

تحلیل الگوی پولی ADM¹ با رهیافت عطفی² (پیشنهاد یک معیار پولی جدید: باوا³)

دکتر محمد واعظ برزانی*

ایمان باستانی‌فر**

چکیده

تبادل در علم اقتصاد، از مقوله‌های مهم و دغدغه‌های اقتصاددانان به شمار می‌رود. بحث تعادل عمومی در اقتصاد، با تعادل والراس آغاز شد و با تأکید بر تمایز زمانی و موقعیتی که در مفهوم محصول⁴ نهفته است، از سوی الگوی ارو - دبرو مک‌کینزی (ADM)، با نام «تعادل عمومی در طول زمان» مطرح گردید. در الگوی پولی ADM، پول به صورت برون‌زا مطرح می‌شود و اثبات می‌شود که در چنین وضعیتی پول برون‌زا می‌تواند مصداقی از بهینه پرتو بوده و باعث افزایش رفاه جامعه شود. سؤال اصلی مقاله آن است که آیا الگوی پولی ADM با استفاده از رهیافت عطفی (RCE)⁵، که یک رهیافت ریاضی مبتنی بر برنامه‌ریزی پویا با توجه به فرایندهای تکرارپذیر است، جامعه را در شرایط نابرابری موقعیت‌های اقتصادی به بهینه پرتو می‌رساند؟ این مقاله با استفاده از رهیافت عطفی، نتایج جدیدی از الگوی ADM استخراج کرده است. آنگاه با استفاده از یک نگرش عدالت‌خواهانه⁶ مبتنی بر اندیشه اسلامی، سعی در تعدیل الگوی ADM نموده است، به طوری که طبق آن حجم پول در هر دوره باید برآمده از توافق نسل‌های موجود در آن دوره باشد. این توافق می‌تواند متکی بر یک اراده⁷ ولایی صورت گیرد. این دستاورد راه را برای نظریه‌پردازی نوین در زمینه⁸ درون‌زایی پول باز می‌کند.

واژه‌های کلیدی: ADM، RCE، معیار پولی باوا، پول حکمی، بهینه پرتو، پول درون‌زا

1. Arrow Debreu McKenzie (ADM)
2. recursive approach

گفتنی است معادل فارسی آن با کلماتی مانند: «بازگشتی» و «بازگشت‌شونده» نیز مصطلح است.

3. Bastanifar-Vaez Monetary Criteria
Email: mo.vaez1340@gmail.com
Email: bastanifar_iman@yahoo.com

* استادیار دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه اصفهان
** دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه اصفهان

تاریخ دریافت: 1389/05/27 تاریخ تأیید: 1390/02/12

4. commodity
5. Recursive Competitive Equilibrium

مقدمه

الگوی ارو - دبرو مک‌کینزی که در مواردی از آن به تعادل‌های ADM نام برده شده، یکی از الگوهای معروف در اقتصاد به شمار می‌رود. این الگو برای اثبات وجود تعادل از سه عنصر: محیط اقتصادی^۱، سازوکار تخصیصی^۲ و نظام حقوق مالکیت^۳ در یک فضای پیوسته زمانی استفاده می‌کند. در الگوی یادشده رفتار مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان به ترتیب با توجه به ساختار سلیقه‌ها (رجحان‌ها) و تکنولوژی ترسیم می‌شوند و سازوکار تخصیص منابع تحت شرایط بازار رقابت کامل صورت می‌گیرد. نظام حقوق مالکیت در آن به گونه‌ای است که خانوارها مالک عوامل و منابع تولید هستند، اما ساختار درآمدی خانوارها در طول زمان متمایز نیست. بنابراین، اثبات وجود تعادل در ADM در یک فضای اقتصاد خرد و بدون توجه به امکان وجود تمایز در ساختار درآمدی یک جامعه انجام می‌شود (بردر، 2000^۴).

