

## تحلیل تورم پولی با بهره‌گیری از بنیان‌های خرد اقتصادی

محمد مهدی مجاهدی مؤخر<sup>۱</sup>

تفسیر پدیده‌های ایجادکننده تورم در نگرش مکاتب اقتصادی بسیار متفاوت است و دیدگاه‌های مختلفی بسته به نوع مکتب فکری وجود دارد. از این رو، در شیوه حل موضوعات کلان و سیاستگذاری‌های اقتصادی راه‌حل‌های گوناگون و گاهی متضاد مشاهده می‌شود. در این میان، تلاش‌ها برای نزدیک کردن دیدگاه‌ها از طریق تأکید بر اشتراکات بر پایه اصول اقتصاد خرد مورد توجه بوده است. در این مقاله، با بهره‌گیری از الگوی رشد درون‌زا و روش بهینه‌سازی ریاضی مبتنی بر منطق خرد اقتصادی یک مدل تورمی بسط و ارائه شده است. نوآوری این مقاله، ارائه تأثیرات ناشی از رشد پول، کارایی عوامل تولید، تأثیر انتظارات تورمی و تأثیر عامل نیروی کار و سرمایه بر تورم در یک فضای اقتصاد پولی است که می‌تواند مجموعه دیدگاه‌ها در حوزه ادبیات تورمی را در یک مدل جمع نماید. ابتکار معرفی پول خارجی به عنوان شق دیگر دارایی در سبد دارایی خانوار این امکان را فراهم می‌کند تا تورم وارداتی نیز در این مدل تورمی وارد شود. تحلیل نتایج در چارچوب حل مسئله بهینه‌سازی با استفاده از دیدگاه کلان تفسیر می‌گردد.

**واژه‌های کلیدی:** تورم، اقتصاد پولی، رشد اقتصادی و رشد درون‌زا.

### ۱. مقدمه و بیان مسئله

اقتصاد کلان به عنوان یک موضوع مستقل در ادبیات علم اقتصاد با اندیشه‌های جان مینارد کینز<sup>۲</sup> متولد شد. کینز با بیان عدم کارکرد تحلیل‌ها و دیدگاه‌های کلاسیک اقتصادی شیوه جدیدی از تبیین مسائل اقتصادی را مطرح نمود که به اقتصاد کلان موصوف شد.

در این چارچوب مفاهیم جدیدی مستقل از دیدگاه‌های خرد در حوزه ادبیات اقتصادی وارد شد و همچنین برخی از متغیرهای اقتصادی در نگاه کلان در مقایسه با تعاریف خرد اقتصادی آن نیز دچار تحول گردید، به طوری که متغیرهایی همچون مصرف کل، سرمایه‌گذاری، بودجه دولت، تورم، رکود، نقدینگی، تقاضای کل و عرضه کل در بستر اقتصاد کلان پس از اندیشه کینزی به ادبیات

m\_mojahedi2004@yahoo.com

۱. معاون دفتر تحقیقات و سیاست‌های پولی و بازرگانی.

2. Keynes, J.M.

اقتصادی وارد شد و مفاهیم دیگری مانند پول، بهره، درآمد، تولید، اشتغال و ... بار معنایی متفاوتی از نگرش خرد پیدا کرد.

نوع ماهیت انتزاعی مفاهیم کلان که ناشی از توجه و تأکید به بررسی رشد متغیرهای اقتصادی است باعث شد تا دیدگاه‌ها و اندیشه‌های متفاوت و مختلفی در این حوزه شکل گیرد. در این رهگذر، بسته به نوع نگاه به موضوعات کلان شیوه تفکر در حل مسائل کلان، طیف مختلفی از مکاتب اقتصادی را می‌توان طبقه‌بندی نمود. این اختلاف آرا و نظرها هرچند غنای بیشتر نظرات اقتصاد کلان و ادبیات مربوط به آن را فراهم نموده است، لذا تفاوت‌های محسوس و گاهی فاحش در تفسیر موضوعات اقتصادی باعث شده است تا علم اقتصاد را به علمی غامض و پیچیده تبدیل نماید.

به طور خاص، تفسیر پدیده‌های شکل‌دهنده تورم در نگرش مکاتب اقتصادی بسیار متفاوت است. تورم از یک دیدگاه محصول سیاست‌های نامناسب مالی و پولی دولت است که با فشار بر تقاضای کل اقتصاد موجبات رشد سطح عمومی قیمت‌ها را فراهم می‌سازد.

از منظر دیگر، تورم متأثر از انعطاف‌ناپذیری عرضه کل اقتصاد و تورم ناشی از فشار هزینه ایجاد می‌شود و در دیدگاهی دیگر تأثیر نهادهای اقتصادی و اجتماعی بر ساختار اقتصاد به عنوان دلیل بروز تورم مطرح می‌شود و در این میان دیدگاه‌های دیگری نظیر تورم پولی و تورم ناشی از واردات کالایی در بستر تعاملات تجاری نیز وجود دارد.

در این میان، تلاش‌هایی برای نزدیک کردن دیدگاه‌ها در اقتصاد کلان از طریق پایه‌گذاری نظریات اقتصادی بر پایه اصول بنیادی اقتصاد خرد صورت گرفته است، اما این تلاش برای افزایش توافق جمعی به دلیل نوع برخورد انتخابی به بنیان‌های خرد در برخی موارد موفقیت‌آمیز نبوده است. در این مسیر استفاده از روش تحلیل منطقی ریاضی توانسته است گام‌های مثبتی را در ایجاد تعاریف مشترک، ایجاد چارچوب‌های منطقی و نیز نتایج قابل دفاع فراهم آورد. هرچند این اعتقاد نیز وجود دارد که تفسیر پدیده‌های اقتصادی با استفاده از دانش ریاضی زمانی پسندیده است که بتواند دانش ریاضیات را در خدمت علم اقتصاد قرار گیرد و نه برعکس.

این مقاله سعی دارد با ارائه یک ساختار جدید مبتنی بر الگوهای رشد درون‌زا رهیافت‌های متفاوت در خصوص تورم را به صورت یکجا تحلیل نماید. در این رابطه، مقاله با تأکید بر جنبه‌های بنیادین اقتصاد خرد و استفاده از روش بهینه‌سازی پویای ریاضی که در الگوهای رشد درون‌زا کاربرد فراوانی دارد عوامل مؤثر بر تقاضای کل و عوامل مؤثر بر عرضه کل اقتصاد را در یک فضای تحلیلی مورد بررسی قرار می‌دهد. نوآوری دیگر در این مقاله، معرفی پول خارجی (ارز) در سبد

دارایی در کنار شقوق دیگر دارایی است. این تغییر در ترکیب دارایی این امکان را فراهم می‌سازد تا در بسط الگوی تورم، تورم وارداتی نیز در تحلیل رشد سطح عمومی قیمت‌ها وارد گردد. همچنین، تأثیرات ناشی از رشد پول تکانه‌های عرضه، تأثیر انتظارات تورمی و تورم وارداتی، تأثیر عامل نیروی کار و سرمایه‌بر تورم بررسی می‌شود. این بررسی در چارچوب حل مسئله بهینه‌سازی متغیرها تعریف و با استفاده از اشتراکات موجود در پایه‌های اقتصاد خرد تفسیر می‌گردد.

حاصل این نگرش تلاش برای ایجاد درک بیشتر در تحلیل مسائل کلان اقتصادی و به طور خاص در اقتصاد ایران، ایجاد بستری برای مدل‌سازی اقتصادی کلان با نگرش به موضوعات خرد به جای تکنیک‌های مشابه است. این مهم می‌تواند به ارائه راه حل‌های جدیدی در خصوص مسائل اقتصاد کلان ایران با توافق حداکثری در میان تصمیم‌گیران اقتصادی به دلیل استفاده از بنیان‌های خرد بیانجامد.

