

# بررسی و پیش‌بینی توزیع درآمد مناطق شهری و روستایی ایران در افق ۱۴۰۴



سیدعبدالمجید جلائی اسفندآبادی\*

امین قاسمی نژاد\*\*

هنار رستمی\*\*\*

فرخنده سلیمانی\*\*\*\*

## چکیده

با توجه به ارتباط مستقیم بین توزیع عادلانه درآمد و متغیرهای مهم کلان اقتصادی همچون بهره‌وری و رشد اقتصادی، توزیع عادلانه درآمد به یکی از اهداف کلان اقتصادی کشورها تبدیل شده است.

در این مقاله، ابتدا با استفاده از الگوریتم بهینه‌سازی انبوه ذرات (PSO) به تخمین تابع ضریب جینی شهری و روستایی برای دوره (۱۳۸۷-۱۳۵۰) در قالب معادلات خطی و نمایی پرداخته شده است. سپس براساس معیارهای موجود، مدل تخمین برتر انتخاب شده است و با استفاده از آن به پیش‌بینی مقادیر ضریب جینی برای شهر و روستا تحت سناریوهای مختلف تا سال ۱۴۰۴ پرداخته شده است. ضریب جینی در این مقاله تابعی از تولید ناخالص داخلی، تورم، بیکاری، اندازه دولت و شاخص توسعه انسانی در نظر گرفته شده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که مدل نمایی با دقت بالاتری ضریب جینی شهری و روستایی را توضیح می‌دهد و با افزایش نرخ تولید ناخالص داخلی و نرخ شاخص توسعه انسانی و همچنین کاهش نرخ تورم، بیکاری و اندازه دولت در مدل، می‌توان روند بهبود توزیع درآمد را در مناطق شهری و روستایی ایران در افق سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ مشاهده کرد.

**واژه‌های کلیدی:** توزیع درآمد، روستایی و شهری، الگوریتم بهینه‌سازی انبوه ذرات، ضریب جینی  
طبقه‌بندی JEL: E24, O15, C15, C61, C53

\* دانشیار دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه شهید باهنر کرمان jalae@uk.ac.ir

\*\* دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد دانشگاه شهید باهنر کرمان

amin.ghasemieco@gmail.com

\*\*\* دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد دانشگاه شهید باهنر کرمان

hanarrostami@yahoo.com

\*\*\*\* دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد دانشگاه شهید باهنر کرمان

farkhondeh\_soleimani@yahoo.com

تاریخ تصویب: ۱۳۹۱/۷/۱۸

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۶/۱۰

رشد اقتصادی، به معنای توسعه و گسترش امکانات و ظرفیت‌های اقتصاد در یک افق زمانی است و توزیع درآمد به نحوه توزیع این امکانات بین افراد جامعه نظر دارد. در مطالعات اقتصاد کلان می‌توان مسئله فقر و محرومیت را از یک سو به مقدار تولید سرانه و از سوی دیگر، به درجه عدم تعادل در الگوی توزیع درآمد مرتبط دانست (عظیمی، ۱۳۷۱: ۱۹۹).

توزیع عادلانه درآمد یکی از اهداف کلان اقتصادی کشورهاست. در واقع علی‌رغم لزوم رشد اقتصادی برای افزایش سطح رفاه ساکنان یک کشور، نحوه توزیع درآمد ایجاد شده از کانال رشد اقتصادی برای بهبود سطح زندگی ساکنان یک کشور، شرط کافی افزایش رفاه جامعه است. یکی از رایج‌ترین ابزارهای سنجش نابرابری توزیع درآمد، ضریب جینی است که به طور مستقیم براساس منحنی لورنز تعریف می‌شود. منحنی لورنز یک منحنی فراوانی تجمعی است که امکان مقایسه توزیع یک متغیر خاص را با توزیع یکنواخت (که بیانگر برابری کامل است) فراهم ساخته و کاربردهای فراوانی در تحلیل توزیع درآمد دارد.

الگوریتم بهینه‌سازی ذرات<sup>۱</sup> (PSO) نخستین بار توسط کندی و ابرهارت در سال ۱۹۹۵ با الهام از رفتار پرندگان و ماهی‌ها معرفی شد که بر پایه فیزیولوژیکی تأثیرات و یادگیری اجتماعی می‌باشد. در این الگوریتم اعضا رفتار ساده‌ای را دنبال می‌کنند؛ اما نتیجه‌ای که حاصل می‌شود، کشف مناطق بهینه در فضای جست‌وجو است. از نظر کاربردی، الگوریتم بهینه‌سازی ذرات، یکی از بهترین روش‌های بهینه‌سازی مسائل است و به همین دلیل می‌توان از این الگوریتم در شبیه‌سازی مدل‌های مختلف توابع و همچنین برای پیش‌بینی روند آتی متغیر مورد نظر استفاده کرد.

این مقاله با هدف بررسی و پیش‌بینی روند توزیع درآمد در اقتصاد ایران تا سال ۱۴۰۴، با استفاده از شاخص‌های اقتصادی تأثیرگذار بر توزیع درآمد طی سال‌های ۱۳۸۷-۱۳۵۰ و به‌کارگیری آنها با ابزار الگوریتم بهینه‌سازی انبوه ذرات به شبیه‌سازی تابع ضریب جینی روستایی و شهری به فرم‌های خطی و نمایی پرداخته

است. سپس با استفاده از معیارهای ارزیابی عملکرد مدل‌های رقیب، بهترین مدل، گزینش شده و از آن برای پیش‌بینی ضریب جینی روستایی و شهری تا سال ۱۴۰۴ استفاده شده است.

براین اساس پس از مقدمه در بخش دوم ادبیات موضوع با دو جهت‌گیری بررسی مطالعات انجام‌شده در حوزه توزیع درآمد و همچنین ذکر برخی مطالعات اقتصادی انجام‌شده به کمک الگوریتم بهینه‌سازی ذرات، ارائه شده است. در بخش سوم، مبانی نظری بیان شده است. پس از آن در بخش چهارم به شرح مراحل تخمین و انتخاب مدل برتر پرداخته شده و در ادامه تحت سناریوهای مختلف تا سال ۱۴۰۴ پیش‌بینی شده است و در پایان، نتیجه‌گیری مقاله ارائه شده است.

## ادبیات موضوع

### الف - توزیع درآمد

در ادبیات داخلی و جهانی در حوزه‌های مطالعاتی مربوط به توزیع درآمد، کارهای نسبتاً گسترده‌ای انجام شده است که در این قسمت به مهم‌ترین آنها اشاره می‌شود. در ادبیات داخلی می‌توان به مطالعه بانویی (۱۳۸۳) که ضریب فزاینده تولید و ضریب فزاینده درآمد خانوارها برحسب درآمد کل و توزیع درآمد (خانوارهای شهری و روستایی) را در هفت بخش اصلی اقتصاد کشور در قالب چهار ماتریس حسابداری اجتماعی (سال‌های ۱۳۴۲، ۱۳۵۲، ۱۳۷۵، ۱۳۷۹) محاسبه کرده است. نتایج، گویای این واقعیت است که اتخاذ سیاست‌های توسعه و گسترش بخش‌های اقتصادی در سال‌های مورد بررسی، نابرابری توزیع درآمدی نهادی (خانوارها) را دربر داشته و به نظر می‌رسد در آینده نیز تداوم یابد.

