیت نهایی اجتماعی درآمد خانوار  $h$  ام یا ارزش اجتماعی یک واحد اضافی درآمد برای این خانوار، به عنوان وزن رفاهی خانوار  $h$  ام می‌باشد که با فرض  $\mathcal{E} > 0$ ،  $\phi^h$  همواره کوچک‌تر از ۱ خواهد بود. در نتیجه رابطه (۱۸) تأیید می‌نماید که هر افزایش در  $\mathcal{E}$  باعث می‌شود خانوارهای با درآمد بالاتر وزن رفاهی کوچک‌تری داشته و افزایش درآمد برای خانوارهای با درآمد پایین‌تر، با ارزش‌تر از خانوارهای با درآمد بالاتر می‌باشد؛ یعنی افزایش درآمد برای خانوارهای کم‌درآمد نسبت به افزایش درآمد برای خانوارهای پردرآمد مطلوبیت بیشتری ایجاد می‌نماید. بنابراین مطلوبیت نهایی اجتماعی خانوار پردرآمد، کوچک‌تر از مطلوبیت نهایی خانوار کم‌درآمد است.

بنابراین اگر درآمد خانوار کم‌درآمد افزایش یابد، مطلوبیت نهایی اجتماعی درآمد این خانوار با نرخ  $\mathcal{E}$  کاهش یافته و اگر

رفاه اجتماعی شامل مصرف و مانده‌های حقیقی پول است. وی همانند رمزی فرض می‌کند که اقتصاد شامل افراد با عمر نامحدود است و جمعیت با نرخ  $n$  رشد می‌کند (کریمزاده، ۱۳۹۲: ۱۹۰).

در این الگو فرض می‌شود جامعه از خانوارهای با عمر نامحدود تشکیل می‌شود. هر خانوار از مصرف کالا و مانده‌های حقیقی پول مطلوبیت کسب می‌نماید و در پی حداکثر نمودن مطلوبیت انتظاری تنزیل شده خود می‌باشد:

$$E_0 = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U(m_t, c_t^*) \quad (26)$$

که در رابطه ی (۲۶)،  $E_0$  انتظارات براساس اطلاعات موجود در زمان صفر،  $\beta$  نرخ تنزیل ذهنی،  $m_t$  تراز واقعی پول سرانه در زمان  $t$  و  $c_t^*$  مصرف سرانه خدمات ناشی از کالاها در زمان  $t$  و  $U$  نیز تابع مطلوبیت مقعر (ریسک‌گریز با نرخ ثابت) می‌باشد.  $c_t^*$  به وسیله رابطه ساده  $c_t^* = c_t + \delta c_{t-1}$  مشخص می‌شود که  $\delta$  پارامتر ثابت و  $c$  خرید واقعی کالاهای مصرفی است. از این رو خریدهای مصرفی در زمان  $t$  بطور مستقیم خدمات ناشی از مصرف کالاها در دوره  $t$  و  $t+1$  را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

هر خانوار دارای قید بودجه‌ای به صورت زیر است:

$$b_t = b_{t-1}(1+r_{t-1})(1+n_t)^{-1} + m_{t-1}[(1+n_t)(1+\pi_t)]^{-1} + y_t - m_t - c_t \quad (27)$$

که در این رابطه  $c_t$ ،  $m_t$  و  $b_t$  به ترتیب مصرف، تراز پولی و ارزش حقیقی دارایی‌های مالی سرانه و  $n_t$  و  $\pi_t$  نیز به ترتیب نرخ رشد جمعیت و نرخ تورم هستند. عبارت  $1+r_{t-1}$  معادل  $(1+R_{t-1})/(1+\pi_t)$  است که  $R_{t-1}$  بر نرخ بازدهی دارایی‌های مالی دلالت دارد.  $y_t$  درآمد سرانه حقیقی به‌دست آمده از منابع دیگر است.

با جای‌گذاری قید بودجه و تصریح روابط بین خرید کالای مصرفی و خدمات ناشی از مصرف در رابطه (۲۸) و با مشتق‌گیری از این رابطه نسبت به  $m_t$  و  $b_t$  و تقسیم طرفین این روابط بر  $U_c(t)$ ، می‌توان معادلات اولر را بدست آورد که عبارتند از:

$$\beta E_t \left[ \frac{U_c(t+1)}{U_c(t)} \left[ \frac{(1+r_t)}{(1+n_{t+1})} - \delta \right] \right] + \beta^2 \delta E_t \left[ \frac{U_c(t+2)}{U_c(t)} \frac{(1+r_t)}{(1+n_{t+1})} \right] - 1 = 0 \quad (28)$$

$$\frac{\partial v^h}{\partial q_i} = X_i^i \frac{\phi^h}{\partial w / \partial v^h} \quad (23)$$

اکنون می‌توان رابطه (۲۳) را در رابطه (۲۰) جایگزین نمود:

$$\frac{\partial w}{\partial \alpha_i} = \sum_{h=1}^H \frac{\partial w}{\partial v^h} \frac{-X_i^h \phi^h}{\partial w / \partial v^h} \frac{\partial q_i}{\alpha_i} = - \sum_{h=1}^H X_i^h \phi^h \quad (24)$$

در نتیجه به عبارت زیر دست خواهیم یافت:

$$MC_i = \left[ \frac{- \sum_{h=1}^H X_i^h \phi^h}{X_i + \sum_{i=1}^N t_i \frac{\partial X_i}{\partial t_i}} \right]$$

اگر صورت و مخرج این عبارت در  $q_i$  ضرب شود، فرم نهایی رابطه به شکل زیر خواهد بود:

$$MC_i = \left[ \frac{- \sum_{h=1}^H X_i^h q_i \phi^h}{X_i q_i + \sum_{i=1}^N t_i q_i \frac{\partial X_i}{\partial t_i}} \right] \quad (25)$$

$$= \frac{- \sum_{h=1}^H q_i X_i^h \phi^h}{q_i X_i + \sum_{i=1}^N e_{ik} \frac{t_i}{q_i} q_i X_i}$$

که در آن:

$e_{ik}$  کشش قیمتی کالاها

$q_i$  قیمت کالای  $i$  ام برای مصرف‌کننده

$q_i X_i$  مخارج کل خانوارها روی کالای  $i$  ام

$q_i X_i^h$  مخارج خانوار  $h$  ام روی کالای  $i$  ام

$\phi^h = \left( \frac{y_1}{y_h} \right)^{\epsilon}$  وزن رفاهی خانوار  $h$  ام می‌باشد.

رابطه (۲۵) می‌تواند به‌عنوان جایگزینی برای  $f(\tau)y$  یا هزینه رفاهی مالیات در تابع هدف (۴) به کار رود.

### ۳-۲- ارائه الگوی مورد استفاده جهت هزینه رفاه

#### اجتماعی حق‌الضرب

الگوی مورد استفاده جهت هزینه رفاه اجتماعی حق‌الضرب در پژوهش حاضر یکی از بهترین و جالب‌ترین الگوهای به کار گرفته شده در مطالعات تئوری پولی است. در سال ۱۹۷۶ میگوئل سیدراسکی<sup>۱</sup> الگوی پایه‌ای فرانک رمزی را با در نظر گرفتن مانده‌های حقیقی پول بسط داد؛ به طوری که براساس الگوی وی، پول نیز وارد تابع مطلوبیت می‌شود؛ بنابراین تابع

1. Sidrauski (1976)

$$m = \frac{\gamma}{1-\gamma} \left(1 + \frac{\delta}{(1+\phi)}\right) c \quad (33)$$

$$1 + \alpha_1 - \frac{\alpha_2}{(1+\pi)}$$

و  $\alpha_1 \equiv \beta\delta(1+\phi)^{\theta-1}$  که  $\alpha_2 = (1+n)^{-1}(1+\alpha_1)\beta(1+\phi)^{\theta-1}$  بوده و  $c$  و  $\pi$  به ترتیب بر مصرف سرانه و تورم در شرایط پایدار دلالت دارد. به صراحت می‌توان ملاحظه نمود که تقاضای پول تابعی از پارامترهای ترجیحات مصرف‌کننده است.

برای استخراج مدل حق‌الضرب و هزینه‌های رفاهی ناشی از آن می‌توان گفت که عایدات دولت ناشی از خلق پول بدین صورت است:

$$S_t = [(H_t - H_{t-1})/H_t][H_t/P_t] \quad (34)$$

که منظور از  $H$  پایه پولی است. حق‌الضرب سرانه نیز به صورت رابطه زیر می‌باشد:

$$\hat{S}_t = \left(1 - \frac{H_{t-1}}{H_t}\right) m_t \quad (35)$$

منظور از  $h$  پایه پولی سرانه حقیقی است. در وضعیت تعادل پایدار نرخ تغییرات ناخالص پایه پولی  $(H_t/H_{t-1})$  برابر  $(1+n)(1+\phi)(1+\pi)$  می‌باشد. حال اگر این نتیجه را در

رابطه (۳۵) جایگزین کرده و رابطه (۳۳) را نیز بجای  $m_t$  در (۳۵) قرار دهیم نتیجه می‌شود:

$$SR = \left[1 - \frac{1}{(1+n)(1+n)(1+\pi)}\right] \left[ \frac{(\frac{\gamma}{1+\gamma})(1+\frac{\delta}{1+\phi})\psi k}{1+\alpha_1 - \frac{\alpha_2}{(1+\pi)}} \right] \quad (36)$$

که  $\psi$  نسبت مصرف به GDP است. و  $k$  معکوس ضریب فزاینده عرضه پول است و منظور از  $SR$  نسبت حق‌الضرب است.