## ۲. مروری بر ادبیات تورم و نقش مدل‌های رشد درون‌زا در تحلیل مسائل اقتصاد کلان

مطالعات گسترده انجام گرفته در زمینه تورم همواره متأثر از اندیشه مکاتب مختلف اقتصادی بوده است. این تفاوت در اندیشه نگرش‌های مختلفی از تحلیل ماهیت تورم و علل بروز آن را بیان می‌کند. در این مسیر سهم بالایی از ادبیات اقتصادی در رابطه با ماهیت و علل تورم و سیاست‌های اقتصادی مناسب برای مقابله با آن ارائه شده است.

در طیفی از دیدگاه‌ها در خصوص تورم مازاد بودن تقاضای کل نسبت به عرضه اقتصاد دلیل تورم قلمداد می‌شود و در مقابل عدم وجود تقاضای مؤثر عامل رکود است. در این میان، سیاست‌های پولی و مالی ابزاری در جهت کنترل قیمت‌ها و نیز تحریک‌پذیری اقتصاد برای رشد تولید در شرایط رکودی است. این دیدگاه در اندیشه کینزی و نئوکینزی قابل مشاهده است.

در نگرش اقتصادی مکتب پولی فریدمن<sup>۱</sup> (۱۹۶۹)، تورم همیشه و همه جا یک پدیده پولی تلقی می‌شود. در این مسیر با عرضه پول بیشتر، نرخ تورم بالاتری مورد انتظار خواهد بود. به عبارت دیگر، ماهیت سیالیت پول باعث می‌شود پول رشدی سریع‌تر از رشد محصول داشته باشد، در نتیجه پدیده تورم ماحصل چنین مسئله‌ای است. از آنجا که تغییر در عرضه پول هیچ‌گونه تأثیری بر متغیرهای حقیقی اقتصاد ندارد، تنها متغیرهای اسمی از جمله سطح عمومی قیمت‌ها، دستمزدهای اسمی و نرخ بهره اسمی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. به عبارت دیگر، نظریه پولی نظریه تعیین سطح قیمت است.

1. Friedman, M.

در دیدگاه انتظارات عقلانی لوکاس و سارجنت<sup>۱</sup> (۱۹۸۱) ضمن پذیرش تورم به عنوان یک ماهیت و پدیده پولی با فرض شکل‌گیری انتظارات عقلایی، نقش رفتارهای اقتصادی از طریق پردازش اطلاعات دریافتی و پیش‌بینی انتظارات تورمی مورد توجه قرار می‌گیرد. در این دیدگاه، از آنجا که افراد دچار اشتباهات منظم و سیستماتیک نمی‌شوند و اشتباهات خود را با توجه به رصد اطلاعات تصحیح می‌کنند می‌تواند مهم‌ترین واکنش‌ها را در برابر سیاست‌ها و شوک‌های اقتصادی انجام دهند.

در طرف مقابل دیدگاه‌هایی وجود دارند که ریشه تورم را در ساختار تولید و بهای عوامل تولید می‌دانند و نقش تکنولوژی و کارایی عوامل تولید را در بروز تورم و یا کاهش سطح قیمت‌ها حائز اهمیت می‌شمارند. از این‌رو، چسبندگی‌ها و کشش ناپذیری‌های مختلفی که در ساختار تولید وجود دارد، فشار تورمی را از جانب بخش واقعی بر اقتصاد تحمیل می‌کند. کشش ناپذیری عرضه عاملی است که افزایش در سطح عمومی قیمت‌ها را موجب می‌شود. در این مسیر چنانچه سرمایه‌های انسانی و تحولات تکنیکی - منجر به نوآوری و تحول در نظام تولید گردد و مسیر همواری را برای بروز استعدادهای انسانی در فرایند تولید ایجاد کند می‌توان انتظار داشت که جامعه در عین رشد قیمت نهاده‌های تولید و مکانیزم‌های مناسب توزیع در آمد اقتصاد با تورم ناشی از فشار هزینه نیز روبرو نگردد. در این رابطه، می‌توان به دیدگاه‌های برخی اقتصاددانان نئوکینزی نظیر بال و منکیو<sup>۲</sup> اشاره نمود که تغییرات در قیمت نسبی در بخش صنعتی را به عنوان مقیاسی از شوک‌های عرضه در بروز تورم مهم می‌دانند.

تغییرات در نرخ ارز بسته به تغییراتی که در قیمت کالاهای وارداتی ایجاد می‌کند و بسته به جایگاه و وزن این کالاها در سبد کالایی محاسبه تورم سطح عمومی قیمت‌ها را تغییر می‌دهد. در این رابطه، افرادی نظیر تیلور<sup>۳</sup> (۱۹۹۱) تثبیت نرخ‌های ارز و حاکم کردن نرخ‌های ثابت را به جای نرخ‌های شناور دارای اثرات تورمی کمتری می‌دانند و در مقابل کسانی مانند مونتیل<sup>۴</sup> نیز معتقدند تضعیف پول ملی و وجود شکاف میان نرخ‌های رسمی و آزاد موجبات انتظارات تورمی را فراهم می‌کند.

ارتباط میان نرخ تورم و رشد و نقش سیاست‌های پولی و مالی که با هدف رشد اقتصادی دنبال می‌گردد هم محور بسیاری از اندیشه‌های اقتصادی است، به طوری که بحث سازگاری نهایی در

1. Lucas, R.E. and Sarjent, T.J.

2. Ball and Mankiw

3. Taylor

4. Montil

دستیابی به هدف تورم پایین و رشد اقتصادی بالا طیف وسیعی از ادبیات اقتصادی را به خود اختصاص می‌دهد.

در این مسیر تئوری رشد درون‌زای اقتصادی با ارائه چالش‌های جدی و اشکالات اساسی مدل‌های رشد نئوکلاسیکی سهمی بسزایی در تحلیل مباحث رشد ایفا می‌کنند، به گونه‌ای که اقتصاد رشد پس از یک دوره فراموشی امروزه به یک مقوله پژوهشی بسیار پرتحرک در ابعاد نظری و تجربی تبدیل شده است و از مدل‌های رشد درون‌زا به شکل بسزایی سود برده است.

بر این اساس، پس از سهمی که رومر<sup>۱</sup> (۱۹۸۶) و لوکاس<sup>۲</sup> (۱۹۸۸) در جهت‌گیری مباحث رشد به سمت مباحث رشد درون‌زا انجام دادند رشد درون‌زای اقتصادی به عنوان یکی از جریان‌های اصلی تحقیقات تئوریک و تجربی اقتصاد کلان و به صورت شاخه‌ای تنومند از این درخت سر برآورده است و پس از اواسط دهه ۱۹۸۰ تاکنون بسیاری از مباحث اقتصادی در این حوزه مطرح می‌گردد. چنین نوآوری در اقتصاد کلان سهمی بسزا در فهم و نقش متغیرهای اقتصادی و نیز فهم سیاست‌های اقتصادی دولت بر رشد اقتصادی ایجاد نموده است، به گونه‌ای که بارو<sup>۳</sup> (۱۹۹۰) جونز و مانوئلی<sup>۴</sup> (۱۹۹۰)، کینگ و ریلو<sup>۵</sup> (۱۹۹۱) بارو و سالی مارتین<sup>۶</sup> (۱۹۹۲) ساینس پاول<sup>۷</sup> (۱۹۹۲)، فوتاجیمی<sup>۸</sup> (۱۹۹۳)، فینگ<sup>۹</sup> (۱۹۹۵) و مینو<sup>۱۰</sup> (۱۹۹۶) پارامترهای برون‌زایی که به سیاست‌های پولی و مالی در کل اقتصاد اثر می‌گذارند را به شکل درون‌زا مطرح و تأثیرات مختلف آن را بر رشد بررسی نمودند.

همچنین، سیدراسکی (۱۹۶۷)، فیشر<sup>۱۱</sup> (۱۹۷۹)، استوکمن<sup>۱۲</sup> (۱۹۸۱) و کوهن<sup>۱۳</sup> (۱۹۸۵) و نیز ونگک‌پ<sup>۱۴</sup> (۱۹۹۱) به طور خاص اثر سیاست‌های پولی را بر انباشت سرمایه بسط و گسترش داده و با تمرکز بر ادبیات رشد اقتصادی و پول به تحلیل نقش سیاست‌های پولی در مدل‌های دو بخشی با انباشت سرمایه انسانی پرداختند.