در مطالعه دیگری محمودی (۱۳۸۳)، تحلیلی از وضعیت توزیع درآمد و رفاه اجتماعی در ایران و تغییرات آن در طول برنامه اول توسعه (۷۳-۱۳۶۸) آورده است. نتایج، نشان می‌دهد که شکل توزیع درآمد در ایران چوله به راست است و بین سطوح درآمد مناطق شهری و روستایی فاصله زیادی وجود دارد. درجه نابرابری درآمدی در ایران نسبتاً بالا بوده و در طول برنامه اول توسعه نیز تغییری نکرده است. البته در طول این دوره، نابرابری در مناطق شهری، کاهش و در مناطق

روستایی افزایش یافته است، به گونه‌ای که این افزایش و کاهش، همدیگر را در ارائه تصویری از نابرابری کل خنثی کرده‌اند. همچنین در طول این دوره، میزان رفاه اجتماعی در مناطق روستایی کاهش و در مناطق شهری بیشتر از مناطق روستایی است.

سبحانی (۱۳۸۶) اثر انفاق بر نابرابری درآمد در ایران را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده است؛ نتیجه‌های به دست آمده براساس داده‌های دوره ۱۳۸۵-۱۳۶۳ در ایران نشان می‌دهند که انفاق، عامل کاهش نابرابری درآمدها بوده و این اثر، معنادار اما در عین حال کوچک است.

صمدی (۱۳۸۷) براساس مدل ساده‌ای نشان داده است که اگر توزیع درآمد به درستی اجرا شود و از افراد ثروتمند (که میل نهایی به مصرف پایین‌تری دارند) مالیات گرفته شود و به افراد کم‌درآمد (که میل نهایی به مصرف بالاتری دارند) پرداخت شود، هم به توزیع درآمد و عدالت اجتماعی کمک می‌شود و هم باعث رشد می‌شود؛ ولی براساس نتایج این تحقیق که با استفاده از داده‌های سری زمانی سال‌های (۱۳۳۸-۱۳۸۶) به دست آمده است، عکس روند اصلی در ایران دیده می‌شود.

مؤمنی و همکاران (۱۳۸۸) در مقاله خود تأثیر رشد اقتصادی و بهره‌وری و همچنین نهادهایی نظیر حقوق مالکیت، امنیت و مسائل حقوقی و قضایی را بر فقر در جامعه روستایی ایران و با استفاده از سیستم معادلات هم‌زمان برای دوره ۱۳۸۶ - ۱۳۶۰ مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج به دست آمده حاکی از آن است که افزایش دستمزدهای واقعی در بخش کشاورزی، افزایش بهره‌وری نیروی انسانی، بهبود رابطه مبادله به نفع بخش کشاورزی و افزایش هزینه‌های دولت، از عوامل مؤثر بر کنترل و کاهش فقر در مناطق روستایی به شمار می‌آیند.

در مطالعات جهانی می‌توان به مطالعه شولتز<sup>۱</sup> (۱۹۶۹) که در جهت بررسی عملکرد اقتصاد کلان بر توزیع درآمد با استفاده از داده‌های سری زمانی سال‌های ۱۹۶۵-۱۹۴۴ آمریکا به بررسی اثر تورم و بیکاری بر توزیع درآمد پرداخته است

---

1. Schultz

اشاره نمود. نتایج حاصل از تحقیق وی نشان می‌دهد که بیکاری اثری افزایشی و تورم اثر کاهشی بر نابرابری داشته است.

گالور<sup>۱</sup> (۲۰۰۰) نشان می‌دهد که نابرابری ممکن است با رشد اقتصادی افزایش یابد؛ البته در صورتی که رشد اقتصادی ناشی از انباشت سرمایه فیزیکی باشد؛ اما نابرابری در شرایطی که انباشت سرمایه انسانی، موتور رشد تلقی شود، شروع به کاهش می‌کند.

دمیلو و تیونگسون<sup>۲</sup> (۲۰۰۳) در مقاله‌ای به بررسی نابرابری درآمد و توزیع مجدد مخارج دولتی پرداختند. آنها به این نتیجه رسیدند که رابطه بین توزیع مجدد مخارج دولت و نابرابری درآمد، یک رابطه غیرخطی است.

راتیرام<sup>۳</sup> (۲۰۰۷) با استفاده از داده‌های مقطعی ۶۱ کشور در حال توسعه، تأثیر رشد و برابری درآمد، بر فقر در این کشورها را بررسی کرد. سه نکته اساسی که از این مطالعه به دست آمد، این بود که اولاً افزایش درآمد و بهبود در برابری درآمدی، نقش مثبت و معنی‌داری در کاهش فقر دارد؛ ثانیاً کاهش فقر نسبت به برابری درآمدی، بیشتر از رشد اقتصادی به دست آمد؛ و ثالثاً کاهش فقر نسبت به رشد اقتصادی از بسیاری مطالعات قبلی کمتر بود.

شان<sup>۴</sup> (۲۰۰۰) در قالب یک مدل خود رگرسیون برداری (VAR) اثرات عملکرد اقتصاد کلان (متغیرهایی چون عرضه پول، مخارج دولت، تورم و بیکاری) بر نابرابری درآمدی را بررسی کرده است. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که مخارج دولت و بیکاری در برابر عوامل کلان اقتصادی دیگر، منابع مهم‌تری برای تغییر پراکندگی درآمد هستند.

لی و لین<sup>۵</sup> (۱۹۹۴) در مطالعات خود به این نتیجه رسیده‌اند که حضور دولت در اقتصاد، مانعی برای رشد است و رشد اندازه دولت تأثیر منفی بر اقتصاد و

- 
1. Galor
  2. De Mello & Tiongson
  3. Ram
  4. Shan
  5. Lee & Lin

متغیرهای کلان اقتصادی دارد.

هیزر<sup>۱</sup> (۱۹۹۴) در مطالعه‌ای که برای بررسی ارتباط بین فقر و بهره‌وری در ایالات متحده امریکا انجام داد، دریافت که سطح پایین تحصیلات افراد فقیر آنها را به کارهای ساده و با دستمزد پایین هدایت می‌کند و همین امر موجب می‌شود که آنها در وضعیت فقر باقی بمانند. نتایج، نشان داد، افزایش رشد بهره‌وری با کاهش رشد فقر همراه است. بدین ترتیب وی نتیجه می‌گیرد که تلاش برای کاهش فقر می‌تواند موجب بهبود رشد بهره‌وری شود و رشد بهره‌وری می‌تواند به کاهش فقر منجر گردد.

هشام و وانگ<sup>۲</sup> (۱۹۹۷) نیز عوامل مؤثر بر رفاه اجتماعی جوامع شهری را بررسی کردند. نتایج مطالعه آنها نشان داد که رفاه اجتماعی رابطه مثبتی با بهره‌وری کارگران و رابطه منفی با هزینه‌ها دارد.