هزینه رفاهی ناشی از حق‌الضرب را می‌توان با جایگزین کردن معادله (۳۳) در (۳۰) و محاسبه کاهش در مصرف و تقاضای پول سرانه که همان رفاه از دست رفته است محاسبه نمود. این رفاه از دست رفته که به صورت  $WL$  نمایش داده می‌شود برابر است با:

$$WL = \psi \left\{ \left[ (1+\alpha_1 - \alpha_2 [1+\pi]^{-1}) / (1+\alpha_1 - \alpha_2) \right]^\gamma - 1 \right\} \quad (37)$$

$$\beta E_t \left[ \frac{U_c(t+1)}{U_c(t)} \left[ \frac{(1+r_t)}{(1+n_{t+1})} - \delta \right] + \beta^\theta \delta E_t \left[ \frac{U_c(t+2)}{U_c(t)} \frac{(1+r_t)}{(1+n_{t+1})} \right] - 1 \right] = 0 \quad (29)$$

$$\frac{U_m(t)}{U_c(t)} + \beta E_t \left[ \frac{U_c(t+1)}{U_c(t)} \left\{ [(1+n_{t+1})(1+\pi_{t+1})^{-1} - \delta]^{-1} - \delta \right\} + \beta^2 \delta E_t \left[ \frac{U_c(t+2)}{U_c(t)} [(1+n_{t+1})(1+\pi_{t+1})^{-1}] \right] - 1 \right] = 0$$

معادله اول (۲۸) شرایط استاندارد برای اختصاص بهینه مصرف بین دوره  $t$  و  $t+1$  است. این معادله عدم مطلوبیت مرتبط با از دست دادن یک واحد از مصرف در زمان  $t$  به امید انتقال این مصرف به دوره بعد و افزایش مطلوبیت در دوره بعد است که مبتنی بر مطالعات بین دوره‌ای مصرف می‌باشد. معادله (۲۹) مرتبط با از دست دادن یک واحد از مصرف در زمان جاری و چشم‌پوشی از مصرف و نگهداری آن به صورت مانده‌های پول و در نهایت افزایش مصرف در دوره آینده است.

به منظور تخمین مدل و استخراج نتایج آن در مورد حق‌الضرب و هزینه‌های رفاهی تورم، از تابع مطلوبیت زیر استفاده می‌نماییم.

$$U(m_t, c_t^*) = \frac{\left[ m_t^\gamma c_t^{*\theta-\gamma} \right]^\theta - 1}{\theta} \quad (30)$$

که در آن  $\theta$  و  $\gamma$  پارامترهای ترجیحات هستند که  $\theta < 1$  و  $0 < \gamma < 1$  می‌باشد. ضریب ریسک‌گریزی نیز که آن را ثابت فرض می‌کنیم برابر  $1 - \theta$  بوده که برابر معکوس کشش بین‌دوره‌ای مصرف است. با توجه به این مفروضات مطلوبیت نهایی برای  $C_t$  و  $m_t$  بدین گونه محاسبه می‌گردد:

$$U_m(t) = \gamma(m_t)^{\gamma\theta-1} (c_t + \delta c_{t-1})^{\theta(1-\gamma)} \quad (31)$$

$$U_c(t) = (1-\gamma)(m_t)^{\gamma\theta} (c_t + \delta c_{t-1})^{\theta(1-\gamma)-1} \quad (32)$$

می‌توان نتایج نظری الگوی معرفی شده در بخش قبل را با در نظر گرفتن اینکه نرخ‌های متفاوتی از تورم، امکان تحقق دارد، و با در نظر گرفتن فرض‌های زیر استخراج نمود. اولاً فرض می‌کنیم که مصرف سرانه و تراز پولی حقیقی در شرایط پایدا با نرخ  $\phi$  رشد می‌کند ( $\phi > 0$ ). ثانیاً فرض می‌کنیم که جمعیت با نرخ  $n$  رشد می‌نماید. در این شرایط می‌توان معادله اول (۲۸) را مجدداً مرتب‌سازی نمود و تقاضای پول را در شرایط پایدار بدست آورد:

### ۳-۳- الگوریتم ژنتیک

الگوریتم ژنتیک (GA)<sup>۱</sup> الگوریتمی برای بهینه‌سازی و جست‌وجوست که بر اساس اصول علم ژنتیک و انتخاب طبیعی پایه‌ریزی شده است. در الگوریتم ژنتیک گروهی از اشخاص به‌وجود می‌آیند و در شرایطی رشد و نمو می‌کنند که هدف کلی آن بیشینه‌کردن شایستگی کل جمعیت یا کمینه‌کردن یک هزینه مرتبط با جمعیت است. در دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ جان هالند<sup>۲</sup> این روش را معرفی کرد ولی سرانجام یکی از شاگردانش به نام گلدبرگ<sup>۳</sup> (۱۹۷۵) آنها را گرد آورد. گلدبرگ بیشترین سهم را در توسعه الگوریتم‌های ژنتیک دارد؛ چرا که کاربردهای فراوان و موفقی برای الگوریتم ژنتیک ارائه داده است (اکلی، ۱۹۸۷: ۸۷).<sup>۴</sup>

الگوریتم ژنتیک، تکنیک جست‌وجوگر نیرومندی است که براساس ساز و کار انتخاب و ژنتیک طبیعی طراحی گردیده است. در این الگوریتم، تحلیل با انتخاب تصادفی خانواده‌ای از جواب‌های ممکن شروع می‌شود. توانایی الگوریتم ژنتیک در انجام جست‌جوی قدرتمند در فضاها پیچیده از طرق مختلف نظری و تجربی به اثبات رسیده است. الگوریتم ژنتیک یک روش بی‌نظیر برای بهینه‌یابی تلقی می‌شود. امروزه این روش کاربردهای گوناگونی در شاخه‌های مختلف علوم، از جمله مهندسی، اقتصاد و مدیریت دارد. از کاربرد آن در بانکداری و حوزه مسائل مالی و تجزیه و تحلیل‌های مالی، سرمایه‌گذاری مالی و تجزیه و تحلیل بازار سهام، گردشگری و ... می‌توان نام برد (جعفریه، ۱۳۸۵: ۳۹).

در مقاله حاضر، بهینه‌یابی نرخ‌های مالیات بر مصرف روی گروه‌های کالایی و نرخ تورم بهینه با کمک الگوریتم ژنتیک و نرم‌افزار متلب صورت می‌گیرد. در بخش پیوست سازوکار این الگوریتم و مفاهیم آن به تفصیل بیان خواهد شد.

### ۴- داده‌ها و نتایج مدل

با توجه به الگوی معرفی شده در قسمت سوم مقاله و جایگزین نمودن هزینه رفاهی تأمین مخارج دولت از طریق اعمال مالیات بر مصرف و چاپ پول به ترتیب به وسیله مدل‌های پایه‌ای دایموند-میرلس و سیدراسکی (که مبانی آن در قسمت‌های قبل تشریح گردید) و به منظور حداقل نمودن تابع هدف مورد

نظر، در ابتدا لازم است پارامترهای مورد نیاز این دو الگو برای بهینه‌یابی، با استفاده از اطلاعات و داده‌های آماری و روش‌های آماری مناسب و نیز استفاده از سایر مطالعات اقتصادی برآورد و استخراج گردد.

برای محاسبه هزینه رفاهی مالیات بر مصرف براساس مدل دایموند-میرلس نیاز به محاسبه کشش‌های قیمتی و درآمدی در دهک‌های مختلف درآمدی است که با در نظر گرفتن سیستم مخارج خطی (LES) و با استفاده از دستگاه معادلات به ظاهر نامرتب (SUR) کشش‌های قیمتی خودی، متقاطع و درآمدی برای خانوارهای شهری برای هشت گروه کالایی مندرج در جدول (۱) بدست آمده است.

براساس نتایج بدست آمده از جدول (۱) میان گروه‌های کالایی مورد مطالعه، گروه‌های خوراکی‌ها و آشامیدنی‌ها و دخانیات، مسکن و آب و برق و گاز و سایر سوخت‌ها، بهداشت و درمان، کالاها و خدمات متفرقه، پوشاک و کفش، تفریح و امور فرهنگی و تحصیل، حمل و نقل و ارتباطات و لوازم و اثاثیه مورد استفاده در خانه به ترتیب کمترین تا بیشترین کشش قیمتی را به خود اختصاص داده‌اند.

همچنین نتایج مربوط به کشش درآمدی گروه‌ها نشان می‌دهد که کشش درآمدی گروه‌های خوراکی، آشامیدنی و دخانیات و گروه مسکن، آب، برق و سایر سوخت‌ها کمتر از یک می‌باشد؛ از این رو می‌توان آنها را تحت عنوان گروه کالاها ضروری تقسیم‌بندی کرد. کشش درآمدی گروه‌های کالایی پوشاک و کفش، لوازم، اثاث و خدمات مورد استفاده در خانه، حمل و نقل و ارتباطات، تفریح، امور فرهنگی و تحصیل و کالاها و خدمات متفرقه بزرگتر از یک هستند. لذا این کالاها در گروه کالایی غیرضروری (لوکس) قرار می‌گیرند. از آنجایی که گروه کالایی بهداشت و درمان کشش درآمدی حدوداً برابر یک دارد، می‌توان گفت که یک کالای نرمال می‌باشد. به عبارت دیگر با تغییر درآمد، سهم این کالا در سبد مصرفی خانوار چندان تغییر نمی‌کند.