1. Romer
2. Lucas
3. Barro
4. Jones and Manuelli
5. King and Barro
6. Barro and Salamartin
7. Sanit Baul
8. Fotajimi
9. Fing
10. Minoo
11. Fisher
12. Stockman
13. Kohen
14. Wangyep

نتیجه حاصل از این تحلیل‌ها در اقتصاد بر این فرضیه استوار گردیده است که رشد پول در رشد بلندمدت اقتصادی در حالتی که تنها پول به مصرف و سرمایه فیزیکی محدود شود بی‌اثر است. در این مسیر، نرخ رشد پول تنها منجر به افزایش نرخ تورم شده تأثیری بر متغیرهای حقیقی نظیر نرخ رشد فیزیکی و انسانی سرمایه، مصرف و تولید ندارد.

در حالت افراطی تر مارکوئیس و ریفت<sup>۱</sup> (۱۹۹۴) مدلی از نوع رشد درون‌زای رومر (۱۹۹۰) را تعریف می‌کنند که تغییرات تکنولوژیک حاصل از رشد درون‌زای مدل را تبیین می‌کند. به طور خاص، نظریات مطروح شده در زمینه سیاست‌های پولی، تورم و رشد اقتصادی از این سؤال آغاز می‌شود که آیا رشد پول بر متغیرهای حقیقی اقتصاد و رشد اقتصادی مؤثر است؟ به عبارت دیگر، نقش پول در رشد اقتصادی خنثی است و یا غیرخنثی؟ پاسخ به این سؤال بخش عمده‌ای از مباحث مربوط به تورم و رشد اقتصادی را به خود جلب می‌کند.

بر اساس یک نگرش وجود اطلاعات ناقص، امکان رشد سریع قیمت‌ها را در اثر رشد پولی فراهم نمی‌کند، در نتیجه می‌توان انتظار داشت که رشد پول به رشد اقتصادی منجر شود. در همین راستا، توین<sup>۲</sup> (۱۹۶۵) ارتباط میان انبساط پولی، تورم و رشد را از طریق ایجاد یک فرض ضمنی که ذخیره ثروت با افزایش تورم ثابت می‌ماند و نتیجه می‌گیرد که نقش پول و انبساط پولی در ایجاد رشد اقتصادی به دلیل کاهش در نرخ بهره حقیقی و افزایش در نسبت سرمایه به تولید مثبت است. در دیدگاه لوهاری<sup>۳</sup> (۱۹۶۸) و پاتینکین<sup>۴</sup> (۱۹۶۸) نرخ پس‌انداز می‌تواند تابعی از نرخ بازدهی سرمایه و مانده پولی تعریف گردد و بر این مبنا، اثر تورم بر سرمایه می‌تواند مثبت یا منفی باشد. همین نتیجه‌گیری در نگرش دورنبوش و فرانکل<sup>۵</sup> (۱۹۷۳) مجدداً مطرح شد. با این همه مارتی<sup>۶</sup> (۱۹۶۸) عنوان می‌کند که با توجه به شکل تابع تولید اثر افزایش تورم بر روی انباشت سرمایه مهم و نامعین است، به گونه‌ای که اگر تابع تولید مقعر باشد اثر مانده حقیقی بر روی تولید نهایی سرمایه مثبت و در غیر این حالت منفی است.

سیدراسکی (۱۹۶۷) نیز با استفاده از رهیافت نگرش رمزی (۱۹۲۸) با مشخص نمودن یک استراتژی توسعه بهینه برای اقتصاد و با استفاده از تکنولوژی ثابت و استفاده از الگوی رشد درون‌زا مسیر بهینه رشد اقتصادی را تبیین می‌سازد.

- 
1. Marcois and Reffit
  2. Tobin
  3. Levhari
  4. Patinkin
  5. Dorenbusch and Frankel
  6. Marty

سیدراسکی (۱۹۶۹) در مقاله‌ای مشترک با دی کی فولی به ارائه سیاست‌های بهینه پولی و مالی در رشد اقتصادی می‌پردازد و نقش دولت‌ها در اقتصاد و رشد اقتصادی را تحلیل می‌کند. آن‌ها مسئله اساسی دولت‌ها را در اقتصاد، سیاست‌های می‌دانند که در مصرف و سرمایه‌گذاری و پس‌انداز جامعه تأثیر و نفوذ ایجاد می‌کند و این تأثیر از طریق تمرکز بر متغیرهای تحت انحصار دولت نظیر پول و مالیات و ... تعیین می‌گردد.

نقش محوری توبین (۱۹۶۵) و سیدراسکی (۱۹۶۷) در ارائه اهمیت پول در رشد اقتصادی به یکی از موضوعات مهم و پایدار در تئوری رشد پولی تبدیل شده، به گونه‌ای که افرادی نظیر دورنبوش و فرانکل (۱۹۷۳) و فیشر و آساکو<sup>۱</sup> (۱۹۷۴) آن را ادامه دادند. این دو نشان دادند که اگر پول در تولید جایگزین سرمایه شود خنثایی این پول نمی‌تواند دوامی داشته باشد.

در مقابل، استوکمن (۱۹۸۱) ثابت می‌کند که اگر پول برای خرید کالاهای سرمایه‌ای مورد استفاده قرار گیرد رشد جامعه را متأثر ساخته و آن را کاهش می‌دهد و نهایتاً اثر معکوس بین ایجاد می‌شود. به طور مشابه، افراد دیگری نظیر ویل<sup>۲</sup> (۱۹۸۶) و مارتین و وان در پلوگ<sup>۳</sup> (۱۹۸۸) عنوان می‌کنند که پول در کوتاه‌مدت بر رشد اقتصادی تأثیرگذار است و آنچه رشد اقتصادی را در بلندمدت و در وضعیت پایدار تعیین می‌کند رشد جمعیت و تکنولوژی است. اختلاف نظرها در زمینه تأثیرات نقش رشد پول در رشد اقتصادی و تورم برخی از مقالات را بر این جهت سوق می‌دهد که نقش پول را در ارتباط با تورم و رشد با بکارگیری تمام نظریات در این خصوص روشن نماید. در این میان، پینگ‌وانگ و چانگک یپ<sup>۴</sup> (۱۹۹۲) رابطه میان پول و رشد اقتصادی را در چند محور گسترش می‌دهد، به گونه‌ای که نقش پول در رشد اقتصادی به عنوان یک کالا که مستقیماً در تابع مطلوبیت وارد می‌شود خنثی است. در صورتی که پول جانشین سرمایه شود رشد پول رشد اقتصادی را از طریق انباشت سرمایه فراهم می‌سازد. تجهیز کالاهای سرمایه‌ای از طریق پول اثر معکوس توبین را از طریق کاهش مانده حقیقی ایجاد خواهد کرد و تنها اثر تورمی خواهد داشت و تأثیرات مبهم پول نیز در صورتی که پول در تابع هزینه به شکل مبادلات نقدی مطرح باشد قابل تصور است.

- 
1. Fisher and Asako
  2. Weil
  3. Martin and Vander Ploeg
  4. Ping Wang and Chong, K.Yip

همچنین ون چانگ و چانگ چونگ لی<sup>۱</sup> (۲۰۰۰) تلاش می کنند کاهش رشد پول پیش بینی شده را در رشد اقتصادی در فضای انتظارات عقلایی مورد تحلیل قرار دهند که نتایج چنین رشد پولی به نرخ هموارکنندگی مصرف و جانشینی مصرف میان حال و آینده مصرف کنندگان بستگی دارد.