سارل<sup>۳</sup> (۱۹۹۷) با استفاده از داده‌های مقطعی ۵۲ کشور، تأثیر متغیرهای اقتصاد کلان را بر ضریب جینی به‌عنوان شاخصی از نابرابری توزیع درآمد بررسی کرده است. نتایج وی حاکی از آن است که متغیرهای لگاریتم درآمد سرانه، نرخ رشد درآمد واقعی سرانه، اثر خالص تغییر در رابطه مبادله تجاری، نسبت سرمایه‌گذاری به کل جذب داخلی (که از مجموع مصرف خصوصی، مصرف عمومی و سرمایه‌گذاری به‌دست می‌آید) همگی بر توزیع درآمد اثر منفی و تغییر نرخ ارز واقعی، درصد جمعیت فعال، تغییرات سالانه جمعیت فعال، تأثیر مثبت بر توزیع درآمد دارد.

گوتیرز<sup>۴</sup> (۲۰۰۱)، تحقیقی با عنوان «ارزیابی رابطه بین فقر، توزیع ثروت و رشد اقتصادی؛ مطالعه موردی مکزیک دوره زمانی ۱۹۹۴-۱۸۹۵»، در دانشگاه کمبریج انجام داده است. نتیجه اصلی این تحقیق آن است که هرچند در کوتاه‌مدت، تأثیر رشد اقتصادی بر فقر مثبت است، اما بخشی از آن با کاهش نابرابری خنثی

1. Hayes
2. Hesham and Wang
3. Sarel
4. Gutierrez

می‌شود و در بلندمدت رشد اقتصادی باعث کاهش فقر و نابرابری اقتصادی می‌گردد.

کلارک و همکارانش<sup>۱</sup> (۲۰۰۳) با به‌کارگیری داده‌های پانل که مربوط به کشورهای در حال توسعه و همچنین کشورهای توسعه‌یافته برای سال‌های ۱۹۶۰ تا ۱۹۹۵ می‌شد، تأثیر توسعه مالی بر توزیع درآمد را بررسی کردند. آنها به این نتیجه رسیدند که در کشورهایی که از بخش مالی توسعه‌یافته‌تری برخوردار هستند، نابرابری کمتر است و نیز نابرابری درآمدی هم‌زمان با توسعه بازارها و واسطه‌های مالی کاهش می‌یابد.

کوریتا و کوروساکی<sup>۲</sup> (۲۰۰۷) در مطالعه‌ای که بر نواحی مختلف دو کشور تایلند و فیلیپین، بین سال‌های ۱۹۸۵ تا ۲۰۰۴ انجام دادند، به نتایج جالب توجهی دست یافتند. نتایج تخمین سیستمی آنها، که دربرگیرنده سه معادله رشد اقتصادی، فقر و نابرابری درآمدی بود، بر نقش مثبت رشد اقتصادی و برابری درآمدی بر کاهش فقر تأکید دارد. آنها در نتیجه‌گیری خود به این موضوع نیز اشاره نموده‌اند که نابرابری درآمدی، میزان رشد اقتصادی دوره‌های بعدی در استان‌های مختلف این دو کشور را تحت تأثیر قرار داده است و تفاوت‌های موجود در نابرابری‌های درآمدی نواحی مختلف، متغیر توضیحی مناسبی برای وجود تفاوت رشد اقتصادی، میان این نواحی بوده است.

#### ب - الگوریتم بهینه‌سازی انبوه ذرات

امروزه با بزرگ شدن مسائل و اهمیت یافتن سرعت رسیدن به پاسخ، دیگر روش‌های کلاسیک جواب‌گوی حل بسیاری از مسائل نیست، زیرا فضای جست‌وجو با افزایش بُعد مسئله به صورت نمایی افزایش می‌یابد و روش‌های کلاسیک به دلیل محدودیت‌های هزینه‌ای، مقرون‌به‌صرفه نیستند. با توجه به ملاحظات فوق، امروزه بیشتر از الگوریتم‌های جست‌وجوی تصادفی برای حل مسائل بهینه‌سازی استفاده می‌شود و استفاده از الگوریتم‌های تکاملی و الگوریتم‌های جست‌وجوی ابتکاری در سال‌های اخیر رشد چشمگیری داشته است.

1. Clarke et al

2. Kurita and Kurosaki

الگوریتم بهینه‌سازی انبوه ذرات، یکی از الگوریتم‌های قدرتمند و پرطرفدار برای بهینه‌سازی است که بیشتر به دلیل سرعت همگرایی نسبتاً بالایی که دارد، مورد استفاده قرار می‌گیرد. این تکنیک نخستین بار توسط ابره‌ه‌ارت و کندلی در سال ۱۹۹۵ براساس رفتار اجتماعی دسته‌های پرندگان و ماهی‌ها طراحی و مدل شد. این الگوریتم با وجود عمر کمی که دارد، توانسته است در حوزه‌های کاربردی بسیاری، از الگوریتم‌های قدیمی‌تر، مانند الگوریتم ژنتیک، پیشی بگیرد و به‌عنوان انتخاب اول محسوب شود.

در حوزه مطالعات داخلی، الگوریتم بهینه‌سازی ذرات به‌صورت معدود در زمینه موضوعات مرتبط با اقتصاد مورد استفاده قرار گرفته است که در این زمینه تنها می‌توان به مطالعه امامی میبیدی و دیگران (۱۳۸۸) اشاره کرد که با استفاده از خط سیر شاخص‌های کلان اقتصادی، دو فرم از معادلات تقاضای انرژی غیرخطی با استفاده از الگوریتم بهینه‌سازی ذرات، شبیه‌سازی و براساس آن اقدام به پیش‌بینی نموده‌اند. نتایج این تحقیق نشان داد، فرم درجه دوم، نتایج بهتری را در مشاهده داده‌ها فراهم می‌کند و با یک ضریب همبستگی بالاتر، می‌تواند در پروژه‌های بخش انرژی ایران به‌کار برده شود.

آنلر (۲۰۰۸) در مقاله‌ای با عنوان «بهبود پیش‌بینی تقاضای انرژی با استفاده از هوش مصنوعی در مورد ترکیه؛ طرح‌ریزی تا سال ۲۰۲۵» با کاربرد روش الگوریتم بهینه‌سازی انبوه ذرات، به برآورد توابع خطی و درجه دوم تقاضای انرژی در ترکیه پرداخته است. وی در این مطالعه از متغیرهای تولید ناخالص داخلی، جمعیت، واردات و صادرات استفاده کرده است. نتیجه اینکه تابع تقاضای درجه دوم با MAPE پایین‌تر برابر با ۰/۰۰۸، در دوره آزمایش مدل‌ها راه‌حل بهتری را در مشاهده داده‌ها فراهم می‌کند.