1. Genetic Algorithms
2. John Holland
3. David Goldberg (1975)
4. Ackley (1987)

جدول ۱. نتایج محاسبه کشش‌های قیمتی و درآمدی سیستم مخارج خطی (LES)

خوراکی‌ها و آشامیدنی‌ها و دخانیات	پوشاک و کفش	مسکن، آب‌برقی و گاز و سایر سوخت‌ها	استفاده در خانه	لوازم، اثاث و خدمات مورد استفاده	بهداشت و درمان	حمل و نقل و ارتباطات	تفریح و امور فرهنگی و تحصیل	کالاها و خدمات متفرقه
خوراکی‌ها و آشامیدنی‌ها و دخانیات	-۰/۰۰۲۷	-۰/۰۱۹	-۰/۰۰۲۷	-۰/۰۰۳۴	-۰/۰۰۸۳	-۰/۰۰۲۵	-۰/۰۰۶۴	-۰/۰۰۸۱
پوشاک و کفش	-۱/۱۲	-۰/۰۰۷۶	-۰/۰۰۱۱	-۰/۰۰۱۴	-۰/۰۰۳۳	-۰/۰۰۰۱	-۰/۰۰۲۶	-۰/۰۰۱۱
مسکن، آب، برق و گاز و سایر سوخت‌ها	-۰/۰۱۱۲	-۰/۰۹۳	-۰/۰۰۱۶	-۰/۰۰۰۲	-۰/۰۰۴۹	-۰/۰۰۱۵	-۰/۰۰۳۸	-۰/۰۰۱۶
لوازم، اثاث و خدمات مورد استفاده در خانه	-۰/۰۰۵۱	-۰/۰۰۰۷	-۱/۱۵	-۰/۰۰۰۹	-۰/۰۰۲۳	-۰/۰۰۰۷	-۰/۰۰۱۷	-۰/۰۰۰۷
بهداشت و درمان	-۰/۰۰۹۴	-۰/۰۰۱۳	-۰/۰۰۱۷	-۱/۰۱	-۰/۰۰۴۱	-۰/۰۰۱۳	-۰/۰۰۳۲	-۰/۰۰۱۳
حمل و نقل و ارتباطات	-۰/۰۰۱۲	-۰/۰۰۰۲	-۰/۰۰۰۲	-۰/۰۰۰۵	-۱/۱۵	-۰/۰۰۰۲	-۰/۰۰۰۴	-۰/۰۰۰۲
تفریح، امور فرهنگی و تحصیل	-۰/۰۰۶۳	-۰/۰۰۰۹	-۰/۰۰۱۱	-۰/۰۰۲۸	-۰/۰۰۰۸	-۱/۱۴	-۰/۰۰۲۱	-۰/۰۰۰۹
کالاها و خدمات متفرقه	-۰/۰۱۱	-۰/۰۰۱۶	-۰/۰۰۰۲	-۰/۰۰۴۸	-۰/۰۰۱۵	-۰/۰۰۳۷	-۱/۰۴	-۰/۰۰۱۵
کشش درآمدی	۱/۱۶	۰/۹۵	۱/۲	۱/۰۴	۱/۱۹	۱/۱۹	۱/۰۸	۰/۸۳

## مأخذ: محاسبات تحقیق

جدول ۲. مقادیر پارامترهای به کار رفته در الگوی تحقیق

پارامتر	تعریف	مقادیر	منبع
$\delta$	کشش جانشینی بین دوره‌های مصرف	۰/۸	مرادی، ۱۳۹۰
$\theta$	انحنای تابع مطلوبیت	۰/۷۷	مرادی، ۱۳۹۰
$\gamma$	ضریب ریسک‌گریزی	۰/۱۴	مرادی، ۱۳۹۰
$\psi$	نسبت مصرف به GDP	۴۸/۷	گزارش مرکز آمار ایران،
$\phi$	رشد مصرف سرانه خانوارهای شهری	۵/۱۳	گزارش مرکز آمار ایران و محاسبات تحقیق
$\eta$	رشد جمعیت خانوارهای شهری	۱/۹۱	گزارش مرکز آمار ایران

## مأخذ: محاسبات تحقیق

مربوط به نتایج تفصیلی آمارگیری هزینه و درآمد خانوارهای شهری ایران که توسط مرکز آمار ایران منتشر شده استخراج گردیده است.  $\varepsilon$  نیز براساس مطالعات تجربی و براساس دیدگاه مطلوبیت گرا و رالزین عددی بین صفر و پنج در نظر گرفته شده است. این ضریب نشان‌دهنده جهت‌گیری سیاست‌های دولت نسبت به کارایی و عدالت اجتماعی در برقراری مالیات‌هاست.

در ادبیات اقتصادی، به منظور کالیبره کردن می‌توان از

براساس رابطه (۲۵) در محاسبه هزینه نهایی رفاه اجتماعی مالیات بر مصرف علاوه بر داده‌های مربوط به  $e_{ik}$  (کشش قیمتی کالاها که براساس نتایج جدول شماره ۱ محاسبه گردیده)، به داده‌های  $q_i x_i$ ،  $q_i x_i^h$ ،  $\gamma_1$  و  $\gamma_h$  نیاز است.  $e_{ik}$  مخارج هر ده دهک درآمدی بر روی کالای  $i$ ام،  $\gamma_1$  متوسط درآمد کم درآمدترین دهک و  $\gamma_h$  متوسط درآمد پردرآمدترین دهک در سال ۱۳۹۶ می‌باشد که از اطلاعات



ایجاد کروموزوم‌ها، امکان محاسبه زیان اجتماعی (مجموع هزینه نهایی رفاه اجتماعی مالیات بر مصرف و مالیات حق‌الضرب) یا به بیان دیگر برآورد دیگری اشخاص جمعیت فراهم می‌گردد که این عمل توسط تابع هدف (رابطه ۴) انجام می‌گیرد. براساس برآوردنگی بدست آمده به‌طور تصادفی از بین ۱۰۰ شخص اول ۱۰ شخص انتخاب شده که به عنوان والد در نظر گرفته می‌شوند و تولیدمثل از اینجا آغاز می‌گردد. در واقع در این مرحله بهترین کروموزوم‌ها جهت جفت‌گیری انتخاب می‌شوند؛ بهترین کروموزوم براساس تابع هدف کروموزومی است که کمترین هزینه نهایی رفاه اجتماعی را داراست. در برنامه مورد نظر پژوهش، هزینه نهایی رفاه اجتماعی ناشی از نرخ‌های مالیات روی گروه‌های کالایی، تورم و پارامتر گریز از نابرابری اجتماعی در هر رشته کروموزوم محاسبه و درصد برآوردنگی هر رشته کروموزوم براساس کوچک به بزرگ مرتب می‌شود که رشته‌هایی که دارای کمترین هزینه نهایی رفاه اجتماعی هستند عضو نخبه تلقی شده و احتمال انتخاب آنها برای نسل بعد بیشتر است. در مرحله بعد برای ایجاد فرزندان از والدین انتخاب شده با برآوردنگی بالاتر از عملگر تقاطع و جهش استفاده می‌شود. مجموع فرزندان ایجاد شده توسط این عملگرها در مجموع از اشخاص نسل قبل شایستگی بیشتری دارند و در واقع میانگین عملکرد اشخاص با تکرار نسل‌ها افزایش می‌یابد. در واقع با گذر زمان اشخاص خوب در جمعیت باقی می‌مانند و با یکدیگر ترکیب می‌شوند و اشخاص ضعیف‌تر حذف می‌گردند. هر تکرار از الگوریتم یک نسل نامیده می‌شود که شرط توقف و رسیدن به نرخ بهینه در این پژوهش، تغییر نکردن جواب پس از چندین نسل متوالی است و در نهایت بهترین رشته از آخرین نسل به‌عنوان خروجی تلقی می‌گردد (مؤمنی، ۱۳۸۵) که بر این اساس نرخ‌های بهینه محاسبه شده در جدول (۳) گزارش می‌شود.

در ابتدا براساس نتایج بدست آمده از الگوی مصرف خانوار در جدول ۱، بحث بر روی کشش‌های قیمتی ۸ گروه کالایی مطرح می‌گردد که قدرمطلق کشش‌های محاسباتی از کمترین تا بیشترین به ترتیب زیر می‌باشد:

گروه‌های خوراکی‌ها و آشامیدنی‌ها و دخانیات، مسکن و آب و برق و گاز و سایر سوخت‌ها، بهداشت و درمان، کالاهای خدمات متفرقه، پوشاک و کفش، تفریح و امور فرهنگی و تحصیل، حمل و نقل و ارتباطات و لوازم و اثاثیه مورد استفاده

تحقیقات گذشته یا برآوردهای اقتصادسنجی استفاده نمود. پس از آن می‌توان با تغییر در مقدار پارامترهای الگو به تحلیل حساسیت نتایج حاصل شده پرداخت. براساس الگوی ارائه شده در قسمت‌های قبل جهت ارزیابی هزینه رفاه اجتماعی حق‌الضرب و روابط حاصل شده در وضعیت یکنواخت (روابط ۳۶ و ۳۷)، پارامترهای تأثیرگذار، شامل نرخ تنزیل ( $\beta$ )، کشش جانشینی بین دوره‌ای مصرف یا ( $\delta$ )، انحنای تابع مطلوبیت ( $\theta$ )، ضریب ریسک‌گریزی یا عدم تمایل نسبت به تعویق افتادن مصرف در طول زمان ( $\gamma$ )، نسبت مصرف به  $GDP$  ( $\psi$ )، رشد مصرف سرانه ( $\phi$ )، رشد جمعیت ( $n$ ) است که مقادیر آن براساس مطالعات داخلی در جدول (۲) نشان داده شده است.