### ۳. بسط یک مدل تورم پولی با بهره گیری از روش بهینه سازی رشد درونزا

مدل حاضر براساس الگوی سیدراسکی (۱۹۶۷) و در چارچوب فضای تئوری رشد درونزای منبعث از تحلیل رمزی (۱۹۲۸) قرار دارد. بر این اساس، خانواری با عمری نامحدود فرض شده است که تلاش می کند مطلوبیت آتی و تجمعی خود را که در آینده نامحدودش به دست می آورد تنزیل نموده و حداکثر آن را در زمان حال به دست آورد. همچنین، دولتی وجود دارد که از طریق اعمال سیاست های پولی و مالی بر این اقتصاد اعمال حاکمیت می کند. پول به عنوان کالای تولیدی دولت در سبد کالاهای مصرفی خانوار مذکور قرار می گیرد. بر این اساس می توان نوشت:

$$U = \int_0^{\infty} U(c, m) \exp - \rho(t - s) dt \quad (1)$$

که در آن  $U(c, m)$ : معرف تابع مطلوبیت دو کالایی شامل سبد مصرفی کالاهای مختلف به استثنای پول و مانده حقیقی سرانه پول ( $m$ ) است.  $\rho$ : نرخ رجحان زمانی یا نرخ تنزیل اجتماعی است که فرد مطلوبیت آتی خود ناشی از مصرف کالا و یا پول را به زمان حال تنزیل می نماید.<sup>۲</sup>

از سوی دیگر، دولت برای انجام مخارج بودجه ای خود  $Z$  مقدار مالیات ثابت و نیز  $Z_C$  مالیات بر مصرف  $Z_A$  مالیات بر دارایی و  $Z_{\frac{M}{P}}$  مالیات تورمی از جامعه اخذ می کند و در صورت وجود

#### 1. Wen YA Chang and Ching-Chong LA

۲. نرخ تنزیلی اجتماعی یا نرخ تنزیل مصرف به عنوان شاخصی برای تعیین میزان مصارف نسل حاضر و نسل های آتی در مدل های بهینه یابی پویا مطرح می شود. در این زمینه، وجود اصول اخلاقی در ورود این نرخ تنزیل در کنار تابع مطلوبیت مقعر برای ارتباط میان نسلی به عنوان یک پرسش جدی مطرح است و همچنین میزان عددی این نرخ بحث دیگری است که در این خصوص قابل طرح است، به نحوی که هیچ نوع نرخ تنزیل قطعی و دقیق برای ارائه در مدل وجود ندارد. آنچه در تحقیقات مختلف نظیر هیل (۱۹۸۱) و پیچ (۱۹۷۷) و نیز نگرش رمزی (۱۹۲۸) وجود دارد آن است که توزیع عادلانه ثروت میان نسل های مختلف در یک مدل پویایی برنامه ریزی با وارد نمودن نرخ تنزیل حاصل نخواهد شد. در نتیجه نمی توان عدالت توزیعی در میان نسل های مختلف را در جهت ایجاد شرط پایداری فراهم نمود و لذا ورود این متغیر در مدل اصولاً اخلاقی نخواهد بود، چرا که عدالت توزیعی و اجتماعی را در تخصیص بهینه منابع و میان نسل های فعلی و آتی برقرار نخواهد ساخت. بر این اساس، دلیل وارد کردن نرخ تنزیل در مدل حاضر با توجه به نکات بالا تنها ارائه یک متغیر به مدل بررسی به عنوان انتظارات تورمی است. فرض بر آن است که افراد چنانچه نسبت به آینده مصرفی خود اطمینان کافی نداشته باشند مصارف حال خود را از ترس کاهش مطلوبیت آتی افزایش می دهند. این نگرش مصرفی در کنار نرخ هموارکنندگی مصرف می تواند از طریق متغیر  $\rho$  به عنوان عامل تنزیل مورد توجه قرار گیرد.

کسری بودجه از طریق انتشار پول بدون پشتوانه، بودجه متوازن سالانه را تنظیم می‌نماید. نتیجه چنین رفتاری در بودجه از طریق تغییر در پایه پولی  $\mu$  بر اقتصاد تأثیر می‌گذارد.

بر این اساس می‌توان نوشت:

$$G = Z + Z \frac{M}{P} + Z_A \cdot A + Z_C \cdot C + \mu \cdot \frac{M}{P} \quad (2)$$

به طوری که  $G$  بودجه دولت،  $Z_F$  مالیات ثابت،  $Z \frac{M}{P}$  مالیات تورمی،  $Z_A$  مالیات بر دارایی و

$Z_C$  مالیات بر مصرف است.

درآمدهای جامعه شامل تولید ملی به صورت دستمزد نیروی کار (یا جمعیت)، سود سرمایه فیزیکی، در کنار پرداخت‌های انتقالی دولت و نیز تغییرات در ارزش برابری پول ملی با ارز خارجی می‌تواند به صورت مصرف خصوصی، سرمایه‌گذاری، موجودی مانده حقیقی پول و نیز به صورت مانده واقعی ارز اختصاص یابد و یا به صورت مالیات بر مصرف، مالیات تورمی و مالیات ثابت به صورت مخارج بودجه‌ای دولت تبدیل گردد. مطمئناً کسری بودجه‌ای که در این خصوص امکان بروز خواهد یافت از طریق رشد پایه پولی ناشی از انتشار پول بدون پشتوانه تأمین می‌شود. با استفاده از معادله (۲) می‌توان نوشت:

$$C + G + \frac{dK}{dt} + \frac{dM/dt}{P} + \frac{dR/dt}{P^*} = WN + rK + X + \frac{eR}{P^*} \quad (3)$$

به طوری که  $G, C$ : مصرف خصوصی و دولتی،  $\frac{dK}{dt}$  سرمایه‌گذاری،  $\frac{dM/dt}{P}$ : تغییرات در

مانده پول حقیقی و  $\frac{d(R/P^*)}{dt}$ : تغییرات در نرخ ارز واقعی،  $P^*$ : سطح قیمت‌های جهانی است، در

مقابل  $WN$ : دستمزد نیروی کار،  $N$ : جمعیت،  $rK$ : سود حاصل از سرمایه،  $X$ : پرداخت‌های انتقالی

دولت و  $\frac{eR}{P^*}$ : درآمد حاصل از تغییرات در نرخ ارز و یا تغییر در سطح قیمت‌های خارجی است.

سرانه کردن متغیرهای فوق عبارت ذیل را حاصل می‌کند:

$$c + g = \frac{dk}{dt} + nk + \frac{dm}{dt} + nm + \pi m + \frac{d\theta}{dt} + n\theta + \pi^* \theta = \omega + rk + x + e\theta \quad (4)$$

با پذیرش اینکه دارایی در اختیار افراد شامل  $A = K + \frac{M}{P} + \frac{R}{P^*}$

به نحوی که  $K$  موجودی سرمایه حقیقی،  $\frac{M}{P}$ ، مانده حقیقی پول و  $\frac{R}{P^*}$  میزان ارز حقیقی باشد

سرانه کردن متغیرهای فوق نتیجه می‌دهد:

$$a = k + m + \theta \quad (۵)$$

با یادآوری اینکه  $\frac{da}{dt} = \frac{dk}{dt} + \frac{dm}{dt} + \frac{d\theta}{dt}$  است و با جایگذاری رابطه (۲) در رابطه (۴) و حل آن بر حسب  $\frac{da}{dt}$  می توان نتیجه گرفت:

$$\frac{da}{dt} = \{ [\omega + x + a(r - n - z_a)] - [(1 - z_c)c + m(r + \pi - \mu - z_m) + \theta(r + \pi^* - e)] \} \quad (۶)$$

که عبارت فوق قید تابع مطلوبیت در مسئله بهینه سازی پویا خواهد بود. با ارائه مجدد تابع مطلوبیت و قید تابع می توان نوشت:

$$\int_0^{\infty} U(c, m) e^{-\rho(t-s)} dt \quad (۷)$$

s.t

$$\frac{da}{dt} = \{ [\omega + x + a(r - n - z_a)] - [(1 - z_c)c + m(r + \pi) - \mu - z_m] + \theta(r + \pi^* - e) \}$$