الگوریتم بهینه‌سازی انبوه ذرات یک تکنیک بهینه‌سازی است که برپایه جمعیتی از پاسخ‌های اولیه عمل می‌کند. این روش در بسیاری موارد شبیه به تکنیک‌های محاسباتی تکاملی، مانند الگوریتم‌های ژنتیک عمل می‌کند. در این روش هم، سیستم با جمعیتی از پاسخ‌های اولیه شروع به‌کار می‌کند و با حرکت دادن این پاسخ‌ها طی تکرارهای متوالی، سعی در یافتن پاسخ بهینه دارد. در این الگوریتم هر ذره نماینده یک پاسخ مسئله است که به‌طور تصادفی در فضای مسئله در حرکت می‌باشد. تغییر مکان هر ذره در فضای جست‌وجو تحت تأثیر خود و همسایگانش



است؛ بنابراین موقعیت ذرات دیگر روی چگونگی حرکت و جست‌وجوی ذره اثر می‌گذارد. هر ذره مکان خود را در فضای جست‌وجو با توجه به بهترین مکانی که تاکنون در آن قرار گرفته و بهترین مکانی که در کل همسایگی‌اش وجود دارد، تنظیم می‌کند. موقعیت اولیه هر ذره به صورت تصادفی در فضای جست‌وجو با یک توزیع یکنواخت در محدوده تعریف مسئله تعیین می‌شود.

هر ذره به صورت چندبعدی (بسته به طبیعت مسئله) با دو مقدار  $x_i^d(t)$  و  $v_i^d(t)$  که به ترتیب معرف وضعیت مکانی و سرعتی مربوط به بعد  $d$ ام از  $i$ امین ذره هستند، تعریف می‌شوند. در زمان‌های بعد، موقعیت هر ذره بر مبنای تجربه خودش و نیز همسایگانش تعیین می‌شود. اگر  $x_i^d(t)$  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 می‌آید. ذرات از طریق بردار سرعت هدایت می‌شوند. در بردار سرعت هم، نتیجه تجربه اجتماعی ذره‌های همسایه و هم تجربه فردی هر ذره دخیل است. هر ذره، سرعت خود را با ترکیب خطی از جزء فردی که نشان‌دهنده استفاده از دانش و تجربه شخصی است و جزء اجتماعی که بیانگر تجربیات همسایه‌هاست به‌روزرسانی می‌کند. 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 یافته‌اند، لحاظ می‌شود.

هر ذره برای رسیدن به بهترین جواب سعی می‌کند 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  $gbest$  به این صورت سرعت هر ذره طبق رابطه زیر تغییر می‌کند:

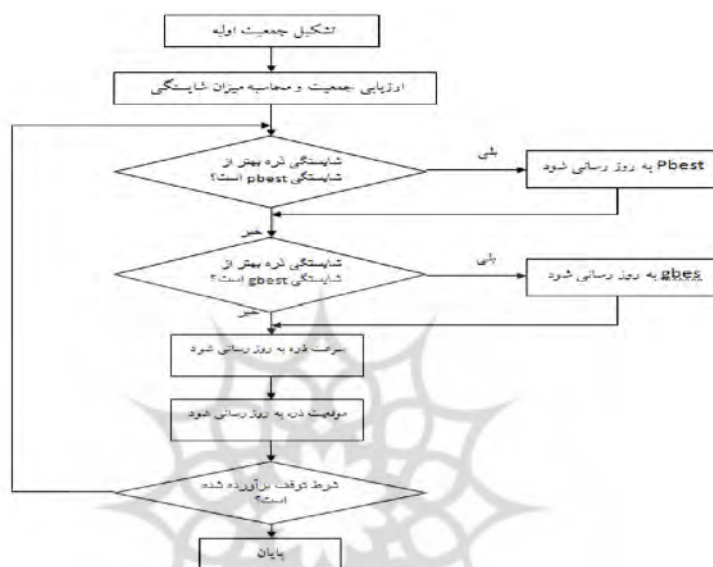
$$v_{ij}(t+1) = w \cdot v_{ij}(t) + c_1 \cdot r_1 (pbest_{ij}(t) - x_{ij}(t)) + c_2 \cdot r_2 (gbest_j(t) - x_{ij}(t)) \quad (16)$$

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 وزن‌دهی به اجزای فردی و جمعی استفاده می‌شود و ضرایب شتاب نامیده می‌شوند.  $r_1, r_2$  اعداد تصادفی با توزیع بین صفر و یک بوده  $(r_{1i}(t), r_{2i}(t) \approx u(0,1))$  که خاصیت تصادفی بودن الگوریتم را حفظ می‌کنند.  $w$  پارامتر وزن اینرسی می‌باشد.

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

$$x_{ij}(t + 1) = x_{ij}(t) + v_{ij}(t + 1) \quad (17)$$

شکل شماره ۱. فلوجارت الگوریتم PSO



### تصریح مدل

به کمک ادبیات موضوع، مدلی که بتواند متغیرهای مؤثر بر ضریب جینی را تحلیل کند، استخراج می شود.

در یک اقتصاد مفروض M عامل تولید مختلف و N فرد وجود دارد. بردار E موجودی کل عوامل تولید اقتصاد و بردار Qc تولید کل را نشان می دهد. عوامل تولید برای تولید کالاهای Qc از طریق تابع تولید F به کار گرفته می شود:

$$Q_c = F_E(1)$$

F بردار توابع تولید را نشان می دهد. اگر بازار عوامل و کالاهای نهایی رقابت کامل فرض شود، قیمت هر عامل برابر است با ارزش تولید نهایی در هر بخشی که عامل تولید به کار می رود:

$$P^c \hat{F}_E = W^c(2)$$

$P_c$  بردار قیمت‌های کالاهای نهایی در اقتصاد،  $F_E$  بردار تولید نهایی عوامل  $E$  و  $W_c$  بردار قیمت عوامل است. علاوه بر این، فرض می‌شود که اشتغال کامل برای همه عوامل وجود دارد (Antonio Spilimbergo et.al 1999). شرایط اشتغال کامل و معادله (۲) قیمت عوامل را با توجه به قیمت کالاها  $P_c$ ، و موجودی نسبی عوامل اقتصاد،  $E$  مشخص می‌کند:

$$W^c = W^c(E, P) \quad (3)$$

سیستم با تقاضا برای کالاهای نهایی می‌شود:

$$P^c = P^c(Q) \quad (4)$$

با قراردادن معادله (۱) و (۲) در معادله (۳)، قیمت عوامل به صورت تابعی از موجودی عوامل تولید به دست می‌آید:

$$W^c = W^c(E) \quad (5)$$

موجودی عوامل، قیمت عوامل تولید را به طور کامل در یک اقتصاد، مشخص می‌کند. نکته آنکه اگر توابع تولید  $F$  بازدهی ثابت نسبت به مقیاس داشته باشند، اندازه اقتصاد، قیمت نسبی عوامل تولید را تعیین نمی‌کند. علاوه بر این، قیمت نسبی عوامل با فراوانی آنها تحت فرضیه بازده نزولی نسبت به مقیاس و عدم وجود رابطه مکملی بین عوامل رابطه عکس دارد.

ضریب جینی، تابع درآمد  $(y)$  است و درآمد، تابع یک سری از متغیرهاست که به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$Y_i = W_1(E) + W_2(E) + \dots + W_j(E) \quad (6)$$

$$i=1, 2, 3,$$

$W_j$  پرداخت به عامل  $j$ ام است.

بردار  $E$  موجودی کل عوامل تولید اقتصاد را نشان می‌دهد (نیروی کار فعال، سرمایه).