برای ترسیم بهتر دنیای واقعی در سطح اقتصاد کلان، ترسیم الگوهای اقتصادی با قابلیت بین‌نسلی و توجه به ناهمسانی درآمدی اهمیت می‌یابد؛ زیرا برای خانوارهای هر نظام اقتصادی، چنانچه در هر لحظه از زمان و در طول زمان، نرخ رشد جمعیت مثبت و ثابت و ترکیب ساختار جمعیت نیز ثابت باشد، دست‌کم دو نوع ساختار درآمدی قابل ترسیم است (لینکوئیست و سارجنت، 2004^۵). نخستین ساختار به گونه‌ای است که افراد در یک دوره مشغول به کار هستند و درآمد کسب می‌کنند و در دوره بعد، اشتغال و منابع درآمدی ندارند. در ساختار دوم، افراد در دوره نخست فاقد اشتغال و منابع درآمدی‌اند، اما در دوره بعد درآمد دارند. در واقع می‌توان گفت جامعه دارای یک ساختار درآمدی با دست‌کم دو دنباله نامتناهی متمایز از هم است که خود نمونه‌ای از الگوهای عطفی به شمار می‌رود. بر این اساس، در بخش اول مقاله پیشینه موضوع در قالب تکنیک‌ها و روش‌های ریاضی رسیدن به تعادل، اعمال محدودیت بر شکل رجحان‌های مصرف‌کننده و تولیدکننده، استفاده از مفاهیم خاص توپولوژی و پیوستگی زمانی و موقعیتی، بیان می‌شوند. بخش دوم نیز مبانی نظری تحقیق، شامل تعادل‌های مبتنی بر حالت عطفی (RCE) و الگوی ADM بیان می‌شوند. در بخش سوم، بهینه پرتو در ADM با توجه به وضعیت RCE بررسی و نشان داده می‌شود که الزاماً در هر دوره زمانی در یک الگوی عطفی، تعادل‌های ADM به

1. economic environment
2. resources allocation mechanism
3. property right system
4. Border
5. Ljungquist & Sargeant

بهینه پرتو منجر نمی‌شوند و شرط برقراری تعادل، ایجاد فضایی برای ایجاد توافق بین نسل‌هاست. در بخش چهارم، نقش پول حکمی در الگوی بهینه‌یابی پویای عطفی بیان می‌شود. در بخش پنجم، فزاینده شدن میزان پول حکمی در الگوی بهینه‌یابی پویای عطفی بیان می‌شود. در بخش ششم انتشار پول فزاینده در اندیشه اسلامی از منظر عدالت تخصیصی، توزیعی و درون‌نسلی بیان می‌شود. در این بخش نشان داده می‌شود که اگر دولت به عنوان نهاد بی‌طرف، با هدف تسهیل در برقراری مبادله و برقراری عدالت توزیعی بخواهد اقدام به نشر پول بدون پشتوانه نماید، باز هم نخواهد توانست بهینه پرتو را در هر دوره برقرار نماید؛ زیرا این مسئله باعث برهم خوردن عدالت تخصیصی و درون‌نسلی می‌شود، مگر آنکه حجم پول مورد نیاز برای جامعه براساس توافق بین‌نسلی تعیین شود. در بخش هفتم قاعده پولی پیشنهادی جدید (باوا) مطرح می‌شود که براساس آن، حجم پول بهینه برای جامعه‌ای که بتواند بهینه پرتو را در طول نسل‌ها برقرار نماید، حجم پولی است که براساس حجم مبادله توافقی بین نسل‌های آن جامعه باشد و شرط تحقق در ایجاد آن، وجود یک نهاد بی‌طرف در اقتصاد است که بتواند توافق درون‌نسلی را براساس انتظارهای نوع‌دوستانه، نهادینه کند که خود چیزی فراتر از وظایف متداول دولت‌ها یا مقام برنامه‌ریزی پولی است.