برقراری تابع هامیلتونین و شروط مرتبه اول می تواند نتایج زیر را برقرار سازد:

$$H = e^{-\rho t} \{ U(c, m) + \lambda_t (a(r - n - z_a) + \omega + x - e(1 - z_c) - m(r + \pi - \mu - z_m) - \theta(r + \pi^* - e) - z) \} \quad (۸)$$

$$H_c = \frac{\partial H}{\partial c} = 0 \Rightarrow e^{-\rho t} U_c(c, m) - \lambda_t e^{-\rho t} (1 - z_c) = 0 \quad (۹)$$

$$H_m = \frac{\partial H}{\partial m} = 0 \Rightarrow e^{-\rho t} U_m(c, m) - \lambda_t e^{-\rho t} (r + \pi - \mu - z_m) = 0 \quad (۱۰)$$

$$H_a = -\frac{d\lambda_t}{dt} \Rightarrow (r - n - z_a)\lambda_t e^{-\rho t} = -\frac{d(\lambda_t e^{-\rho t})}{dt} \quad (۱۱)$$

$$H_a = -\frac{d\lambda_t}{dt} \Rightarrow (\pi^* + r - e)\lambda_t e^{-\rho t} = -\frac{d(\lambda_t e^{-\rho t})}{dt} \quad (۱۲)$$

که در نهایت می توان روابط را به ترتیب به صورت:

$$-\frac{d\lambda_t}{dt} e^{-\rho t} + \rho e^{-\rho t} \lambda_t = \lambda_t (r - n - z_a) e^{-\rho t} \quad (۱۳)$$

$$-\frac{d\lambda_t}{dt} e^{-\rho t} + \rho e^{-\rho t} \lambda_t = \lambda_t (r + \pi^* - e) e^{-\rho t} \quad (۱۴)$$

حل کرد که در نهایت خواهیم داشت:

$$-\frac{d\lambda_t}{dt} = r - n - \rho - z_a = r + \pi^* - e - \rho \quad (۱۵)$$

به نحوی که:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} a_t \lambda_t e^{-\rho t} = 0 \quad (16)$$

$$U_m = \lambda_t (r + \pi - \mu - z_m) \quad (17)$$

$$U_c = \lambda_t (1 - z_c)$$

و یا

$$-\frac{m \cdot U_{mm}}{U_m} \cdot \frac{dc/dt}{m} = \frac{-d\lambda_t}{dt} (r + \pi - \lambda - z) \quad (18)$$

$$\frac{-CU_{cc}}{U_c} \cdot \frac{dc/dt}{c} = \frac{-d\lambda}{dt} (1 - z_c) \quad (19)$$

با تعریف  $-\frac{m \cdot U_{mm}}{U_m} = \frac{1}{\eta_m}$  و  $\frac{-CU_{cc}}{U_c} \cdot \frac{1}{c} = \frac{1}{\delta_c}$  و نیز جایگذاری معادله (۱۵) در معاملات (۱۸) و (۱۹) می‌توان نوشت:

$$\frac{\dot{m}}{m} = \eta_m [r - n - \rho - z_a] [r + \pi - \mu - z_m] \quad (20)$$

و

$$\frac{\dot{m}}{m} = \eta_m [r + \pi^* - e - \rho] [r + \pi - \mu - z_m] \quad (21)$$

همچنین می‌توان نتیجه گرفت:

$$\frac{\dot{C}}{C} = \delta_c [r - n - \rho - z_a] [1 - z_c] \quad (22)$$

و

$$\frac{\dot{C}}{C} = \delta_c [r + \pi^* - e - \rho] [1 - z_c] \quad (23)$$

نگارش هر یک از معادلات (۲۰) و (۲۱) بر حسب  $\pi$  می‌تواند رفتار متغیرهای تأثیرگذار بر تورم را مشخص نماید. بر این مبناء، با پذیرش نرخ سودی برابر با مشتق تابع تولید سرانه یا  $r = f'(k)$  می‌توان نوشت:

$$\pi = \frac{1}{\eta_m} \frac{\dot{m}}{m} \frac{1}{(f'(k) - n - \rho - z_a)} - f'(k) + \mu + z_m \quad (24)$$

و

$$-\frac{d\lambda_t}{\lambda_t} = r - n - \rho - Z_a = r + \pi^* - e - \rho$$

همچنین با توجه به معادله (۱۵) خواهیم نوشت:

$$\pi^* - e = -(n + z_a) \quad (25)$$

با جایگذاری معادله (۲۵) در رابطه (۲۴) می توان نتیجه گرفت:

$$\pi = \frac{1}{\eta_m} \frac{\dot{m}}{m} \frac{1}{f'(k) + \pi^* - e - \rho} - f'(k) + \mu + z_m \quad (26)$$

بررسی متغیرهای مدل غیرخطی موجود در معادله بالا بر تورم نشان می دهد که بخشی از تأثیرات تورمی ناشی از میزان ریسک گریزی و یا ریسک پذیری جامعه است که در  $\eta_m$  نمود می یابد، بر این اساس نوع اطلاعات از وضعیت اقتصادی جامعه میزان تقاضای کل اقتصاد و مصرف بین زمانی را تحت تأثیر قرار می دهد. در عین حال به دلیل عدم امکان محاسبه تابع مطلوبیت تنها در سه سناریوی  $\eta_m < 1, \eta_m > 1, \eta_m = 1$  می توان تفسیرهای مختلفی از درجه ریسک و مخاطرات جامعه در خصوص پدیده تورم را جستجو نمود.<sup>۱</sup>

همچنین، رشد پول  $\frac{\dot{m}}{m}$  در کنار متغیر حجم مانده حقیقی پول می تواند در تورم تأثیر گذار باشد. بر این اساس می توان گفت که:  $\frac{\partial \pi}{\partial (\dot{m}/m)} = \frac{1}{\eta_m} \cdot \frac{1}{f'(k) + \pi^* - e - \rho} > 0$  چنانچه  $f'(k) + \pi^* - e - \rho > 0$  باشد. لذا از آنجا که تورم به مفهوم کاهش ارزش پولی ملی است و نیز نرخ ترجیح زمانی متأثر از انتظارات تورمی همواره قابل تصور است، می توان امیدوار بود که  $f'(k) + \pi^* - e - \rho$  همواره مثبت باشد.

۱. در این زمینه ادبیات غنی نظری و کاربردی در توضیح کشش بین زمانی مصرف وجود دارد که می توان به مقاله هال (۱۹۸۸)، بنکیو کامیل و (۲۰۰۴)، گوونن (۲۰۰۳)، پارکر و جولیار (۲۰۰۵)، بارون و بانسال (۲۰۰۵) و مقال (۱۹۸۹) هانسن و سینگلتون (۱۹۹۶)، ریو اوگاکا و روینهارد (۱۹۹۸) ارو و دیگران (۲۰۰۴) اشاره کرد که در آن موارد مرتبط با رشد مصرف و ارتباط آن با نسل های تداخلی مورد توجه قرار گرفته است.

همچنین بیانگر جنبه دیگری از رشد پول نیز می‌باشد و آن تأثیرات کاهش‌ی رشد پول

بر رشد سطح عمومی قیمت‌ها است. در این فضا چنانچه رشد پول در بخش تولید بتواند جانشین سرمایه شود و باعث ایجاد تحولات تکنیکی گردد. اثرات ضد تورمی قابل تصور خواهد بود.

همچنین وجود نرخ تورم خارجی و رشد سطح عمومی قیمت‌ها خارج از مرزهای کشور می‌تواند منجر به افزایش ارزش پول ملی بیانجامد که نتیجه آن تأثیر رشد پول بر تورم را کمرنگ‌تر می‌سازد. در عین حال، افزایش در ارزش ارز خارجی و کاهش ارزش پول ملی در کنار نرخ تنزیل اجتماعی می‌تواند تأثیرات تورمی رشد پول را بیشتر جلوه دهد.