هم‌اکنون ضریب جینی که تابعی از درآمد افراد است، به صورت زیر معرفی شده است:

$$gini = g(y) = g(E) \quad (7)$$

معادلات بالا نشان می‌دهد که توزیع درآمد شخص، تابعی از متغیرهایی است که توزیع درآمد عوامل را تعیین می‌کنند.

$$G = \frac{1}{n} + 1 - 2 \frac{\sum_{i=1}^n (n+1-i)x_{in}}{\sum_{i=1}^n x_{in}} \quad (8)$$

$x_i$ : درآمد افراد

بر این اساس متغیرهای مطرح در مدل، به شرح ذیل تعریف می‌شوند:

### ضریب جینی

ضریب جینی متداول‌ترین شاخص نابرابری درآمد است و از نظر آماری عبارت است از نسبت اندازه برابری توزیع درآمد مورد بررسی به حداکثر اندازه نابرابری درآمد ممکن در یک توزیع درآمد کاملاً برابر از نظر ترسیمی. ضریب جینی عبارت است از نسبت مساحت لورنز (سطح بین منحنی لورنز توزیع درآمد و خط برابری کامل توزیع درآمد) به مساحت مثلث زیرخط برابری کامل توزیع درآمد. ضریب جینی شهری و روستایی به‌عنوان شاخص توزیع درآمد در جامعه شهری و روستایی ایران در نظر گرفته شده است.

### شاخص توسعه انسانی (HDI)

سازمان ملل این شاخص ترکیبی را در سال ۱۹۹۰ معرفی نمود. شاخص توسعه انسانی (HDI) نتیجه کوششی است به‌منظور رها کردن دیدگاه تولیدمدار که بر تولید ناخالص داخلی یا تولید ناخالص ملی تأکید دارد و جایگزین کردن دیدگاه دیگری که انسان‌مدار است.

مبنای انتخاب ابعاد اساسی و نشان‌گرهای متشکله شاخص توسعه انسانی را ظرفیت‌های اولیه مردم برای مشارکت و ایفای نقش در جامعه تشکیل می‌دهد. این ظرفیت‌ها و توانمندی‌ها عبارتند از: توان برخورداری از عمر طولانی و توأم با سلامت، توان معرفت‌اندوزی و کسب علم، و توان دسترسی به منابع و امکانات لازم برای برخورداری از یک سطح زندگی مناسب.

در نتیجه HDI به‌عنوان یک شاخص مرکب خود دارای سه زیرشاخص است:

۱. امید به زندگی: نشان‌دهنده عمر طولانی و سلامت؛
۲. پیشرفت تحصیلی: نشان‌دهنده سطح علم و دانش؛
۳. تولید ناخالص داخلی (برحسب برابری قدرت خرید به دلار): بیانگر وجود سطح زندگی شایسته و مناسب.

هریک از سه مولفه سازنده شاخص توسعه انسانی براساس عبارت تعریفی زیر

ابتدا شاخص بندی می‌شوند:

$$X_i = \frac{x_i - \min x_i}{\text{MAX } x_i - \min x_i} \quad (9)$$

روش محاسبه این فرمول در هر منطقه، کشور و یا استان یکسان است. ولی لازم است مقادیر حداقل و حداکثر معین شوند. با تعیین مقادیر حداقل و حداکثر که استاندارد آن توسط UNDP ارائه شده است، به صورت زیر اقدام به محاسبه شاخص توسعه انسانی (دهمده و دیگران، ۱۳۸۹) می‌کنیم:

با توجه به موارد بالا شاخص توسعه انسانی به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{HDI} = \frac{1}{3} [\text{شاخص باسوادی} + \text{شاخص امید به زندگی} + \text{شاخص درآمدی}] \quad (10)$$

شاخص توسعه انسانی نشان می‌دهد که هر کشور یا منطقه تا رسیدن به مرحله تأمین گزینه‌های ضروری برای همه مردم چه مسافتی را باید طی کند و شاخصی است که میزان توانمندی را اندازه‌گیری می‌کند؛ و نشان می‌دهد که اگر مردم سه گزینه اساسی مزبور را در اختیار داشته باشند، خواهند توانست سایر فرصت‌ها را نیز به دست آورند.

### نسبت مخارج دولت به تولید ناخالص داخلی

متغیری که در این مطالعه در جهت ارزیابی سیاست‌های دولت در زمینه توزیع درآمد مورد استفاده قرار می‌گیرد، نسبت مخارج دولت به تولید ناخالص داخلی است. این متغیر به دلیل رابطه تنگاتنگ با سیاست‌های مالی دولت در فرایند تعدیل اقتصادی تأثیر گسترده‌ای بر ساختار توزیع درآمد دارد. با توجه به جایگاه دولت در مدل و تأثیری که بر ضریب جینی دارد، مخارج مصرفی و سرمایه‌گذاری برای به دست آوردن اندازه دولت (Davies, 2009) بررسی می‌شود.

$$C_{it} = \frac{\text{مخارج مصرفی در شهر یا روستا در سال } t \text{ ام}}{\text{GDP}_{it}} \quad (11)$$

$$I_{it} = \frac{\text{مخارج سرمایه‌گذاری در شهر یا روستا در سال } t \text{ ام}}{\text{GDP}_{it}} \quad (12)$$

که منظور از روستا و شهر و منظور از  $t$ ، سال است.

### نرخ بیکاری (UN)

متغیری که تأثیر قابل توجهی بر ساختار توزیع درآمد دارد، نرخ بیکاری است. تعداد

جمعیت بیکار (جویای کار) به کل جمعیت فعال (شاغل و بیکار)، نرخ بیکاری نامیده می‌شود.

### نرخ تورم (INF)

نرخ تورم به دلیل تأثیر بر وضعیت تخصیص و توزیع منابع، رفاه گروه‌های مختلف را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در حال حاضر بانک مرکزی و مرکز آمار دو نهاد محاسبه‌گر تورم در اقتصاد ایران هستند؛ که بانک مرکزی تغییر سطح عمومی قیمت سبد مشخصی از کالاها و خدمات مصرفی توسط خانوارهای شهری را اندازه‌گیری می‌کند.

این شاخص چون بیانگر تغییرات هزینه زندگی است، شاخص هزینه زندگی نیز نامیده می‌شود.

محاسبه این شاخص در ایران براساس ۳۵۹ قلم کالا و خدمت (از اقلام مصرفی خانوارها از ۷۵ شهر کشور با ۷۰ درصد جمعیت شهری) و سال پایه ۱۳۸۳ صورت می‌گیرد. این محاسبه براساس شاخص لاسپیرز به صورت زیر انجام می‌شود:

$$I_{t,0} = \frac{\sum_{i=0}^n P_t^i Q_0^i}{\sum_{i=1}^n P_0^i Q_0^i} \times 100$$

$$= \frac{\sum_{i=1}^n (P_{t-1}^i Q_0^i) \times \left( \frac{P_t^i}{P_{t-1}^i} \right)}{\sum_{i=1}^n P_0^i Q_0^i} \times 100 \quad (13)$$

که در آن:

$I_{t,0}$ : شاخص در زمان  $t$  نسبت به زمان صفر (سال پایه)

$n$ : تعداد کل کالاها و خدمات مشمول شاخص

$P_t^i$ : قیمت کالا یا خدمات  $i$ ام در زمان  $t$

$P_0^i$ : قیمت کالا یا خدمات  $i$ ام در زمان پایه

$Q_0^i$ : مقدار مصرف کالا و خدمات  $i$ ام در زمان سال پایه است.