1. پیشینه موضوع

مقوله تعادل عمومی از مباحث مهم در اقتصاد و دغدغه اقتصاددانان به شمار می‌رود که در اقتصاد با بحث والراس مطرح شد و با معرفی الگوی ارو - دبرو به صورت الگوهای پویا توسعه یافت. اهمیت الگوهای تعادل عمومی در اقتصاد کلان به گونه‌ای است که «پرسکات» برنده مشترک جایزه نوبل اقتصاد در سال 2004، در سخنرانی جایزه نوبل اقتصاد¹ خود هر گونه تحلیل متغیرهای اقتصادی - مانند پول - در فضای اقتصاد کلان پویا² را منوط به رعایت چارچوب محیط تعادل عمومی می‌داند. بر این اساس، با توجه به آنکه فرایند شکل‌گیری تعادل عمومی در اقتصاد متأثر از عوامل مختلف بوده است، پیشینه تحقیق در قالب تکنیک‌ها و روش‌های ریاضی رسیدن به تعادل عمومی، اعمال محدودیت بر شکل رجحان‌های مصرف‌کننده و تولیدکننده، استفاده از مفاهیم خاص توپولوژی، پیوستگی زمانی و موقعیتی به شرح ذیل بررسی می‌شود:

1. the transformation of macroeconomic policy and research
2. dynamic macroeconomic

1-1. تکنیک‌ها و روش‌های ریاضی رسیدن به تعادل عمومی

هاریس (1981، ص 50-66) به معرفی قانون والراس¹ می‌پردازد. در روش والراس از فرم خلاصه‌شده معادلات استفاده می‌شود، به گونه‌ای که برای تأمین همزمان تعادل در M بازار، باید M-1، معادله حل شود. این محدودیت در حل معادلات با ورود پول به عنوان شمارشگر همراه شد. به سخن دیگر، اگرچه ورود پول به عنوان یک متغیر شمارشگر به حل دستگاه معادلات کمک کرد، اما نقش هنجاری بودن تعادل عمومی را به سبب مداخله دولت از طریق مداخله پولی در اقتصاد مطرح نمود. بنابراین، نوع تکنیک می‌تواند در نتیجه تعادل تأثیرگذار باشد، از این منظر که تعادل عمومی، یک تعادل مبنی بر عدم تمرکز، یا نیازمند مداخله دولت است. به اعتقاد هاریس، والراس با یک رویکرد اقتصاد خرد، تعادل عمومی را مطرح نمود و با استفاده از روش مازاد تقاضا سعی کرد فرض همگن² بودن n بازار کالا با وجود پول را برقرار نماید. از آنجا که تعادل عمومی ایجادشده به وسیله بازارها، ارتباط قیمت‌های نسبی را برقرار می‌کند و پول، نمودی از قیمت‌های مطلق است (بدون توجه به نقش شمارگری آن)، تفکیک این بازارها یک تقسیم نامناسب³ می‌شود که براساس آن چگونگی برقراری ارتباط ریاضی، منطقاً مشکل‌زا خواهد بود.

(بردر، 2000) تمام رهیافت‌های ریاضی دستیابی به تعادل عمومی را به دو دسته رهیافت مازاد تقاضا⁴ و رهیافت اقتصاد مجرد⁵ تقسیم‌بندی می‌کند. در رهیافت مازاد تقاضا، با استفاده از قضایای نقطه ثابت مشکل ریاضی والراس در حل معادلات بازارها حل می‌شود؛ زیرا طبق قضیه نقطه ثابت⁶، از ویژگی جبر مجموعه‌ها برای اثبات وجود تعادل عمومی استفاده می‌شود. در رهیافت اقتصاد مجرد⁷ یا بازی تعمیم‌یافته⁸، یک بنگاه مجازی⁹ به عنوان حراجگر والراسی معرفی می‌شود که رجحان‌های وی با توجه به بردارهای قیمتی ظاهر می‌شوند. این بردارها همان استراتژی حراجگر هستند که نسبت به ارزش مازاد تقاضا، فزاینده است. در مقابل، تولیدکننده دارای بردارهای تولید است و

1. Walras law

3. invalid dichotomy

5. abstract economy

6. قضیه نقطه ثابت برآورد (brouwer fixed point) از سوی گل (Gale) دبرو (Debreu) و نیکایدو (Nikaido) در سال 1956 در قالب لم Gale-Nikaido-Debreu به کار گرفته شد و آغاز تحول روش‌های ریاضی در دستیابی به تعادل عمومی گردید (بردر، 1999، ص 80).