در این مطالعه برای کالیبره کردن و تعیین مقادیر بهینه متغیرهای مورد نظر از داده‌های رشد مصرف سرانه، تراز حقیقی پول، نسبت مصرف به  $GDP$  و رشد جمعیت در سال ۱۳۹۶ (سال انتهایی مطالعه)، استفاده می‌گردد که براساس آمارهای مرکز آمار ایران برای خانوارهای شهری استخراج شده است. براساس اطلاعات ذکر شده در گزارش مرکز آمار ایران مقادیر این متغیرها برای رشد مصرف سرانه ۵/۱۳ درصد است که از تقسیم هزینه مصرف نهایی بخش خصوصی بر جمعیت استخراج گردیده است. رشد تراز حقیقی پول ۲۲/۱ درصد، نسبت مصرف به  $GDP$  که از تقسیم هزینه مصرف نهایی بخش خصوصی بر تولید ناخالص داخلی به قیمت جاری استخراج گردیده ۴۸/۷ درصد و رشد جمعیت خانوارهای شهری ۱/۹۱ درصد می‌باشد.

## ۵- نتایج حاصل از کالیبراسیون مدل تأمین مالی مخارج دولت

در این پژوهش حداقل سازی هزینه نهایی رفاه اجتماعی مالیات بر مصرف و مالیات حق‌الضرب با توجه به قید بودجه دولت صورت می‌گیرد و نرخ‌های بهینه مالیات بر مصرف و تورم با استفاده از الگوریتم فراابتکاری ژنتیک استخراج می‌گردد. برای این کار در ابتدا به‌صورت تصادفی تعداد ۵۰۰۰ رشته کروموزوم براساس قید بودجه دولت ایجاد شده است. انتخاب رشته کروموزوم‌ها به صورت تصادفی صورت می‌گیرد که هر کروموزوم حاوی ۹ ژن می‌باشد. منظور از ژن‌ها، نرخ‌های مالیات روی گروه‌های کالایی (هشت گروه کالایی)، نرخ تورم براساس مقدار پارامتر گریز از نابرابری اجتماعی است. پس از

در خانه.

می‌گیرد. در رده سوم نرخ‌های مالیاتی گروه پنجم می‌باشد که شامل مخارج بهداشت و درمان است. در رده‌های بعد به ترتیب گروه کالا و خدمات متفرقه، پوشاک و کفش، تفریح و امور فرهنگی، حمل و نقل و ارتباطات، و لوازم و اثاثیه مورد استفاده در خانه قرار می‌گیرد.

در ادامه پژوهش، نرخ‌های بهینه مالیات بر مصرف هشت گروه کالایی و همچنین نرخ بهینه تورم براساس حداقل کردن هزینه نهایی رفاه اجتماعی عایدی دولت، از حل مدل منکیو و با بهره‌گیری از الگوریتم فراابتکاری ژنتیک و عملگر ترکیب و جهش و فرایند انتخاب به ازای مقادیر مختلف پارامتر گریز از نابرابری  $\varepsilon$  در فاصله یک تا پنج و اطلاعات سال ۱۳۹۶ محاسبه شده و در جدول (۳) گزارش می‌گردد.

**جدول ۳.** نرخ‌های بهینه مالیات بر مصرف و تورم در سطوح مختلف نرخ گریز از نابرابری اجتماعی بر اساس مقدار مخارج دولت در سال ۱۳۹۶ (ارقام به درصد)

$\varepsilon=5$	$\varepsilon=4$	$\varepsilon=3$	$\varepsilon=2$	$\varepsilon=1$	$\varepsilon=0$	
-۰/۸	-۰/۶۲	-۰/۷۹	-۰/۴۹	۰/۶۲	۱/۴۳	خوراکی‌ها و آشامیدنی‌ها و دخانیات
۵/۱۸	۴/۷۱	۵/۳۳	۳/۸۳	۳/۰۴	۴/۱۱	پوشاک و کفش
۰/۳۳	۰/۹	۱/۲۵	۱/۳۴	۱/۳۴	۱/۹۵	مسکن، آب، برق و گاز و سایر سوخت‌ها
۱۲/۱۳	۱۱/۴۹	۱۰/۳۱	۱۰/۳۳	۷/۱۴	۷/۰۳	لوازم، اثاث و خدمات مورد استفاده در خانه
۲/۴۷	۲/۷۳	۳/۹۱	۳/۲۷	۲/۳۵	۳/۲۵	بهداشت و درمان
۱۴/۳۴	۱۴/۱۳	۱۲/۹۴	۱۲/۵۲	۸/۲۲	۸/۷۶	حمل و نقل و ارتباطات
۸/۸۱	۹/۰۵	۸/۶۸	۷/۸۹	۵/۸۲	۵/۹۰	تفریح، امور فرهنگی و تحصیل
۷/۰۴۴	۶/۰۷	۷/۶۳	۶/۵۱	۴/۴۶	۴/۸۱	کالاها و خدمات متفرقه
-۰/۰۹۸	-۰/۰/۸	-۰/۱	-۰/۰۹۹	-۰/۰۹۸	-۰/۰۹۸	نرخ تورم
$1/4705e+16$	$1/4870e+16$	$1/5802e+16$	$1/8066e+16$	$2/5284e+16$	$5/1551e+16$	هزینه نهایی رفاه اجتماعی

مأخذ: محاسبات تحقیق

پژوهش براساس دو دیدگاه قطبی مطلوبیت‌گرا و رالزین،  $\varepsilon$  به ترتیب مقادیر صفر و پنج را به خود اختصاص می‌دهد و نتایج در این فاصله تحلیل خواهد شد.

در جدول شماره (۳) نکات زیر قابل توجه است:

۱- با حرکت از دیدگاه مطلوبیت‌گرا به دیدگاه رالزین مقدار جدول  $\varepsilon$  از صفر به پنج افزایش می‌یابد که این مسئله به معنی

چنانچه در مباحث قبل و طبق نظریه رمزی و اتکینسون اشاره گردید، نرخ مالیاتی بهینه تلقی می‌شود و به وجودآورنده بهترین کارایی در اقتصاد است که با عکس کشش گروه کالاها مرتبط باشد. در واقع چنین نرخ مالیاتی می‌تواند بهترین تخصیص را در منابع اقتصادی ایجاد نماید. بدین ترتیب با توجه به این نظریه و نیز کشش‌های قیمتی هر گروه کالا و توجه صرف به مسئله کارایی مالیاتی، بالاترین مالیات می‌بایست بر گروه اول (خوراکی‌ها، آشامیدنی‌ها و دخانیات) اعمال گردد. پس از آن مالیات بر گروه سوم است که از نظر قدرمطلق کشش پس از گروه اول قرار می‌گیرد. بنابراین نرخ مالیات بر گروه مسکن، آب، برق، گاز و سایر سوخت‌ها در رده دوم قرار

در جدول شماره (۳)،  $\varepsilon$  پارامتری است که مربوط به ملاحظات توزیعی بوده و پارامتر "گریز از نابرابری" <sup>۱۱</sup> تعبیر می‌گردد که  $\varepsilon$  بالاتر نشان دهنده گریز بیشتر از نابرابری است. براساس دیدگاه‌های مختلف بحث شده در زمینه توزیع درآمد، در این

را بر این قشر کم درآمد تحمیل کرد و بنابراین آنچنان که در نتایج مشخص است کالاهای ضروری، حائز نرخ بهینه مالیات بر مصرف پایین‌تری شده‌اند. بنابراین نتیجه‌گیری می‌شود که رتبه‌بندی نرخ‌های مالیاتی این پژوهش با رتبه‌بندی نرخ‌های مالیاتی براساس مدل رمزی که صرفاً به کارایی توجه می‌نمایند تفاوت اساسی دارد. بنابراین اینگونه نتیجه‌گیری می‌شود که در نظام مالیاتی توجه مطلق به مسئله کارایی مالیاتی زیان اجتماعی بالاتری نسبت به وضعیتی که دو رویکرد کارایی و عدالت مالیاتی مد نظر است، ایجاد خواهد نمود.