این شاخص متأثر از نسبت قیمت‌ها در سال  $t$  به سال پایه ۱۳۸۳ و سهم کالا از مخارج کل مصرف‌کننده در سال پایه ۱۳۸۳ قرار دارد. شاخص قیمت مصرف‌کننده در ایران دارای سه گروه اصلی و دوازده گروه اختصاصی با ضرایب اهمیت متفاوت می‌باشند. از آنجاکه این شاخص، تغییرات هزینه زندگی را نشان می‌دهد، از آن برای

محاسبه نرخ تورم (inf) به صورت زیر استفاده می‌شود:

$$Inf_t = \frac{cpi_t - cpi_{t-1}}{cpi_{t-1}} \times 100 \quad (14)$$

**تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت:** رشد تولید ناخالص داخلی به‌عنوان معیار نشان‌دهنده رشد اقتصادی کشورها مورد استفاده قرار می‌گیرد و یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر کاهش نابرابری درآمد، رشد اقتصادی است. مدل مورد نظر مقاله به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$GINI = f\left(HDI, \frac{GOV}{GDP}, UN, INF, GDP\right) \quad (15)$$

### برآورد مدل

در این بخش براساس ادبیات موضوع، ابتدا شکل‌های خطی و نمایی تابع شبیه‌سازی ضریب جینی، به کار گرفته شده است و سپس با بیان نتایج تخمین و استفاده از معیارهای ارزیابی مدل‌های رقیب، مدل بهینه برای پیش‌بینی انتخاب و نتایج پیش‌بینی ارائه می‌شود.

#### الف - شبیه‌سازی تابع ضریب جینی

در این بخش ابتدا به معرفی متغیرهای اثرگذار بر ضریب جینی و بیان شکل‌های خطی و نمایی به کار گرفته شده، پرداخته و سپس با بیان نتایج تخمین و استفاده از معیارهای ارزیابی مدل‌های رقیب، مدل بهینه برای پیش‌بینی انتخاب و نتایج پیش‌بینی ارائه می‌شود.

شبیه‌سازی تابع ضریب جینی براساس شاخص‌های اقتصادی تأثیرگذار بر این تابع به صورت فرم‌های خطی و نمایی به شکل زیر در نظر گرفته شده است:

$$Y = W_1X_1 + W_2X_2 + W_3X_3 + W_4X_4 + W_5X_5 + W_6 \quad (18)$$

$$Y = W_1X_1^{W_7} + W_2X_2^{W_8} + W_3X_3^{W_9} + W_4X_4^{W_{10}} + W_5X_5^{W_{11}} + W_6X_6 \quad (19)$$

در روابط فوق  $X_6, X_5, X_4, X_3, X_2, X_1$  به ترتیب نشانگر تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت (GDP)، نرخ تورم (INFLATION)، نرخ بیکاری (UN)، اندازه دولت (GOV/GDP)، شاخص توسعه انسانی (HDI) و  $w_i$  فاکتورهای وزنی هستند.

لازم به ذکر است که داده‌های مورد استفاده از بانک مرکزی ایران و بانک جهانی به دست آمده است.

ضریب جینی خطی و نمایی شبیه‌سازی شده با روش PSO برای روستا به صورت زیر است:

مدل خطی (روستایی)

$$Y = -0.0065 (GDP) + 0.7107 (INFLA) + 0.5468 (UN) - 0.2796 \left(\frac{GOV}{GDP}\right) - 0.3866 (HDI) + 0.3566 \quad (20)$$

مدل نمایی (روستایی)

$$Y = 0.0857 (GDP)^{-0.3441} + 0.7500 (INFLA)^{0.0107} - 0.4860 (UN)^{-0.0014} - 0.0088 \left(\frac{GOV}{GDP}\right)^{0.2806} + 0.6375 (HDI)^{-0.2291} - 0.5192 \quad (21)$$

ضریب جینی خطی و نمایی شبیه‌سازی شده با روش PSO برای شهر به صورت زیر است:

مدل خطی (شهری)

$$Y = -0.009 (GDP) + 0.1301 (INFLA) + 0.1126 (UN) - 0.1781 \left(\frac{GOV}{GDP}\right) - 0.5195 (HDI) - 0.1848 \quad (22)$$

مدل نمایی (شهری)

$$Y = -0.0558 (GDP)^{0.1182} + 0.0360 (INFLA)^{0.2558} + 0.0268 (UN)^{0.1592} + 0.2315 \left(\frac{GOV}{GDP}\right)^{0.1469} + 0.2322 (HDI)^{-0.0053} + 0.595 \quad (23)$$

لازم به ذکر است که از نرم‌افزار MATLAB به منظور برنامه‌نویسی الگوریتم PSO استفاده شده است و پارامترهای تعیین شده در الگوریتم، در جدول زیر نشان داده شده است:

جدول شماره ۱. پارامترهای الگوریتم

پارامتر	اندازه
اندازه ذرات (n)	۵۰
وزن اینرسی (W)	-۰/۹۶۵
ماکزیمم تعداد تکرار (t)	۱۰۰

با توجه به اینکه هدف اصلی این تحقیق پیش‌بینی مقادیر آتی ضریب جینی تا سال ۱۴۰۴ بوده است، ارزیابی عملکرد توابع شبیه‌سازی شده در پیش‌بینی ضریب جینی با استفاده از چهار معیار، میانگین انحراف معیار<sup>۱</sup> (MSE)، جذر میانگین انحراف معیار<sup>۲</sup>

1. Mean Squar Error
2. Root of Mean Squar Error



(RMSE)، میانگین درصد خطای مطلق<sup>۱</sup> (MAPE) و میانگین خطای مطلق<sup>۲</sup> (MAE) انجام شده است. این معیارها به صورت زیر محاسبه می‌شوند:

### معیارهای ارزیابی و انتخاب مدل

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^n (y - \hat{y})^2}{n}$$

میانگین انحراف معیار

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n \left| \frac{y - \hat{y}}{y} \right|}{n}$$

میانگین درصد خطای مطلق

$$MAE = \frac{\sum_{i=1}^n |y - \hat{y}|}{n}$$

میانگین خطای مطلق

در روابط فوق n نشانگر تعداد مشاهدات است.