7. abstract economy approach

9. fictitious agent

2. homogeneity postulate

4. excess demand approach

8. generalized game

مصرف‌کنندگان نیز دارای بردارهای مصرف هستند که این بردارها در بردارندهٔ رجحان‌های تولیدکننده و مصرف‌کننده می‌باشند. بنابراین، با توجه به تعادل نش¹، جواب تعادلی از تعامل بازی این سه بنگاه به دست می‌آید.

1-2. اعمال محدودیت بر شکل رجحان‌های مصرف‌کننده و تولیدکننده

ارو - دبرو (1954)، در مقاله‌ای با استفاده از روش اقتصاد مجرد، به بررسی وجود تعادل برای یک اقتصاد رقابتی پرداخته‌اند. در آن مقاله، فرض‌های مورد نظر ابراهام و آلد² برای تولیدکننده و مصرف‌کننده در جهت دستیابی به تعادل عمومی ضعیف شده است. و آلد با اعمال قیود و شرایطی، مشکل والراس در چگونگی مبادله، یا به سخن دیگر، نبودن یک معیار قابل تشخیص مبادله را برطرف کرد. این قیدها بدین شرح‌اند:

- هر مصرف‌کننده، مقادیری غیر منفی از هر محصول را نگه می‌دارد؛
- هر مصرف‌کننده، مقادیر اکیداً مثبت از برخی محصولات را نگه می‌دارد؛
- هر محصول در یک مقدار اکیداً مثبت، از سوی برخی مصرف‌کنندگان نگهداری می‌شود؛

- تابع مطلوبیت هر مصرف‌کننده به گونه‌ای است که مطلوبیت حاصل از هر یک از کالاها، مستقل از دیگر کالاهاست و به صورت اکیداً یک‌نواهی کاهنده از مقادیر مصرف شده است.

قید اخیر به معنای وجود تابع مطلوبیت جداپذیر³ و همسان⁴ است. بنابراین، اکنون با شکل‌گیری ساختارهای یکسان مطلوبیت برای افراد جامعه، مشکل دیگر والراس نیز حل شده است. اما ارو - دبرو، برخلاف و آلد از یک الگوی تجمیع‌شده⁵ تولید، مصرف و مبادله برای اثبات وجود تعادل استفاده می‌کنند؛ به گونه‌ای که فرض می‌کنند مصرف‌کنندگان مازاد تقاضا داشته‌اند و ساختار تولید نیز با محدودیت در جایگزینی عوامل تولید همراه است. بر این اساس، با استفاده از تئوری تعادل نش در قالب یک لم ریاضی⁶، وجود تعادل و نه یکتا بودن⁷ و پایداری⁸ آن را برای m مصرف‌کننده، n تولیدکننده و یک بنگاه مجازی⁹ که قیمت‌ها را انتخاب می‌کند، اثبات می‌کنند.¹

1. Nash equilibrium
3. separable
5. intergerated
7. uniqueness
9. fictitious agent

2. Abraham Wald
4. identical
6. mathematical lemma
8. stability

اسمیت^۲ (1983)، به بررسی وجود تعادل در شرایطی که رجحان‌های بنگاه‌های اقتصادی غیر محدب است، پرداخته است. در این مقاله با توجه به الگوهای درون‌نسلی^۳ نشان می‌دهد که غیر محدب بودن رجحان‌های برخی نسل‌ها، ضرورت وجود دارایی دیگری مانند پول حکمی^۴ را برای دستیابی به تعادل عمومی ایجاد می‌نماید. در این مقاله با استفاده از الگوی بالاسکو^۵ و شل^۶ (1980)، که یک الگو مبتنی بر اقتصاد محض غیر پولی برای سه نسل مختلف و در حالتی که زمان گسسته باشد، اثبات می‌کند که وجود تعادل رقابتی قطعی^۷ تنها در این صورت برقرار می‌شود که پول حکمی در اقتصاد برقرار گردد.