با حرکت از دیدگاه مطلوبیت‌گرا به دیدگاه رالزین مقدار جدول E از صفر به پنج افزایش می‌یابد که این مسئله به معنی افزایش تمایل دولت به گریز از نابرابری در توزیع درآمد است. در این حرکت به تدریج از رویکرد کارایی به رویکرد توزیع درآمد تغییر جهت داده می‌شود و به بیان دیگر با افزایش E جنبه عدالت اجتماعی بیشتر مورد توجه قرار می‌گیرد. همان‌گونه که در جدول بالا مشخص است، چنانچه پارامتر گریز از نابرابری اجتماعی (E) برابر صفر بوده و تنها جنبه کارایی مالیات مصرف مد نظر باشد نیز نرخ‌های بهینه مالیات اختلاف قابل ملاحظه‌ای با هم دارند. بنابراین به منظور تأمین مالی مخارج دولت حتی در سطح گریز از نابرابری صفر نیز سیستم چندنرخه فعلی تأیید می‌گردد و در این قسمت قاعده رمزی تأیید می‌گردد. براساس نتایج، هرچه نرخ گریز از نابرابری اجتماعی و در نتیجه توجه به جنبه‌های عدالت اجتماعی و توزیعی مالیات مصرف بیشتر می‌گردد، نرخ‌های بهینه مالیات بر کالاهای مختلف پراکندگی بیشتری پیدا می‌کند و سیستم چندنرخه با پراکندگی بیشتر، در این حالت تأیید می‌گردد.

همچنین دقت در اعداد جدول نشان می‌دهد، با افزایش E در اکثریت موارد، گروه خوراکی‌ها و آشامیدنی‌ها مستحق دریافت یارانه بیشتر و گروه مسکن مستحق پرداخت مالیات کمتری می‌شود که براساس ملاحظات توزیعی انتظار منطقی نیز اینگونه می‌باشد. در مورد گروه بهداشت و درمان (کالای نرمال)، به هنگام افزایش E روند کاهشی یا افزایشی نرخ مالیات محسوس نبوده و در گروه‌های کالایی باقیمانده با کاهش قیمتی و درآمدی بالاتر، این روند افزایشی است بدین معنا که با در نظر گرفتن ملاحظات توزیعی، وضعیت بهینه ایجاد می‌کند که از کالاهای لوکس مالیات بیشتری اخذ گردد. پس از محاسبه نرخ‌های مالیات بر مصرف و تورم بهینه،

افزایش تمایل دولت به گریز از نابرابری در توزیع درآمد است. در این حرکت به تدریج از رویکرد کارایی به رویکرد توزیع درآمد تغییر جهت داده می‌شود و به بیان دیگر با افزایش E جنبه عدالت اجتماعی بیشتر مورد توجه قرار می‌گیرد.

۲- چنانچه در جدول مشخص است نرخ بهینه مالیات بر مصرف برای گروه خوراکی‌ها، آشامیدنی‌ها و دخانیات در اکثر مقادیر E منفی و برای گروه‌های پوشاک و کفش، مسکن و حامل‌های انرژی، لوازم و اثاثیه مورد استفاده در خانه، بهداشت و درمان، حمل و نقل و ارتباطات، تفریح، امور فرهنگی و تحصیل و کالاهای و خدمات متفرقه مثبت می‌باشد.

۳- با حرکت از دیدگاه مطلوبیت‌گرا به دیدگاه رالزین (افزایش مقدار E)، یا به بیان دیگر با حرکت از رویکرد کارایی به سمت رویکرد عدالت اجتماعی، پراکندگی نرخ‌های مالیاتی بیشتر می‌شود.

بر اساس نتایج بدست آمده نرخ‌های بهینه مالیات بر مصرف محاسبه شده براساس مدل دایموند-میرلس که ضمن تأکید بر کارایی مالیاتی، رویکرد توزیعی را نیز مدنظر قرار می‌دهد به ترتیب از کوچک به بزرگ عبارتست از:

خوراکی‌ها و آشامیدنی‌ها و دخانیات، مسکن و حامل‌های انرژی، بهداشت و درمان، پوشاک و کفش، کالاهای و خدمات متفرقه، تفریح و امور فرهنگی و تحصیل، لوازم، اثاث و خدمات مورد استفاده در خانه، حمل و نقل و ارتباطات.

دو گروه خوراکی‌ها و آشامیدنی‌ها و دخانیات و مسکن و حامل‌های انرژی که دارای کمترین کشش قیمتی و درآمدی (کالای ضروری) در بین هشت گروه هستند حائز کمترین نرخ مالیاتی گردیده‌اند. در بین شش گروه کالایی باقیمانده، گروه بهداشت و درمان دارای کشش قیمتی و درآمدی پایین‌تر (کالای نرمال) است که برای این گروه کالا بعد از دو گروه ذکر شده، نرخ مالیاتی پایین‌تری نسبت به بقیه بدست آمده است و سایر گروه‌های کالایی در رده بعدی قرار دارند.

همان‌گونه که گفته شد براساس مطالعات رمزی به لحاظ توجه صرف کارایی اقتصادی، باید نرخ‌های مالیاتی بالاتر بر کالاهای با کشش درآمدی یا قیمتی پایین‌تر وضع گردد. به بیان دیگر هر چه کالا ضروری‌تر باشد، باید نرخ مالیاتی بالاتری بر آن وضع گردد. اما توجه به مسئله توزیع درآمد و این مسئله که گروه کالاهای ضروری اهمیت بسزایی در سبد خانوارها و بالخصوص خانوارهای فقیرتر دارد نمی‌توان بار مالیات

مدل حاضر، براساس سیاست‌های تخصیصی و توزیعی استفاده نمود و از نتایج حاصل در تصمیم‌گیری‌ها و سیاست‌گذاری‌ها نیز بهره گرفت.

از دیدگاه اثرات رفاهی تأمین مالی مخارج دولت، نرخ بهینه تورم نیز برای اقتصاد ایران در سطوح مختلف گریز از نابرابری بین  $-0/1$  و  $-0/098$  می‌باشد که قاعده بهینگی فریدمن را تأیید می‌نماید و لیکن با تورم موجود در وضعیت کنونی جامعه فاصله زیادی داشته و لذا علاوه بر موارد ارائه شده برای اصلاح سیستم مالیاتی، پژوهش حاضر پیشنهاد می‌نماید که با توجه به بالا بودن هزینه رفاهی نرخ تورم به خصوص تورم‌های دورقمی باید به صورت جدی تری به مسئله تورم در کشور نگریسته شود و سیاست‌های اقتصادی به دنبال کاهش نرخ تورم باشد.

منطقی نمودن نرخ‌های مالیاتی و سوق دادن آنها به سمت نرخ‌های بهینه، به جهت‌گیری دولت‌ها نسبت به دو مقوله کارایی و عدالت مالیاتی بستگی دارد. مطالعه حاضر حتی زمانی که دولت به عدالت مالیاتی نیز توجهی ندارد، سیستم چندنرخ را تأیید می‌نماید و در حالتی که دولت رویکردهای توزیعی و عدالت محور را نیز در درجات مختلف به مدل اضافه می‌نماید نیز الگوی چندنرخ را با پراکندگی نرخ‌های بیشتر، تأیید می‌نماید؛ لذا الگوی مورد نظر در این زمینه می‌تواند راه‌گشا باشد. نکته‌ای که وجود دارد آن است که گرچه پژوهش پیش رو برای هشت گروه کالایی عمده انجام شده است، اما نتایج حاصل از آن نمی‌تواند برای سیاست‌گذاری کلی استفاده گردد زیرا همان‌گونه که گفته شد ممکن است گروه کالای کلی مستحق دریافت یارانه گردد، اما در زیرگروه‌های این گروه اصلی، کالاهای لوکسی موجود باشد که حتی می‌توان با نرخ بالایی بر آن مالیات اعمال نمود. بنابراین، این پژوهش صرفاً می‌تواند در رتبه‌بندی گروه کالاهای اصلی کمک نموده و برای اجرایی نمودن نتایج آن می‌بایست با در نظر گرفتن تمام زیرگروه‌ها، نرخ‌های مالیاتی برای آنها را به طور دقیق‌تر محاسبه نمود.

در انتها پژوهشگران در مطالعات آتی می‌توانند با ایجاد تغییراتی در الگوی استفاده شده در این پژوهش منابع تأمین مالی دولت را علاوه بر مالیات مصرف و مالیات حق‌الضرب، سایر انواع مالیات‌ها در نظر بگیرند و پس از آن به تعیین مقادیر بهینه متغیرها و رفاه اقتصادی بپردازند و نتایج بدست آمده را با نتایج این مطالعه مقایسه نمایند. در این مطالعه هشت گروه

رفاه از دست رفته در مقادیر مختلف گریز از نابرابری اجتماعی محاسبه گردیده است که مقادیر آن با افزایش  $\varepsilon$  کاهش می‌یابد. در حالت اول که  $\varepsilon$  برابر صفر است و تنها رویکرد کارایی مدنظر سیاست‌گذار می‌باشد رفاه از دست رفته حداکثر است که این مسئله به دلیل عدم توجه به دیدگاه‌های توزیعی بوده و منطقی به نظر می‌رسد. با افزایش مقدار  $\varepsilon$  رفاه از دست رفته پیوسته کاهش می‌یابد که به دلیل اضافه شدن دیدگاه‌های توزیعی در مسئله اخذ مالیات، این وضعیت مطابق انتظار می‌باشد. لذا چنانچه هدف سیاست‌گذار تأمین مالی مخارج دولت است به منظور قرار گرفتن در شرایط بهینه و حداقل نمودن هزینه نهایی رفاه می‌بایست علاوه بر رویکرد کارایی، رویکردهای توزیعی را نیز مد نظر قرار دهد.