نتایج به دست آمده در جدول شماره (۳) ارائه شده است:

جدول شماره ۲. ارزیابی عملکرد پیش‌بینی مدل‌های شبیه‌سازی شده

تابع ضریب جینی روستایی		تابع ضریب جینی شهری		مدل معیار
مدل نمایی	مدل خطی	مدل نمایی	مدل خطی	
۰,۰۰۱۲	۵۹,۷۱۹۹۹		۴۸۲,۷۶	MSE
۰,۰۳۴۵	۷,۷۲۷۹	۰,۰۴۸۵	۲۱,۹۷۱۹	RMSE
۰,۰۵۶۱	۱۲,۶۵۱۵		۴۵,۴۳۳۲	MAPE
۰,۰۴۵۰	۵,۷۷۵۷		۲۰,۶۲۱	MAE

ماخذ: محاسبات تحقیق

با توجه به جدول شماره (۳) نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که مدل نمایی ضریب جینی شهری و روستایی به طور کلی دقیق‌تر از مدل خطی عمل کرده است و خطای پیش‌بینی کمتری داشته است؛ لذا تابع ضریب جینی با فرم نمایی با ساختار شهری و روستایی ایران سازگاری بیشتری داشته و برای پیش‌بینی خارج از نمونه تا سال ۱۴۰۴ انتخاب می‌شود.

### ب - پیش‌بینی مقادیر ضریب جینی شهری و روستایی

پس از تخمین و ارزیابی مدل‌های خطی و نمایی مربوط به تابع ضریب جینی شهری و روستایی، در این بخش، ضریب جینی شهری و روستایی با استفاده از دو مدل مذکور برای سال‌های ۱۴۰۴-۱۳۹۰ (بر اساس اهداف چشم‌انداز بیست‌ساله)، بر اساس سه سناریو پیش‌بینی می‌شوند.

1. Mean Absolute Percent Error
2. Mean Absolute Error

سناریو اول (۱۳۹۴-۱۳۹۰)

در این سناریو، افزایش سالانه تولید ناخالص داخلی به میزان ۵ درصد، کاهش سالانه تورم به میزان ۵ درصد، کاهش سالانه بیکاری به میزان ۳ درصد، کاهش سالانه اندازه دولت به میزان ۱۰ درصد، افزایش سالانه شاخص توسعه انسانی به میزان ۱/۳ درصد در نظر گرفته شده است.

سناریو دوم (۱۳۹۹-۱۳۹۵)

در این سناریو افزایش سالانه تولید ناخالص داخلی به میزان ۵/۵ درصد، کاهش سالانه تورم به میزان ۵/۵ درصد، کاهش سالانه بیکاری به میزان ۳/۵ درصد، کاهش سالانه اندازه دولت به میزان ۱۰/۵ درصد، افزایش سالانه شاخص توسعه انسانی به میزان ۱/۸ درصد در نظر گرفته شده است.

سناریو سوم (۱۴۰۴-۱۴۰۰)

در این سناریو افزایش سالانه تولید ناخالص داخلی به میزان ۶ درصد، کاهش سالانه تورم به میزان ۶ درصد، کاهش سالانه بیکاری به میزان ۴ درصد، کاهش سالانه اندازه دولت به میزان ۱۱ درصد و افزایش سالانه شاخص توسعه انسانی به میزان ۲/۳ درصد در نظر گرفته شده است. براساس سناریوهای فرض شده، نتایج پیش‌بینی ضریب جینی شهری و روستایی در جدول شماره (۳) ارائه شده است.

جدول شماره ۳. نتایج پیش‌بینی خارج از نمونه ضریب جینی شهری و روستایی

سال	ضریب جینی شهری	ضریب جینی روستایی
۱۳۹۰	۰/۴۲۱۰	۰/۴۲۶۴
۱۳۹۱	۰/۴۱۶۲	۰/۴۳۱۷
۱۳۹۲	۰/۴۱۱۵	۰/۴۲۹۴
۱۳۹۳	۰/۴۰۶۹	۰/۴۲۷۱
۱۳۹۴	۰/۴۰۲۴	۰/۴۲۴۸
۱۳۹۵	۰/۳۹۷۵	۰/۴۲۱۶
۱۳۹۶	۰/۳۹۲۷	۰/۴۱۸۵
۱۳۹۷	۰/۳۸۷۹	۰/۴۱۵۵
۱۳۹۸	۰/۳۸۳۱	۰/۴۱۲۳
۱۳۹۹	۰/۳۷۸۵	۰/۴۰۹۳
۱۴۰۰	۰/۳۷۳۵	۰/۴۰۵۴
۱۴۰۱	۰/۳۶۸۶	۰/۴۰۱۸
۱۴۰۲	۰/۳۶۳۷	۰/۳۹۷۸
۱۴۰۳	۰/۳۵۹۱	۰/۳۹۴۰
۱۴۰۴	۰/۳۵۴۴	۰/۳۹۰۳

## نتیجه‌گیری

نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهد که در ساختار شهری و روستایی اقتصاد ایران توسعه انسانی با مؤلفه‌هایی همچون آموزش و بهداشت - مطابق انتظار - در جهت کاهش نابرابری عملکردهاست. همچنین در هر دو ساختار، تورم و بیکاری باعث نابرابرتر شدن توزیع درآمدها شده است که با نظریات اقتصادی پیرامون نقش این متغیرهای کلان بر توزیع درآمد، همخوانی دارد؛ بنابراین بهبود مؤلفه شاخص توسعه انسانی با روند دیده‌شده در طول سال‌های رسیدن به ۱۴۰۴ می‌تواند به توزیع عادلانه درآمد در مناطق شهری و روستایی ایران کمک کند؛ به‌ویژه این مسئله از آن جهت دارای اهمیت است که شاخص ضریب جینی نسبت به شاخص توسعه انسانی حساسیت نشان داده است. براساس مبانی تئوریک، مشخص شد که عدم مهار تورم و بیکاری می‌تواند توزیع درآمد را در جامعه روستایی و شهری ایران نابرابر کند.

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده، مخارج دولت در ساختار شهری اقتصاد ایران، نتوانسته است در زمینه کاهش نابرابری توزیع درآمد موفق باشد و دولت در انجام وظایف بازتوزیع خود چندان موفق عمل نکرده است؛ درحالی‌که در اقتصاد روستایی ایران، دولت با اهرم مخارج تا حدودی در کاهش نابرابری مؤثر بوده است. بنابراین می‌توان به نقش دولت در ساختار اقتصاد روستایی ایران امیدوار بود. البته با توجه به اینکه بسترهای لازم توسعه‌ای در روستاها هنوز شکل نگرفته و وجود بسترهای مناسب نیز باید توسط دولت اتفاق افتد، بر این اساس نتایج تحقیق در این زمینه کاملاً منطقی به نظر می‌رسد.