تغییرات نرخ تورم نسبت به تحولات تکنیکی و یا کارایی تولید چه به صورت مستقل و چه به آن میزان که رشد پول در تحولات تکنیکی تأثیر ایجاد می‌کند، می‌تواند اثرات منفی داشته باشد، به

$$\frac{\partial \pi}{\partial [f(k)]} = -1 - \frac{1}{(f(k) + \pi^* - e - \rho)^2} \eta_m \frac{\dot{m}}{m} < 0$$

نحوی که: می‌باشد.

بر این اساس، نقش تحولات تکنیکی بر تورم منفی است، به طوری که کارایی در سرمایه سرانه می‌تواند ناشی از کارایی در سرمایه انباشته و یا کارایی در نیروی کار باشد که به افزایش در محصول منجر شده و تورم را از طریق تحریک عرضه اقتصاد کاهش می‌دهد. نوع دیگر برداشت در رشد کارایی می‌تواند ناشی از تحولات تکنیکی از طریق ابداع و نوآوری باشد که در چنین شرایطی می‌توان انتظار داشت از طریق تنوع در تولید و محصول و افزایش تعداد کالاهای جانشین، کشش‌پذیری کالاهای مصرفی و خدماتی را افزایش و به کاهش در قیمت و تورم منجر گردد. تغییرات نرخ تورم نسبت به تورم

$$\frac{\partial \pi}{\partial \pi^*} = \frac{-1}{(f(k) + \pi^* - e - \rho)^2} \cdot \frac{1}{\eta_m} \cdot \frac{\dot{m}}{m} < 0$$

به طوری که: به شرط  $\pi^* > 0$

چنین نتیجه‌ای با دیدگاه‌های تجارت بین‌الملل و جریان آزاد ورود و خروج کالا کاملاً منطبق

است.

به طور قطع وجود نرخ‌های بالای تورم کشور بدون در نظر گرفتن تأثیرات تغییر در نوسانات ارزش اسعار پول ملی و یا ارز خارجی باعث جریان ورودی کالا و خدمات به کشور شده و طبیعتاً کاهش قیمت‌ها را به دنبال خواهد داشت. همچنین تغییرات در نرخ ارز می‌تواند اثر مثبت بر تورم داشته باشد. بر این مبنا کاهش ارزش پول ملی در برابر ارز خارجی به دلیل رشد صادرات و افزایش بهای کالاهای وارداتی بر تورم

$$\frac{\partial \pi}{\partial e} = - \frac{(-1)}{(f(k) + \pi^* - e - \rho)^2} \cdot \frac{1}{\eta_m} \cdot \frac{\dot{m}}{m} > 0$$

مثبت خواهد بود، به طوری که خواهد بود.

در ادامه، روند بررسی تأثیرات مختلف متغیرهای مؤثر بر تورم می‌توان به نقش نرخ ترجیح زمانی بر تورم اشاره نمود. در این رهگذر نرخ ترجیح زمانی به عنوان یکی از متغیرهای تأثیرگذار بر انتظارات تورمی است که منبعث از میزان صبر و شکیبایی جامعه در استفاده از منابع در اختیار در زمان حال و یا زمان‌های آتی است. بر این مبنا مشاهده می‌شود که رابطه میان تورم و نرخ رجحان زمانی به عنوان متغیر انتظارات

$$\frac{\partial \pi}{\partial \rho} = \frac{-(-1)}{(f'(k) + \pi^* - e - \rho)^2} \cdot \frac{1}{\eta_m} \cdot \frac{m}{m} > 0$$

تورمی مثبت است. بر این اساس می‌توان نوشت:

اثرات رشد پایه پولی بر نرخ تورم با مشتق‌گیری از معادله (۲۶) مشخص می‌گردد. بر این اساس، مشتق تورم نسبت به پایه پولی مثبت است ( $\frac{\partial \pi}{\partial \mu} > 0$ ) که بسته به اینکه اجزای تشکیل‌دهنده ذخیره پولی چیست، نقش آن در تورم پررنگ‌تر خواهد شد. در این رابطه هرچه سهم سکه و اسکناس در دست مردم بیشتر باشد سهم پایه پولی در تورم کمتر خواهد بود و در عین حال مجموع سپرده‌های جاری می‌تواند نقش مؤثرتری در تورم با توجه به ماهیت آن داشته باشد. همچنین نقش مالیات تورمی به عنوان تأمین مالی از طریق انتشار پول می‌تواند نقش تورمی در کنار رشد پایه پولی داشته باشد. بر این مبنا، افزایش در مخارج دولتی از طریق ذخیره پول پر قدرت سطح قیمت‌ها را به طور مستمر افزایش می‌دهد. در این رابطه، میزان حداکثر درآمدی که از طریق مالیات تورمی برای دولت می‌توان تصور نمود به کشش تقاضای پول به تورم بستگی دارد. در این رابطه مشتق معادله (۲۶) نسبت به مالیات تورمی مثبت است ( $\frac{\partial \pi}{\partial z_m} > 0$ ).

بررسی رابطه میان تورم و انباشت سرمایه سرانه حاوی نتایج ذی‌قیمتی است که دیدگاه‌های نظری در خصوص تورم و بیکاری و نیز تورم و اشتغال را تأیید می‌نماید. در این مسیر، اقدام برای تفکیک تأثیرات انباشت سرمایه و نیروی کار بر تورم بازگشت به مفهوم  $k = \frac{K}{N}$  است، بر این اساس چنانچه به جای عبارات  $k$  در معادله (۲۶)  $\frac{K}{N}$  جایگذاری شود می‌توان انتظار داشت که:

$$\frac{\partial \pi}{\partial K} = \frac{-1}{\eta_m} \cdot \frac{m}{m} \cdot \frac{f''(\frac{K}{N}) \cdot \frac{1}{N}}{(f'(\frac{K}{N}) + \pi^* - e - \rho)^2} - f''(\frac{K}{N}) \cdot \frac{1}{N} \Rightarrow \begin{cases} < 0 \rightarrow \text{if } f''(\frac{K}{N}) > 0 \\ = 0 \rightarrow \text{if } f''(\frac{K}{N}) = 0 \\ > 0 \rightarrow \text{if } f''(\frac{K}{N}) < 0 \end{cases} \quad (27)$$

بر این مبنا، می‌توان گفت تأثیرات تغییر در انباشت سرمایه تورم به میزان تقعر تابع تولید بستگی خواهد داشت که بر این اساس می‌تواند مثبت و یا منفی باشد. در این استدلال انتظار آن است که

تقعر تابع تولید دارای اثر مانده واقعی مثبت بر روی تولید نهایی سرمایه داشته باشد و به کاهش تورم منجر شود. افزایش در ذخیره سرمایه از آنجایی که تولید نهایی سرمایه را کاهش می‌دهد به افزایش نگهداری مانده حقیقی پول توسط خانوارها نیز منجر خواهد شد. بر این مبناء، انتظار آن است که افزایش ذخیره سرمایه تقاضا برای شقوق مختلف دارایی را نیز افزایش دهد که بر ایند تأثیرات تقعر در تابع تولید و نیز تقاضا برای شقوق مختلف دارایی ناشی از افزایش ذخیره سرمایه و کاهش در بهره‌وری سرمایه اثرات مثبت و یا منفی را ایجاد خواهد نمود.