با بررسی نرخ‌های بهینه مالیات بر مصرف در جدول (۳) مشخص می‌شود که نرخ‌های مالیاتی بدست آمده مثبت یا منفی برای برخی از گروه کالاها در سطح بسیار بالایی بدست آمده؛ لذا توجه به این نکته الزامیست که به دلیل اینکه این گروه کالاها شامل تعداد زیادی کالا و خدمت است نمی‌بایست اینگونه تصور نمود که به تمامی کالاها و خدمات این گروه می‌بایست چنین نرخ مالیاتی تعلق گیرد زیرا در واقع مالیات بدست آمده برای هر گروه کالایی میانگین مالیات تک تک کالاهای موجود در این گروه می‌باشد. به عنوان مثال به ازای پارامتر گریز از نابرابری بیشتر از یک، گروه خوراکی‌ها، آشامیدنی‌ها و دخانیات مستحق دریافت یارانه می‌گردد؛ اما عدد بدست آمده به این معنی نیست که به تمامی انواع خوراکی‌ها، آشامیدنی‌ها و دخانیات موجود در این گروه کالایی باید یارانه تعلق گیرد و چه بسا از بعضی از انواع کالاهای این گروه مالیات نیز باید اخذ گردد. یا مثلاً در گروه حمل و نقل و ارتباطات، نرخ مالیات بدست آمده نرخ بالایی است اما این بدان معنی نیست که از تمام زیرگروه‌های این گروه کالایی اصلی، باید چنین نرخ مالیاتی اخذ شود و چه بسا از برخی از خدمات این گروه که ضروری‌تر است باید نرخ مالیات کمتری اخذ گردد. با توجه به مسائل مطرح شده در نهایت آنچه از مدل قابل بهره‌برداری است آن است که نرخ‌های بدست آمده، در اولویت بندی مالیاتی می‌توانند به کار گرفته شوند ولی به دلیل به کارگیری گروه‌های کلی کالا و خدمات برای سیاست‌گذاری نمی‌توانند مورد استفاده قرار گیرند. در واقع چنانچه گروه‌بندی کالاها به صورت جزئی‌تر و هدفمندتر انجام شود می‌توان با استفاده از

رفاه اجتماعی بالاتری را ایجاد می‌نماید. علاوه بر این، در مطالعات آینده می‌توان تأثیر تغییر پارامترها و میزان مخارج دولت و کسری بودجه دولت از دوره‌های قبل را بر نرخ‌های بهینه مالیاتی و هزینه‌های رفاه اجتماعی بررسی نمود و از این طریق به‌طور مستدل‌تر پیشنهادهایی را برای انضباط بودجه دولت ارائه نمود.

کالا و خدمات برای مالیات ستانی بهینه مورد بررسی قرار گرفت که هرکدام از این گروه‌ها شامل زیرگروه‌هایی هستند. از این‌رو در مطالعات آینده می‌توان یک گروه کالایی خاص را انتخاب نموده و نرخ‌های بهینه را برای زیرگروه‌های آن گروه کالایی اصلی محاسبه نمود؛ بالاخص گروه کالاهایی که ضروری‌تر بوده و سهم عمده‌ای از سبد خانوار را به خود اختصاص می‌دهد و در اثر تغییر نرخ‌های مالیاتی، هزینه نهایی

## منابع

- ابخاری، محمد (۱۳۸۷). "کاربرد الگوریتم ژنتیک در ترکیب پیش‌بینی‌های تورم". مجموعه پژوهش‌های اقتصادی اداره بررسی‌ها و سیاست‌های اقتصادی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران.
- اسماعیل‌نیا، علی اصغر (۱۳۷۵). "تعیین مالیات توری در اقتصاد ایران". مجله برنامه و بودجه، شماره ۱۳ و ۱۴، ۴۷-۷۴.
- امیری، هادی؛ شهنازی، روح‌الله و دهقان شبانی، زهرا (۱۳۹۱). "اقتصاد بخش عمومی". تهران، انتشارات سمت، پاییز ۱۳۹۱، جلد اول.
- ایزدخواستی، حجت (۱۳۹۲). "تحلیل تأثیر مالیات توری بر تخصیص منابع و رفاه: مطالعه موردی اقتصاد ایران". پایان‌نامه دکتری، دانشگاه اصفهان، دانشکده علوم اداری و اقتصاد.
- ایزدخواستی، حجت؛ صمدی، سعید و دلالی اصفهانی، رحیم (۱۳۹۴). "تحلیل تأثیر مالیات توری بر تخصیص منابع و رفاه در اقتصاد ایران: ارائه یک الگوی رشد درون‌زای نئوکلاسیکی با لحاظ کردن فراغت و اثرات جانبی تولید". مجله تحقیقات اقتصادی، دوره ۵۰، شماره ۲، ۲۸۰-۲۵۳.
- باجلان، علی اکبر (۱۳۸۶). "تعیین نرخ‌های بهینه مالیات بر کالاها و خدمات". پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده اقتصاد.
- پورمقیم، سیدجواد؛ نعمت‌پور، معصومه و موسوی، میرحسین (۱۳۸۴). "عوامل مؤثر بر وصول درآمدهای مالیاتی". پژوهشنامه اقتصادی، شماره ۱۷، ۱۸۸-۱۶۱.
- جعفری صمیمی، احمد (۱۳۸۸). "اقتصاد بخش عمومی". تهران، انتشارات سمت، جلد اول.
- جعفری صمیمی، احمد و تقی‌نژاد عمران، وحید (۱۳۸۳). "رابطه بین تورم و رفاه: مطالعه‌ای تجربی در اقتصاد ایران". فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، شماره ۱۴، ۸۸-۵۹.
- جعفریه، حمید و بابایی، مرتضی (۱۳۹۴). "تأثیر متغیرهای کلان اقتصاد بر کسری بودجه دولت". پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز.
- جعفریه، حمیدرضا (۱۳۸۵). "شبکه‌های عصبی و الگوریتم‌های ژنتیک در تجارت". مجله تدبیر، شماره ۱۷۷، ۴۹-۳۶.
- دادگر کرماجانی، یدالله (۱۳۷۸). "مالیه عمومی و اقتصاد دولت". تهران، انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری بشیر علم و ادب، چاپ اول.
- زائری، محمد و ندیری، کامران (۱۳۹۲). "محاسبه هزینه رفاهی تورم در ایران". فصلنامه راهبرد اقتصادی، شماره دوم، ۷۰-۳۹.
- سامتی، مرتضی؛ صامتی، مجید و جعفری، غلامحسین (۱۳۸۴). "عدم تعادل‌های مالی دولت و نرخ تورم در ایران". فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، شماره ۲۴، ۱۱۶-۹۵.
- شفیعی‌زاده، مینا؛ دلالی اصفهانی، رحیم و واعظ برزانی، محمد (۱۳۹۳). "مقایسه هزینه‌های رفاهی مالیات حق‌الضرب و مالیات بر مصرف با رویکرد خرید نقدی". فصلنامه مدل‌سازی اقتصادسنجی، سال اول، شماره سوم، ۶۵-۴۳.
- صامتی، مجید و ایزدی، سعیده (۱۳۹۴). "اثر هزینه‌های رفاهی تورم بر دهک‌های هزینه‌ای مختلف خانوارهای شهری استان اصفهان". پژوهش‌های اقتصادی ایران، سال نوزدهم، شماره ۵۹، ۱۵۲-۱۱۷.
- صامتی، مجید؛ امیری، هادی و ایزدی، سعیده (۱۳۹۴). "تأثیر نرخ‌های بهینه مالیات غیرمستقیم بر رفاه اجتماعی در ایران". فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، سال پانزدهم، شماره چهارم، ۷۳-۵۱.

کینز، جان مینارد (۱۹۳۶). "نظریه عمومی اشتغال، بهره و پول". ترجمه منوچهر فرهنگ، تهران، انتشارات نشر نی، چاپ سوم.

مداح، مجید؛ شفیعی نیک آبادی، محسن و سمیعی، ندا (۱۳۹۵). "بررسی و تعیین نرخ‌های بهینه مالیاتی متناسب با سطح بهینه تقاضای کالای عمومی". *پژوهشنامه مالیات*، شماره ۳۰، تابستان ۹۵، ۶۵-۱۰۵.

مرادی، علیرضا (۱۳۹۰). "هزینه رفاهی تورمی ناشی از حق الضرب در اقتصاد ایران". *فصلنامه اقتصاد کاربردی*، سال دوم، شماره پنجم، ۹۷-۷۹.

مرزبان، حسین و صارم، مهدی (۱۳۹۴). "بررسی هزینه‌های رفاهی مالیات حق الضرب و مالیات بر مصرف". *فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی*، سال بیست و سوم، شماره ۷۴، ۱۹۲-۱۷۱.

موسوی جهرمی، یگانه (۱۳۷۶). "بررسی اقتصادی مالیات بر مصرف در ایران". رساله دکتری اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات.

هژبرکیانی، کامبیز؛ غلامی، الهام و جواد نوبخت سیاهرود کلایی (۱۳۹۱). "برآورد نرخ بهینه مالیات بر ارزش افزوده در ایران: کاربردی از الگوی دایموند-میرلس". *مجله تحقیقات اقتصادی*، دوره ۴۷، شماره ۲، ۷۹-۶۱.