3-1. استفاده از مفاهیم خاص توپولوژی

در این مرحله، برخی مفاهیم خاص توپولوژی مانند: شبکه^۸ و مخروط^۹ که در اثبات وجود تعادل‌های اقتصادی به کار گرفته شده‌اند، توضیح داده می‌شود. مس کال (1986) برای حل مسئله تعادل، از شبکه بردارهای توپولوژی^{۱۰} استفاده نموده است؛ زیرا به اعتقاد وی، افرادی چون شافر^{۱۱} (1971)، بیولی^{۱۲} (1972)، علیپرانیتز و بورکینشاو^{۱۳} (1978)، علیپرانیتز و براون^{۱۴} (1983)، استری^{۱۵} (1984) سعی کرده‌اند تا مشکل به دست آوردن بردارهای قیمتی را از طریق معرفی شبکه‌های باناخ^{۱۶} با

۱. برخی دیگر مانند مک‌کینزی (McKenzie, 1959) و برگستروم (Bergstrom, 1976)، از جمله افرادی بودند که تحت فرض‌های عدم بازگشت‌پذیری تولید کل (Irreversibility of total production)، به‌کارگیری رجحان‌های متقابلاً به‌هم‌وابسته (interdependent preferences) و ضعیف کردن فرض دور ریختن بدون هزینه منابع (free disposability)، وجود تعادل عمومی را اثبات نموده‌اند.

2. Smith

4. fiat money

6. Shell

8. lattices

2. overlapping generation models

4. Balasko

6. exact competitive equilibrium

8. cones

۱۰. از آنجا که در توپولوژی می‌توان شبکه‌ها را براساس مجموعه‌های خطی، زیرمجموعه و زیرفضا استخراج کرد، در اینجا نیز می‌توان برای تبیین بیشتر، سه مثال از شبکه‌ها براساس مجموعه خطی، زیرفضا و زیرمجموعه به شرح ذیل بیان نمود:

a. A linearly ordered set (or chain) M is lattice, where for $a, b \in M$, if $a \leq b$, then $\sup\{a, b\} = b$, $\inf\{a, b\} = a$

b. The subspaces of a vector space ordered by inclusion, where $\sup\{A, B\} = \{x : x = a + b, a \in A, b \in B\}$, $\inf\{A, B\} = A \cap B$.

c. The subsets of a given set ordered by inclusion, where $\sup\{A, B\} = A \cup B$, $\inf\{A, B\} = A \cap B$ (Encyclopaedia of Mathematics, Springerlink).

11. Schaefer

13. Aliprantis & Burkinshaw

15. Ostroy

11. Bewley

13. Aliprantis & Brown

15. banach lattices

این فرض برطرف نمایند که این شبکه‌ها صرفاً در فضای باناخ¹ شکل گرفته‌اند. در واقع، در این روش‌ها تمایزی میان شبکه‌های باناخ با فضای باناخ به چشم نمی‌خورد و اثبات‌ها بیشتر به جای تأکید بر مفهوم شبکه، از ویژگی‌های فضای باناخ استفاده می‌نمودند. اما وی با تمایز قائل شدن میان شبکه‌های باناخ با فضای باناخ، اثبات وجود بردارهای قیمت تعادلی را در فضایی که عناصر (قیمت‌ها) بین مقدار صفر و یک قرار دارند، اثبات می‌کند. در واقع، مس کال (1986) از ویژگی‌های تئوریک شبکه در اثبات وجود تعادل‌های قیمتی استفاده بیشتری می‌نماید.