بررسی رابطه میان تورم و اشتغال نیز از جمله موارد مهم در اقتصاد کلان است. تحلیل رابطه تورم و اشتغال تفسیرکننده رابطه تورم و بیکاری نیز می‌باشد. در این مسیر قبول اینکه جمعیت (N) اشاره شده در مدل به صورت شاغل (L)، در پی یافتن شغل (ی بیکار) (U) و نیز شامل کودکان و پیرانی باشند که در حال حاضر امکان فعالیت ندارند یا بازنشسته شده‌اند، ی شامل بیکاران ارادی باشد (N<sub>0</sub>) می‌توان نوشت:

$$N = L + U + N_0 \quad (28)$$

$$N - N_0 - U = L \quad (29)$$

و با جایگذاری معادله (29) در  $f = \left(\frac{K}{N}\right)$  با مشتق‌گیری از تورم نسبت به جمعیت می‌توان نوشت.

$$\frac{\partial \pi}{\partial N} = \frac{+1}{\eta_m} \cdot \frac{m}{m} \frac{f''\left(\frac{K}{N}\right)\left(\frac{K}{N^2}\right)}{\left(f\left(\frac{K}{N}\right) + \pi^* - e - \rho\right)^2} + f''\left(\frac{K}{N}\right)\left(\frac{K}{N^2}\right) \Rightarrow \begin{cases} < 0 \\ = 0 \\ > 0 \end{cases} \quad (30)$$

و با استفاده از معادله (29)، نتایج  $\frac{\partial \pi}{\partial L} > 0$  و  $\frac{\partial \pi}{\partial U} < 0$  به دست خواهد آمد که نتایج مذکور مشابه

$\frac{\partial \pi}{\partial N}$  به تقعر تابع تولید نیز بستگی خواهد داشت؛ لذا می‌توان گفت که رشد جمعیت فی نفسه تورم‌زا نیست، بلکه پذیرش اثر تأخیری جمعیت به عنوان عامل تولید نتایج مختلفی بر تورم با توجه به نوع تابع تولید و تقعر آن خواهد داشت.

در این مسیر مشاهده می‌شود که در برخورد با پدیده تورم آنچه در شکل‌گیری رفتارهای اجتماعی مطرح می‌شود، در کنار عوامل مرتبط با ساختار تولید و عرضه اقتصاد و عوامل مرتبط با بخش تقاضای کل یکجا در یک مدل غیرخطی قابل بررسی است.

به طور مشخص بحث ریسک‌گریزی یا ریسک‌پذیری و انتظارات به عنوان واکنش‌های فردی و اجتماعی در برخورد با پدیده تورم در نتیجه مدل مشاهده می‌شود. در این مسیر عوامل پولی

ایجادکننده تورم در کنار نقش ساختار تکنولوژیک، نقش جمعیت و نیروی کار، بحث پول خارجی (ارز) و تورم وارداتی نیز یکجا مورد توجه قرار گرفته است. ویژگی بارز در فضای این تحلیل استفاده از بنیانهای خرد اقتصادی و بکارگیری روش بهینه‌سازی ریاضی در تعریف متغیرهای تأثیرگذار بر تورم و تبیین نقش آنها است.

#### ۴. نتیجه‌گیری

ارتباط میان متغیرهای اقتصادی در حوزه کلان اقتصاد و تأثیرات آنها بر پدیده تورم همواره از چالش‌های اقتصاددانان و سیاستگذاران اقتصادی در تحلیل رشد سطح عمومی قیمت‌ها است. در این مسیر تلاش در جهت تنظیم مدل با پایه‌های خرد اقتصادی در تفسیر متغیرهای کلان می‌تواند این گونه اختلاف‌نظرها را به حداقل کاهش دهد.

تلاش در جهت یافتن وجوه اشتراک تعاریف در مطالعه پدیده‌های اقتصادی و نیز استفاده از منطق ریاضیات در ارائه یک استدلال منطقی با زبان ریاضیات می‌تواند کمک شایانی به تحلیل پدیده‌های کلان اقتصادی باشد هرچند باید توجه داشت که بکارگیری این ابزار به خودی خود به معنای صحیح بودن مفاهیم نیست، بلکه تنها می‌تواند چارچوب‌های فکری در نگاه به پدیده‌های اقتصادی را منظم سازد.

به عبارت دیگر، زبان ریاضیات در علم اقتصاد تنها یک خادم خوب است و باید تلاش نمود که این خادم تبدیل به یک مخدوم نگردد.

در این مسیر مسئله بهینه‌سازی در اقتصاد پویا با توجه به قید معادله با توجه به شکل‌گیری پایه‌های خرد اقتصادی و استفاده از ابزار ریاضی در تحلیل به نتایج مشخصی می‌رسد که اگر متغیرهای درون مدل به درستی تشخیص داده شده و وارد الگوی مورد بررسی شده باشند، توجیه‌کننده بسیاری از متغیرهای اقتصادی در هدف مورد بررسی است. در این رابطه ارتباط میان تورم و رشد اقتصادی از طریق انتخاب یک جامعه برای تخصیص مصارف خود در زمان حال و یا زمان آینده با بکارگیری یک قید مشخص ارائه شده است.

در این مقاله تأثیر متغیرهای نرخ ارز، تورم وارداتی، سرمایه‌گذاری، انباشت سرمایه فیزیکی، پول، انتظارات تورمی (نرخ ترجیح زمانی)، اثرات تحولات تکنیکی در تولید، اشتغال و رشد پایه پولی و نیز مالیات تورمی مورد بررسی قرار گرفت. در این مسیر نقش دولت و تأثیر اتخاذ سیاست‌های پولی، مالی دولت در درون قید مورد تحلیل قرار می‌گیرد و آثار آن بررسی شد.

تلاش در جهت وارد کردن تمام جنبه‌های شکل‌گیری تورم با توجه به تعاریف مختلف از تورم و منشأهای بروز آن در ادبیات اقتصادی نوآوری است که این مدل را از سایر مدل‌های تورمی جدا می‌سازد و می‌تواند یک توافق جمعی را براساس اصول مشترک اقتصاد خرد ایجاد نماید. در حقیقت، شکل‌گیری پایه‌های مدل بر اصول خرد اقتصادی و نیز جامعیت مدل در وارد نمودن تورم پولی، تورم انتظاری، تورم جهانی تأثیرات نوسان در ارزش پول ملی، کسری بودجه و تأثیرات کارایی در فرایند تورم از منظر عرضه اقتصاد این امکان را می‌دهد تا دیدگاه‌های مختلف و نیز عوامل متعدد بروز تورم را به صورت یکجا بتوان مشاهده کرد.

به طور مشخص بحث ریسک‌گریزی یا ریسک‌پذیری و انتظارات به عنوان واکنش‌های فردی و اجتماعی در برخورد با پدیده تورم مشاهده می‌شود.

رشد پول بسته به نقشی که می‌تواند در بخش واقعی ایفا نماید و به تعبیری در بخش تولید بتواند جانشین سرمایه شده و باعث ایجاد تحولات تکنیکی گردد. اثرات ضدتورمی قابل تصور خواهد بود و در غیر این صورت اثر تورمی خواهد داشت.

تغییرات نرخ تورم نسبت به تحولات تکنیکی و یا کارایی تولید چه به صورت مستقل و چه به آن میزان که رشد پول در تحولات تکنیکی تأثیر ایجاد می‌کند می‌تواند آثار منفی بر سطح عمومی قیمت‌ها داشته باشد.

وجود نرخ‌های بالای تورم بدون در نظر گرفتن تأثیرات تغییر در نوسانات ارزش اسعار پول ملی و یا ارز خارجی باعث جریان ورودی کالا و خدمات به کشور شده و طبیعتاً کاهش قیمت‌ها را به دنبال خواهد داشت.

رابطه میان تورم به عنوان متغیر انتظارات تورمی مثبت ارزیابی شده است و تأثیرات تغییر در انباشت سرمایه تورم به میزان تقعر تابع تولید بستگی خواهد داشت که بر این اساس می‌تواند مثبت و یا منفی باشد. در این استدلال انتظار آن است که تقعر تابع تولید دارای اثر مانده واقعی مثبت بر روی تولید نهایی سرمایه داشته باشد و به کاهش تورم منجر شود. پذیرش اثر تأخیری جمعیت به عنوان عامل تولید نتایج مختلفی بر تورم با توجه به نوع تابع تولید و تقعر آن مشابه اثر موجودی سرمایه بر جای می‌گذارد.

تغییرات نرخ تورم نسبت به تورم جهانی نیز بسته به میزان تورم داخلی و خارجی متفاوت ارزیابی می‌شود و ورود پول خارجی به عنوان دارایی در سبد دارایی‌های پولی و فیزیکی به عنوان گذرگاه ارتباطی تورم داخلی و تورم خارجی در تحلیل و تفسیر تورم مطرح می‌شود.