غفاری، هادی؛ پورکاظمی، محمد حسین؛ خداداد کاشی، فرهاد و یونسی، علی (۱۳۹۵). "نرخ بهینه مالیات به عنوان ابزار سیاست مالی". *پژوهشنامه مالیات*، شماره ۲۹، ۶۶-۳۳.

فراهتی، محبوبه (۱۳۹۸). "تغییرات درآمد-خنثی در ساختار مالیاتی و رشد اقتصادی در ایران". *فصلنامه علمی پژوهشی پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، دوره ۹، شماره ۳۵، ۱۳۶-۱۲۱.

قنبری، مهرداد؛ امیری، کیومرث؛ انواری رستمی، علی اصغر و جمشیدی نوید، بابک (۱۳۹۸). "شناسایی و ارزیابی مؤلفه‌های نظام مالیاتی سازگار با توسعه اقتصادی کشور با استفاده از روش ترکیبی دلفی و تصمیم‌گیری چند معیاره". *فصلنامه علمی پژوهشی پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، دوره ۱۰، شماره ۳۷، ۸۶-۶۵.

قیاسوند، محمد (۱۳۸۴). "کاربرد تئوری مقداری پول در ایران". پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه اصفهان، دانشکده علوم اداری و اقتصاد.

کالیز، جان و جونز، فیلیپ (۱۹۷۲). "مالیه عمومی و انتخاب عمومی". ترجمه الیاس نادران، آرش اسلامی و علی چشمی، تهران، انتشارات سمت، چاپ اول، جلد دوم.

کریم‌زاده، مصطفی (۱۳۹۲). "تحلیل و ارزیابی الگوی پولی سیدراسکی در اقتصاد ایران". *فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی*، شماره ۱۵، ۲۰۷-۱۷۹.

Ackley, D. II. (1987). "A Connectionist Machine for Geneic Hillclimbing". *Kluwer, Bosto M.A.*

Ahmad, E. & Stern, N. (1984). "The Theory of Reform and Indian Indirect Taxes". *Journal of Public Economy*, 25(1), 259-298.

Albert, Y. Z. (2006). "Handbook of Bioinspired Algorithms and Applications". *Taylor & Francis Group, LLC.*

Asano, S., Luiza, A. & Barbosa, N. (2003). "Optimal Commodity Taxes for Brazil Based on AIDS". *Revista Brasileira de Economia*, 58(1), 112-138.

Atkinson, A. & Stiglitz, J. (1972). "The Structure of Indirect Taxation and Economic Efficiency". *Journal of public Economics*, 11(1), 33-55.

Bailey, M. J. (1956). "The Welfare Cost of Inflationary Finance". *Journal of Political Economy*, 64(2), 93-110.

Blacklow, P. & Ray, R. (2012). "Optimal Commodity Taxes in Australia". *The Australian Economic Review*, 35(1), 77-101.

Braun, R. A. (1994). "How Large is the Optimal Inflation Tax". *Journal of Monetary Economics*, 34(2), 201-214.

Diamond, P. A. & Mirrlees, J. A. (1997). "Optimal Taxation and Public Production". *American Economic Review*, 61(4), 261-278.

Eshelman, L. J. & Schaffer. J. D. (1993). "Real-Coded Genetic Algorithms and Interval Schemata". *Journal of Genetic Algorithms*, 2(1), 187-202.

- Friedman, M. (1953). "Discussion of the Inflationary Gag, in Essays in Positive Economics". Chicago University, Chicago Press.
- Fukushima, T. (2017). "Some Empirical Evidence on Demand System an Optimal Commodity Taxation". *The Japanese Economic Review*, 57(2), 50-68.
- Goldberg, D. E. (1975). "Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning". Addison-Wesley, WokiJ.
- Heady, C. J. & Mitra, P. K. (1980). "The Computation of Optimum Linear Taxation". *Review of Economics Studies*, 37(4), 567-585.
- Heathcote, J. & Tsujiyama, H. (2019). "Optimal Taxation: Mirrlees Meets Ramsey". *Report of Federal Reserve Bank of Minneapolis*, 1-35.
- Hinterding, R. (1995). "Gaussian Mutation and Self-Adaption for Numeric Algorithms". In: *Proceedings of the International Conference on Evolutionary Computation*, 1(4), 384-402.
- Hitoshi, F., Nobuyuki, O. & Hiroshi, U. (2008). "Optimal Inflation for Japan Economy". *Journal of the Japanese and International Economies*, 22(3), 439-475.
- Ho, W. M., Zeng, J. & Zang, J. (2007). "Inflation Tax and Welfare with Externality and Leisure". *Journal of Money, Credit and Banking*, 39(1), 105-131.
- Holland, G. (1975). "Adaptation in Naural and Artificial Systems". *University of Michigan Press, Ann Arbor, Hingham, England*.
- Lu, C. & Chen, B. (2011). "The Dynamic Welfare Cost of Seignorage Tax and Consumption Tax in a Neoclassical Growth Model with a CIA Constraint". *Journal of Macroeconomics*, 33(2), 247-258.
- Lucas, R. E. (2000). "Inflation and Welfare". *Econometrica*, 83(4), 908-931.
- Mankiw, N. (1987). "The Optimal Collection of Seigniorage". *Journal of Monetary Economics*, 20(3), 327-341.
- Mansoorian, A. & Michelis, L. (2006). "The Transition to a New Inflation Rate in Models with Habit Formation". *Economics Letters*, 91(2), 56-60.
- Mc Callum, & Good Friend, M. (1987). "Demand for Money: Theoretical Studies". in the new palgrave, -Adigtionary of economic, ed. By John Eatwell, Murray Milgate and Peter newman, LONDON: - Macmillan, New York, Stochton Press, 775-781.
- Murty, S. (2019). "Some Results from the Theory of Optimal Taxation and Their Relevance for Increasing the Progressiveness of Indian Tax Structure". *Indian Economic Review*, 54(1), 19-50.
- Nicolini, J. & Teles, P. (2019). "Ramsey Taxation in the Global Economy". *Report of Federal Reserve Bank of Minneapolis*, 8(4), 1-47.
- Nolivos, R. & Vuletin, G. (2014). "The Role of Central Bank Independence on Optimal Taxation and Seigniorage". *European Journal of Political Economy*, 87(2), 19-31.
- Olariu, S., Albert, Y. & Zomaya, A. (2006). "Handbook of Bioinspired Algorithms and Applications". *Taylor & Francis Group, LLC*.
- Palivos, T. & Yip, C. (1995). "Government Expenditure Financing in An Endogenous Growth Model". *Journal of Money, Credit, and Banking*, 27(2), 1159-1178.
- Phelps, E. S. (1973). "Inflation in the Theory of Public Finanace". *Swedish Journal of Economics*, 75(3), 67-82.
- Ramsey, F. P. (1927). "A Contribution to the Theory of Taxation". *The Economic Journal*, 37(4), 104-126.
- Ramsey, F. P. (1928). "The Mathematical

- Theory of Saving". *Economic Journal*, 28(152), 543-559.
- Saez, E. & Stantcheva, S. (2013). "Generalized Social Marginal Welfare Weights for Optimal Tax Theory". *UC Berkeley and NBER, AEA Meetings*.
- Scott, D. (2016). "A Long-Run, Short-Run and Politico-Economic Analysis of Welfare Cost of Inflation". *Journal of Macroeconomics*, 47(5), 255-269.
- Shiller, R. (1956). "Why do People Dislike Inflation". *Research in Economics, Yale University*, 1115(1), 10-32.
- Sidrauski, M. (1967). "Rational Choice and Patterns of Growth in Monetary Economy". *the American Economic Review*, 57(2), 534-544.
- Siqueira, R. B. (1998). "Optimal Indirect Taxes for Brazil: Combining Equity and Efficiency". *Revista Brasileira de Economia*, 52(4), 37-58.

### پیوست

الگوریتم ژنتیک یکی از مهم‌ترین الگوریتم‌های فراابتکاری است که از آن برای بهینه‌سازی توابع مختلف استفاده می‌شود. در این الگوریتم اطلاعات گذشته- با توجه به موروثی بودن- استخراج شده، در فرایند جست‌وجو استفاده می‌شوند.

الگوریتم‌های ژنتیک، تکنیک‌های جست‌وجوی تصادفی هستند که بر اساس انتخاب طبیعی و نسل‌شناسی طبیعی عمل می‌کنند (آلبرت، ۲۰۰۶).<sup>۱</sup> این الگوریتم‌ها تفاوت‌هایی اساسی با روش‌های جست‌وجو و بهینه‌سازی متداول دارند که گلدبرگ این تفاوت‌ها را به این صورت خلاصه کرده است:

- الگوریتم ژنتیک با مجموعه‌هایی از جواب‌های کدگذاری شده کار می‌کند، نه با خود آنها.

- الگوریتم ژنتیک فرایند جست‌وجو را با مجموعه‌ای از جواب‌ها شروع می‌کند، نه فقط با یک جواب.

- الگوریتم ژنتیک از اطلاعات تابع برازش استفاده می‌کند، نه از مشتق‌ها یا روش‌های کمکی دیگر.

- الگوریتم ژنتیک از قواعد احتمالی استفاده می‌کند، نه از قواعد قطعی (گلدبرگ، ۱۹۷۵).