علیپرانیتینز (2003) با استفاده از ویژگی‌های مخروط نرمال در شرایط وجود اقتصادهای دارای رجحان‌های غیر محدب²، با نگاه اثبات‌گرایانه و مبتنی بر عدم تمرکز، وجود تعادل عمومی را اثبات نموده است. در واقع به دو موضوع مهم در این مقاله توجه شده است؛ یکی آنکه، برخلاف دیدگاه‌های غیر اثبات‌گرایانه در این مقاله نشان داده می‌شود که بدون مداخله دولت نیز می‌توان به تعادل عمومی رسید و موضوع دیگر آنکه، غیر محدب بودن، رجحان‌های بنگاه‌های اقتصادی است. این شرط برای اثبات تعادل‌های بهینه و حداکثرکننده سود لازم است. اما در مواقعی که اقتصاد با انحصار یا کالای عمومی روبه‌رو باشد، مسئله غیر محدب بودن رجحان‌های تولیدکننده ملموس می‌شود. وی با استفاده از ویژگی‌های مخروط نرمال نشان می‌دهد که در صورت نبود رجحان‌های محدب نیز امکان برقراری تعادل وجود دارد.

4-1. پیوستگی زمانی و موقعیتی

یکی دیگر از مباحث مهم در بررسی تعادل عمومی، توجه به پیوستگی زمانی و موقعیتی در تعادل‌هاست. این نکته در الگوی پولی ADM با تأکید بر مفهوم محصول تبیین گردید. به سخن دیگر، الگوی پولی ADM آغاز مباحث فنی دستیابی به تعادل در طول زمان است که به دنبال خود مباحث عدم قطعیت، پیش‌بینی و تبدیل و جایگزینی مقادیر حال با آینده را مطرح می‌کند. الگوی ADM که در سال 1950 از سوی ارو - دبرو مطرح شد، یک الگو ایستای چندکالایی و چندبنگاهی در اقتصاد است. این الگو چنان که پیش‌تر اشاره شد، براساس سه هدف اصلی: محیط اقتصادی³، سازوکار تخصیص منابع⁴، و سیستم

1. banach space

2. non convex economies

4. resource allocation mechanism

2. economic environment

4. system of property rights

حقوق مالکیت^۱ ایجاد شده است. محیط اقتصادی را تولیدکننده‌ها و مصرف‌کننده‌ها ایجاد می‌کنند که در واقع آنچه در این محیط وجود دارد، محصول^۲، سلیقه^۳ و فناوری^۴ است. سازوکار تخصیص منابع مبتنی بر بازار رقابتی است و حقوق مالکیت به گونه‌ای است که خانوارها در اقتصاد، مالک تمام منابع و عوامل تولید هستند. الگوی ADM، تعادل عمومی والراس است که امکان انتقال و تنزیل مقادیر تعادل دورتر را به افق‌های زمانی نزدیک‌تر فراهم می‌کند. در واقع، الگوی ایستای تعادل عمومی با ADM به صورت تعادل عمومی پویا تبدیل گردید.