بنابراین، مجموعه عوامل تحلیل تورم با استفاده از دانش ریاضیات و منطق خرد اقتصادی با بهره‌گیری از تعاریف مشترک می‌تواند حداکثر توافق جمعی را در بروز و شکل‌گیری رشد سطح عمومی قیمت‌ها فراهم نماید. مسیرهای آتی در ادامه این مقاله می‌تواند تخمین تورم در چارچوب این مدل باشد.

### منابع

- الیور جین بلانچارد، استنلی فیشر (۱۳۷۶)، درس‌هایی در اقتصاد کلان، جلد اول و دوم، ترجمه ختایی، محمود و تیمور محمدی (۱۳۷۶)، تهران: انتشارات سازمان برنامه و بودجه.
- سایمون پرایس - کریستال. ک. الک (۱۳۷۶)، اختلاف‌نظرها در اقتصاد کلان، ترجمه تقوی - مهدی، تهران: انتشارات دانشگاه علامه طباطبایی.
- Annette, Vissing, Jorgenson and Orazio P. Attanasio, "Stoke –Market Participation, Intertemporal Substitution, and Risk –Aversion", *The American Economic Review*, Vol. 93, No. 2.
- Arrow (2004), "Are We Consuming too Much", *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 18, PP. 147-172.
- Barro, Robert (1995), "Economic Growth", New York Press.
- Chul-In Lee (2001), "Finite Sample Bias in Estimation of Intertemporal Labor Supply Models", *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 83, PP. 638-646.
- Hall R.E. (1988), "Intertemporal Substitution in Consumption", *Journal of Political Economy*, Vol. 2, PP. 339-356.
- Hansen L.P., Singleton K.J. (1996), "Efficient Estimation of Linear Asset –Pricing Models With Moving Average Errors", *Journal of Business and Economic Statistics*, Vol. 14-53-68.
- Jhon, C. Ham and Kevin T. Relly (2002), "Testing Intertemporal Substitution, Implicit Contracts, and Hours Restriction Models of the Labor Market Using Micro Data", *The American Economic Review*, Vol. 1 .92 .No. 4, PP. 905 -927.
- Marco, Cagetti (2002), "Interest Elasticity in a Life –Cycle Model with Precautionary Savings", *The American Economic Review*, Vol. 91, No. 2, PP. 418-421.
- Ogaki, M. & C.M. Reinhart (1998), "Intertemporal Substitution and Durable Goods: Long run Data", *Economics Letters*, Vol. 61.
- Sh-Frederick, G- Loewenstein and Ted O-Donoghue (2002), "Time Discounting and Time Preference: A Critical Review", *Journal of Economic Literature*, Vol. XL, PP. 351-401.
- Sidrauki, (1967), "Rational Choice and Patterns of Growth in Monetary Economic Growth", *Journal of Political Economic*.
- Sidrauki and Fley (1967), "Optimal Fiscal and Monetary Policy and Economic Growth", *Journal of Political Economic*.
- Wen Ya Chang and Ching Chong la, (2000), "Anticipated Inflation in Monetary Economy with Endogenous Growth", *Economica*.

تحلیل تورم پولی با بهره‌گیری از بنیان‌های خرد اقتصادی ۳۷

- Yangru Wu and Junxi Zhang (1998), "Endogenous Growth and Welfare Costs Inflation: A Reconsideration", *Journal of Economic Dynamics and Control*.
- Yogo, M. (2004), "Estimating the Elasticity of Intertemporal Substitution When Instruments are Weak", *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 86, No.3, PP. 797-810.

پیوست‌ها:

$$\frac{d(M/_{NP})}{dt} = \frac{\frac{dm}{dt} \cdot PN - [\frac{dN}{dt} \cdot PM - \frac{dp}{dt} \cdot NM]}{(NP)^2} \quad (1)$$

$$\frac{d(M/_{NP})}{dt} = \frac{dm}{dt} / PN - nm - \pi m$$

$$m = M/_{NP}, \quad \frac{dN/}{N} = n, \quad \frac{dp/}{P} = \pi$$

$$\frac{dm}{dt} = \frac{dM/}{dt} / PN - nm - \pi m$$

$$\Rightarrow \frac{dM/}{dt} = \frac{dm}{dt} + nm + \pi m$$

$$\frac{d(K/_{N})}{dt} = \frac{(\frac{dK/}{dt}) \cdot N - (\frac{dN}{dt}) \cdot K}{N^2} = \frac{dK/}{dt} / N - \frac{dN}{dt} / N \cdot \frac{K}{N} \quad (2)$$

$$\Rightarrow \frac{dk}{dt} = \frac{dK/}{dt} / N - nk$$

$$\Rightarrow \frac{dK/}{dt} = \frac{dk}{dt} + nk$$

$$R = P^*/P$$

$$\frac{d(R/_{NP^*})}{dt} = \frac{\frac{dR/}{dt} \cdot P^* \cdot N - [\frac{dN}{dt} \cdot P^* \cdot R + \frac{dP^*}{dt} \cdot NR]}{(P^*N)^2} \quad (3)$$

$$= \frac{dR/}{dt} / P^*N - \frac{dN/}{dt} / N \cdot \frac{R}{P^*N} - \frac{dP^*/}{dt} / P^* \cdot \frac{R}{NP^*}$$

$$\frac{R}{P^*N} = \theta, \quad \frac{d(R/_{P^*N})}{dt} = \frac{d\theta}{dt}, \quad \frac{dP^*/}{dt} / P^* = \pi^*$$

$$\Rightarrow \frac{d\theta}{dt} = \frac{dR/}{dt} / P^*N - \pi\theta - \pi^*\theta$$

$$\Rightarrow \frac{dR/}{dt} = \frac{d\theta}{dt} + \pi\theta + \pi^*\theta$$

$$\int_0^{\infty} u(c, m) e^{-\rho(t-s)} \quad (4)$$

s.t

$$c + \frac{dk}{dt} + nr + \frac{dm}{dt} + nm + \pi m + \frac{d\theta}{dt} + n\theta + \pi^* \theta = \omega + rk + x$$

$$\frac{dk}{dt} + \frac{dm}{dt} + \frac{d\theta}{dt} = \omega + rk + X - nk - nm - \pi m - n\theta - \pi^* \theta - c + x$$

$$\frac{da}{dt} = \omega + x - c + k(r - n) - m(n + \pi) - \theta(n + \pi^*)$$

$$\frac{da}{dt} = \omega + x - c + (a - m - \theta)(r - n) - m(n + \pi) - \theta(n + \pi^*)$$

$$\frac{da}{dt} = \omega + x + a(r - n) - m(r - n) - \theta(r - n) - m(n + \pi) - \theta(n + \pi^*) - c$$

$$\frac{da}{dt} = \omega + x + a(r - n) - rm + nm - r\theta + n\theta - nm - \pi m - n\theta - \theta\pi^* - C$$

$$\frac{da}{dt} = [\omega + x + a(r - n)] - [c + m(r + \pi)\theta + (r + \pi^*)]$$

$$G = Z + Z_m \frac{M}{P} - Z_A \frac{A}{P} + \mu \frac{\mu}{P} + Z_c \cdot C$$

$$\frac{G}{N} = \frac{Z}{N} + Z_m \frac{M}{PN} - Z_A \frac{A}{PN} + \mu \frac{\mu}{P \cdot N} + Z_c \frac{C}{N} \quad (5)$$

$$g = Z + Z_m \cdot m + Z_a \cdot a + \mu \cdot m + Z_c \cdot c$$

$$A = K + \frac{R}{P^*} + \frac{M}{P} \quad (6)$$

$$\frac{A}{N} = \frac{K}{N} + \frac{R}{P^* N} + \frac{M}{PN}$$

$$a = k + \theta + m, k = a - \theta - m$$

(7) با استفاده از روابط ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ داریم:

$$c + g + \frac{dk}{dt} + nk + \frac{dm}{dt} + nm + \pi m + \frac{d\theta}{dt} + n\theta + \pi^* \theta = \omega + rk + x + e\theta$$