## منابع

## الف - فارسی

- عظیمی، حسین. ۱۳۷۱. *مدارهای توسعه نیافتگی در اقتصاد ایران*، تهران: تهران: نشر نی.
- مؤمنی فرشاد، یوسفی، محمدقلی، مبارک، اصغر، «بررسی عوامل تعیین کننده رشد بهره‌وری و فقر در مناطق روستایی ایران»، سایت بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران WWW.CBI.IR.
- بانک جهانی WWW.WORLDBANK.ORG.
- برانسون، ویلیام‌اچ. ۱۳۸۳. *تئوری و سیاست‌های اقتصاد کلان*، ترجمه عباس شاکری، تهران: نشر نی.
- محمودی، وحید، «بررسی تحولات توزیع درآمد در برنامه اول توسعه (۱۳۷۳-۱۳۶۸)»، *فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی*، شماره ۳۳، زمستان ۱۳۸۳، ۱۵۹-۱۲۹.
- بانوئی، علی اصغر. ۱۳۸۴. «بررسی رابطه بین توزیع درآمد و افزایش تولید در اقتصاد ایران با استفاده از ماتریس حسابداری - اجتماعی»، *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، سال هفتم، شماره ۲۳، تابستان ۱۳۸۴، صص ۹۵-۱۱۷.
- سبحانی، حسن و مهربانی، وحید. ۱۳۸۶. «بررسی تأثیر انفاق بر نابرابری درآمدها در ایران»، *فصلنامه علمی - پژوهشی اقتصاد اسلامی*، سال هفتم، شماره ۲۷، پاییز ۱۳۸۶.
- صمدی، سعید؛ زاهد مهر، امین و فرامرزی، امین. ۱۳۸۷. «بررسی اثر سیاست‌های مالی دولت بر توزیع درآمد و رشد اقتصادی در ایران»، *فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی*، شماره ۴۹، زمستان ۱۳۸۷، صص ۹۹-۱۱۹.
- صادقی، حسین؛ باسرخا، مهدی و شقاقی شهری، وحید. ۱۳۸۷. «رابطه رشد اقتصادی با فقر و نابرابری درآمدی در کشورهای در حال توسعه»، *فصلنامه علمی - پژوهشی رفاه اجتماعی*، سال نهم، شماره ۳۳، پاییز ۱۳۸۷.
- علی عظیمی، ناصر و برخوردار، سجاد. ۱۳۸۷. «اثر کوتاه‌مدت و بلندمدت یارانه‌های تحقیق و توسعه بر رشد اقتصادی ایران»، *فصلنامه اقتصاد و تجارت نوین*، شماره ۱۴، پاییز ۱۳۸۷، صص ۱۱۱-۱۲۸.
- امامی میبدی، علی؛ خضری، محسن و اعظمی، آرشن. ۱۳۸۸. «شبیه‌سازی تابع تقاضای انرژی در ایران با استفاده از الگوریتم بهینه‌سازی انبوه ذرات (psو)» *مطالعات*



**اقتصاد انرژی**، سال ششم، شماره ۲۰، بهار ۱۳۸۸، ۱۵۹-۱۴۱.

سامتی، مرتضی؛ خانزادی، آزاد و یزدانی، مهدی. ۱۳۸۸. «اثرات درآمدهای نفتی و تزریق آن به اقتصاد بر توزیع درآمد: مطالعه موردی کشور ایران»، **فصلنامه اقتصاد مقداری (بررسی‌های اقتصادی سابق)**، دوره ۶، شماره ۴، زمستان ۱۳۸۸.

اکبریان رضا و فام‌کار، مهسا. ۱۳۸۹. «بررسی ارتباط بین نابرابری درآمد، مخارج آموزشی و رشد اقتصادی»، **فصلنامه علمی - پژوهشی پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی**، سال اول، شماره اول، زمستان ۱۳۸۹.

عساری آرانی، عباس و افضل‌ی ابرقویی، وجیهه. ۱۳۸۹. «ارتباط اندازه دولت با توسعه انسانی (مقایسه کشورهای نفتی و کشورهای در حال توسعه غیرنفتی)»، **فصلنامه علمی - پژوهشی رفاه اجتماعی**، سال دهم، شماره ۳۶.

دهمرده، نظر؛ اسفندیاری، مرضیه و رادنی، مرجان. ۱۳۸۹. «ارزیابی شاخص‌های توسعه انسانی در استان سیستان و بلوچستان»، **فصلنامه علمی - پژوهشی رفاه اجتماعی**، سال دهم، شماره ۳۶.

سالم، علی‌اصغر و عرب یارمحمدی، جواد. ۱۳۹۰. «بررسی رابطه توسعه مالی و توزیع درآمد در اقتصاد ایران»، **فصلنامه روند پژوهش‌های اقتصادی**، سال نوزدهم، شماره ۵۸، تابستان ۱۳۹۰، صص ۱۵۱-۱۲۷.

جلالی، سید عبدالمجید و ستاری، امید. ۱۳۹۰. «بررسی و پیش‌بینی اثر جهانی شدن اقتصاد بر توزیع درآمد در جامعه شهری ایران با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی»، **فصلنامه پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی**، سال اول، شماره ۴، پاییز ۱۳۹۰، صص ۱۴۴-۱۱۷.

#### ب - انگلیسی

- Schultz, T. P. 1969. "secular trends and cyclical behavior of income distribution in united states: 1944-1965", **National Bureau of Economic Research**, studies in income and wealth, Vol. 33.
- Hayes, K.J., Slottje, D.J., Nieswiadomy, M.L. and Wolff, E.N. 1994. "The Relationship between productivity changes and poverty in the United States", **Journal of Income Distribution**, Vol. 4 (1).
- Lee, B.S. and SH. Lin. 1994. "government size, demographic changes and economic growth", **International Economic Journal**, 8, pp. 91-18.
- J. Kennedy and R. C. Eberhat. 1995. "Particle Swarm Optimization", **in proceedings of IEEE international conference on neural networks**, Piscataway: IEEE, pp. 1942-1948.
- Sarel, Michael. 1997. "How macroeconomic Factors Affect Income distribution: The cross-country Evidence", **international monetary fund, Asia and Pacific department**, Working paper, WP/97/152

- Bronko Milanovic. 1997. "A simple way to calculate the Gini coefficient, and some implications", *Economics letters*, vol. 56, 45-49.
- Hesham, A. R. and P. Wang. 1997. "Social welfare and income inequality in a system of city", *Journal of urban economic*, Vol. 41, pp. 462-483.
- Antonio Spilimbergo, Juan Luis Londono, Miguel Szekekly. 1999. "income distribution, factor endowments, and trade openness", *journal of development economics*, Vol. 59 (1999), pp. 77-101
- Galor, Oded. May, 2000. "Income distribution and the process of development", *European Economic Review*, No. 44 (4-6), pp. 706-12.
- Gutierrez R. 2001. "an assessment of the relationship among poverty, wealth distribution and growth empirical analysis for Mexico".
- Shan, J. 2002. "A Macro econometric model of income disparity in China", *International Economic Journal*, 16(2), pp. 47-63.
- De Mello, L. & Tiongson, E.R. 2003. "income inequality and redistributive".
- Clarke.G, Xu, L.c, and H.Zou. 2003. finance and income inequality: test of alternative theories, *world bank policy research working paper*, 2984, Washington D.C.
- Government Spending", IMF Working Paper. WP/03/014.
- Ram, R. 2007. "Roles of income and equality in poverty reduction: recent cross-country evidence", *Journal of International Development*, 19, pp. 919-926.
- Kurita, K. and Kurosaki, T. 2007. "The dynamics of growth, poverty and inequality: A panel analysis of regional data from the Philippines and Thailand," institute of economic research, Tokyo Hitotsubashi University, *Discussion Paper Series*, No 223.
- Unler, A. 2008. "Improvement of energy demand forecasts using swarm intelligence: The case of Turkey with projections to 2025", *Energy Policy*, 36, pp. 1937-1944.
- Ang, James, B. 2009. "Financial Liberalization and Income Inequality", *MPRA*, Paper No. 14496