کیدلند و پرسکات^۵ (1977) با توجه به الگوی ارو - دبرو در اقتصادی که دو بنگاه^۶ یکی برنامه‌ریز و دیگری خانوارها (تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان) هستند، مفهوم قاعده را با رویکرد نوکلاسیکی جدید مطرح نمودند. به اعتقاد کیدلند و پرسکات (1977)، ظهور مفهوم قاعده^۷ بدین منظور بود که برنامه‌ریز به جای اتخاذ بهترین سیاست‌ها در هر دوره زمانی که امکان ارزیابی آنها صرفاً در همان دوره فراهم است - یعنی مصلحت^۸ - به سراغ اتخاذ سیاست‌هایی برود که برای دوره‌های زمانی طولانی‌تر سازگار باشند. زیرا در طول زمان به دلیل نااطمینانی از سیاست‌های آینده، مسئله ناسازگاری زمانی^۹ وجود دارد که باعث می‌شود اتخاذ سیاست‌ها در هر دوره به تعادل بهینه منجر نگردد. به اعتقاد کیدلند و پرسکات، به دلیل آنکه در طول زمان تصمیم‌های افراد متأثر از وضعیت موجود و انتظار وضعیت آینده است، امکان دستیابی به تعادل‌های بهینه وجود ندارد؛ زیرا در اقتصاد کلان پویا، به دلیل ارتباط تصمیم‌های خانوارها (یا بنگاه‌های اقتصادی) در دوره‌های مختلف با یکدیگر و تغییر رجحان‌ها، در نهایت می‌توان تعادل‌های ناسازگار را که معلول متغیر بودن تصمیم‌های خانوار - یا رجحان‌های آنها - در طول زمان است، از طریق قواعد سیاستی به تعادل‌های سازگار تبدیل نمود. بنابراین، از آنجا که تعادل بهینه، زمانی برقرار می‌شود که بتوان تصمیم‌های خانوارها و بنگاه‌های اقتصادی را به صورت متغیر کنترل و از هم مستقل تعریف نمود، دستیابی به مقادیر بهینه، فقط زمانی وجود دارد که در اقتصاد عدم قطعیت برقرار نباشد.^{۱۰}

2. commodity

4. technology

5. Kydland & Prescott

7. rule

9. time inconsistency

6. taste

2. agent

4. discretion

۱۰. در پاراگراف دوم صفحه 480 مقاله «قاعده برتر از مصلحت» در تأیید این مسئله به نتیجه تحقیق تیلور، 1975، اشاره می‌کند. این نتیجه می‌گوید: در دنیایی که انتظارات عقلایی برقرار است، سیاست پولی بهینه به صورت

سارجنت و لینکوئیست (2004) الگوی ارو - دبرو را در قالب نظریه‌های اقتصاد پولی در فصل 25 کتاب اقتصاد کلان عطفی¹ مطرح کرده‌اند. در این فصل فرض شده که در یک اقتصاد فرضی دو نوع خانوار با دنباله‌های درآمدی نامتناهی وجود دارند به گونه‌ای که در هر دوره زمانی یک خانوار دارای درآمد و خانوار دیگر فاقد درآمد است. با توجه به الگوی حاکم در این فصل اثبات می‌شود که پول حکمی می‌تواند به سبب برقراری مبادله میان خانوارها شرایط تعادل را برقرار نماید، اما به سبب رجحان زمانی در طول زمان بهینه پرتو برقرار نمی‌شود. در این فصل اثبات می‌شود که قاعده پولی فریدمن در فضای الگوهای عطفی، رفاه جامعه را بالاتر از وضعیتی که پول حکمی منتشر می‌شود، ایجاد می‌کند.

به‌طور کلی آنچه در ویژگی الگوهای موجود عنوان شد، این است که اولاً، این الگوها رویکرد مکانیکی به حل مسئله بهینه‌یابی داشته‌اند و به نقش جمعیت و به آثار اقتصادی آن مثلاً روی ساختار درآمدی توجه نکرده‌اند، در حالی که در تحلیل‌های بین‌نسلی، به‌ویژه در زمانی که بحث تعادل عمومی، یعنی تعادلی که مرتبط به برابری عملکرد تمام عوامل اقتصادی جامعه است، باید در تصریح الگو به ویژگی‌های کلان و طبیعی اقتصاد مانند ویژگی جمعیتی، توجه شود. مسلماً عدم توجه به ناهمسانی در موقعیت‌های اقتصادی - مثلاً درآمدهای متفاوت - می‌تواند مسئله حق انتخاب در مصرف را مطرح نماید که به دنبال آن در صورتی که سازوکار مناسبی برای انتخاب‌های مصرف‌کنندگان با توجه به مسئله یادشده وجود نداشته باشد، بهینه پرتو برقرار نمی‌شود. یا در طی زمان دستیابی به آن ضعیف می‌شود. ثانیاً، به‌کارگیری یک روش ریاضی خاص و حتی برخی مفاهیم توپولوژی، همان‌گونه که در بخش‌های یادشده اشاره گردید، می‌تواند نتایج متفاوتی را به همراه داشته باشد. بنابراین، فرض‌های اصلی برای طراحی و تحلیل تعادل عمومی اهمیت ویژه‌ای دارند. در ادامه با معرفی RCE و توجه بیشتر به بحث حق انتخاب در مصرف، ایراد الگوی پولی ADM بیشتر تبیین می‌شود.