- از آنجا که الگوریتم ژنتیک از هر دو علم کامپیوتر و ژنتیک طبیعی نشأت گرفته است واژه‌های به‌کار رفته در آن، ترکیبی از واژه‌های طبیعی و مصنوعی است. مفاهیم اولیه که در درک الگوریتم ژنتیک بسیار مهم هستند عبارت‌اند از:

- **کروموزوم:** اساس الگوریتم ژنتیک، تبدیل هر مجموعه جواب به یک جواب کدینگ است. این کد را کروموزوم می‌گویند. به کروموزوم، فرد<sup>۲</sup>، رشته<sup>۳</sup> و ساختار<sup>۴</sup> نیز می‌گویند.

1. Albert (2006)
2. Individual

همچنین می‌توان آنها را ژنوتیپ<sup>۵</sup> نیز نامید.

- **ژنوتیپ:** هر کروموزوم با یک مجموعه جواب از مسئله متناظر است. مجموعه متناظر با هر کروموزوم را یک فنوتیپ<sup>۶</sup> می‌گویند.

- **ژن:** عناصر تشکیل دهنده یک کروموزوم را که معمولاً اعداد هستند، ژن می‌گویند. ژن‌ها را ترکیب<sup>۷</sup> نشان<sup>۸</sup> می‌نامند.

- **مکان:** عبارت است از محل قرار گرفتن ژن در کروموزوم.

- **جمعیت:** مجموعه‌ای از کروموزوم‌ها را یک جمعیت<sup>۹</sup> می‌گویند.

- **نسل:** هر تکرار از الگوریتم را یک نسل<sup>۱۰</sup> می‌گویند (هیتردینگ، ۱۹۹۵).

### - ساختار کلی الگوریتم ژنتیک

ساختار کلی یک الگوریتم ژنتیک را می‌توان چنین تصور کرد که پیش از هر چیز باید مکانیسمی برای تبدیل جواب هر مسئله به یک کروموزوم تعریف شود. پس از آن مجموعه‌ای از کروموزوم‌ها، که در حقیقت مجموعه‌ای از جواب‌های مسئله هستند، به عنوان جمعیت اولیه<sup>۱۱</sup> در نظر گرفته می‌شوند. بعد از تعریف جواب اولیه باید با به‌کارگیری عملیات ژنتیک<sup>۱۲</sup>

3. String
4. Structure
5. Genotype
6. Phenotype
7. Feature
8. Character
9. Population
10. Generation
11. Initial Populaion
12. Genetic Operations



الگوریتم به یک یا چند حل شاخص هم‌گرا شود. در برخی از تحقیقات، از تکنیک‌ها و روش‌های فراابتکاری دیگر همانند SA یا TS نیز برای به دست آوردن یک جمعیت اولیه با کیفیت بالا استفاده شده است؛ هر چند اشکال عمده روش فوق افزایش احتمال هم‌گرایی زودرس<sup>۷</sup> یا کاهش تنوع در جمعیت است (اولاریو و زومایا، ۲۰۰۶)<sup>۸</sup>.

#### – ارزیابی، مرتب‌سازی و حذف اعضای جمعیت

پس از تولید جواب‌های اولیه، هر یک از جواب‌های تولید شده، از نظر تابع هدف با یکدیگر مقایسه و رتبه‌بندی می‌شوند. سپس جواب‌های اولیه بهتر، بالاتر و جواب‌های اولیه بدتر، پایین‌تر قرار می‌گیرند و حذف می‌شوند.

#### – تعریف عملگر تقاطع

یک بخش دیگر الگوریتم ژنتیک ایجاد کروموزوم‌های فرزندان از طریق کروموزوم‌های والدین است. به طور کلی این عملیات توسط دو عملگر تقاطع و جهش انجام می‌شود. عملگر تقاطع<sup>۹</sup> عملگری است که در یک لحظه بر روی یک یا چند کروموزوم والد اعمال می‌شود و یک یا چند عملگری است که در یک لحظه بر روی یک یا چند کروموزوم والد اعمال می‌شود و یک یا چند فرزند را ایجاد می‌کند. در عمل، عملگرها بر حسب نوع مسئله تعریف می‌شوند و کاملاً به توانایی تحلیلگر وابسته، و تجربی هستند. کارایی این عملگرها در رسیدن به جواب بهینه در مسائل مختلف متفاوت است. بعضی از عملگرها فقط یک کروموزوم را در نظر می‌گیرند و براساس اطلاعات آن، کروموزوم را ایجاد می‌کنند اما بعضی دیگر بر روی چند کروموزوم یا حتی کلیه کروموزوم‌های جمعیت قبل عملیات انجام می‌دهند (اشلمن، ۱۹۹۳)<sup>۱۰</sup>.

#### – عملگر جهش

هدف از جهش، بیان یک خاصیت ژنتیکی است که باعث افزایش تنوع در جواب‌های جمعیت می‌شود. جهش به‌عنوان یک عملگر دیگر، در کنار عملگر تقاطع قرار می‌گیرد. به‌عبارت دیگر، این عملگر در کروموزوم‌های متفاوت تغییرات تصادفی برنامه‌ریزی نشده ایجاد می‌کند و ژن‌هایی را که در جمعیت اولیه وجود نداشته‌اند را وارد جمعیت می‌کند. اگر نرخ جهش کم

اقدام به ایجاد کروموزوم‌های جدید موسوم به فرزند<sup>۱</sup> نمود. این عملیات به دو گونه اصلی تقاطع و جهش تقسیم‌بندی می‌شوند. همچنین برای گزینش کروموزوم‌هایی که باید نقش والدین را بازی کنند، دو مفهوم عملگر تقاطع<sup>۲</sup> و عملگر جهش<sup>۳</sup> کاربرد فراوان دارند که این عملگر نیز تعریف می‌شود (آلبرت، ۲۰۰۶). بعد از ایجاد جمعیت فرزندان باید با استفاده از عمل ارزیابی<sup>۴</sup> اقدام به انتخاب<sup>۵</sup> بهترین کروموزوم‌ها کرد. فرایند انتخاب مبتنی بر مقدار برازندگی<sup>۶</sup> هر رشته است. در حقیقت فرایند ارزیابی مهم‌ترین بحث در فرایند انتخاب است. بر این اساس بعد از تکرار چند نسل، بهترین نسل که همان پاسخ بهینه مسئله است انتخاب خواهد شد. شبیه‌سازی ریاضی عملکردهای ژنتیک، در طی جست‌وجویی همه‌جانبه و با تکامل تدریجی یک جمعیت از جواب‌ها، در نسل‌های متوالی، به دنبال یافتن کامل‌ترین نمونه است تا بهترین روش، تابع هدف را بهینه سازد. الگوریتم ژنتیک فضای جواب را جست‌وجو می‌کند، تا رشته‌ای با بالاترین میزان تطبیق را از میان رشته‌های کاراکنتری ممکن پیدا کند. جدول زیر نشان‌دهنده تطابق مفاهیم ژنتیکی با مفاهیم بهینه‌سازی است (همان).

#### تطابق مفاهیم ژنتیکی با مفاهیم بهینه‌سازی

مفاهیم ژنتیکی	مفاهیم بهینه‌سازی
کروموزوم	جواب شدنی (یک نقطه از فضای مسئله)
نسل	جمعیتی از جواب‌های شدنی
عملگر ژنتیکی	تولید حل همسایه
مقدار برازندگی	مقدار تابع هدف - مطلوبیت
تکامل	حرکت به سوی بهینه موضعی

#### – ایجاد جواب اولیه

اولین مرحله در الگوریتم ژنتیک ایجاد یک جمعیت اولیه از کروموزوم‌ها است. برای تولید جمعیت اولیه، بیشتر از روش تولید تصادفی کروموزوم‌ها استفاده می‌شود. تنوع کروموزوم‌ها در روش تصادفی بالاست چرا که کروموزوم‌ها متعلق به نواحی مختلف فضای جواب هستند. در نتیجه، در تکرارهای اولیه الگوریتم، تکامل نسل‌ها سریع‌تر انجام می‌شود. با افزایش تکرار، تشابه کروموزوم‌ها نیز افزایش می‌یابد تا اینکه در نهایت

1. Offspring
2. Crossover
3. Mutation Operator
4. Evaluation Operation
5. Selection
6. Fitness Value

7. Premature Convergence
8. Olario & Zomaya
9. Crossover
10. Eshelman

باشد، تعداد زیادی از ژن‌ها که می‌توانستند مفید باشند آزموده نمی‌شوند. اما اگر نرخ جهش بزرگ باشد، یک اختلال تصادفی به وجود می‌آید و فرزندان شباهت‌هایشان با والدین را از دست می‌دهند؛ که این امر سبب از بین رفتن حافظه تاریخی الگوریتم می‌شود. بنابراین باید نرخ جهش بهینه‌ای را انتخاب کرد (همان).

#### - بررسی شرایط خاتمه

پس از ادغام جمعیت‌ها و ایجاد نسل‌های جدید و انجام

تکرارهای مختلف، لازم است شرایط شرط خاتمه در الگوریتم بررسی شود. پایان تکرارها براساس شرایط زیر صورت می‌گیرد (هیتردینگ، ۱۹۹۵):

- سپری شدن تعداد معینی از تکرارها
- رسیدن به حد مطلوبی از جواب
- سپری شدن تعداد معینی از تکرارها (بدون مشاهده بهبود خاصی در نتیجه).

#### COPYRIGHTS



© 2021 by the authors. Licensee PNU, Tehran, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY4.0) (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>)