2. مبانی نظری

در این بخش، نخست وضعیت تعادل مبتنی بر حالت عطفی (RCE) که بر برنامه‌ریزی پویا با فرایندهای تکرارپذیر مبتنی است، در چارچوب معادله بلمن و دنباله‌های ریاضی

تصادفی (random) به دست می‌آید.

1. recursive macroeconomics

معرفی می‌شود. در ادامه الگوی ADM معرفی شده و عدم توجه به ناهمسانی درآمدی در آن توضیح داده می‌شود.

1.2- RCE

تبادل مبتنی بر حالت عطفی (RCE)، از جمله تعادل‌های عمومی در اقتصاد است که شکل‌گیری آن براساس الگوهای پویا و با توجه به سازوکارهای تکرارپذیری انجام می‌گیرد (لینکوئیست و سارجنت، 2004).

این الگوها در اقتصاد در سه بخش تحلیل دنباله‌ها¹ از سوی والد²، برنامه‌ریزی پویا³ از سوی بلمن⁴ و فیلترینگ⁵ کالمن⁶ توسعه یافته‌اند (لینکوئیست و سارجنت، 2004، ص 7).

از ویژگی الگوهای یادشده، پویایی آنهاست؛ یعنی فرایندهای بهینه در طول زمان، انجام و تکرار می‌شوند. به سخن دیگر در فرایندهای عطفی نوعی منطق تکرار وجود دارد. این منطق می‌تواند حاصل به‌کارگیری بهینه‌یابی‌ها، مانند معادله بلمن باشد، یا به‌خودی‌خود بیانگر تکرار در یک رفتار اقتصادی باشد که در قالب دنباله‌های ریاضی ارائه می‌شود. در این قسمت، برای تبیین الگوهای مبتنی بر رهیافت عطفی، معادله بلمن و دنباله‌های⁷ ریاضی معرفی می‌شوند.

1-1-2. معادله بلمن

الگوهای عطفی از جمله الگوهای مبتنی بر برنامه‌ریزی پویا هستند که همراه فرایند بهینه‌یابی شکل می‌گیرند. یکی از روش‌های پایه در جهت حل مسئله بهینه‌یابی، معادله بلمن است (برگمن،⁸ 2005).

تعریف معادله بلمن: چنانچه x و u بردارهایی از متغیرهای کنترل یک بنگاه نماینده⁹ باشند و X برداری از متغیرهای کنترل بازار و Z یک بردار متغیرهای وضعیت باشد که خارج از الگو انتخاب شده است، معادله بلمن برای این بنگاه نماینده چنین است (لینکوئیست و سارجنت، 2004، ص 193-199):

1. sequence analysis
3. dynamic programming
5. Filtering
7. sequence
9. representative agent

2. Wald
4. Belman
6. Kalman
8. Bergman

$$v(x, X, Z) = \text{Max}\{R(x, X, z, u) + \delta v(x', X', Z')\}$$

که در آن تابع هدف $v(x, X, Z)$ با توجه به متغیرهای کنترل و وضعیت شکل می‌گیرد و خود از دو بخش تشکیل می‌شود. بخشی از تابع هدف از متغیرهای وضعیت و کنترل در زمان حال تشکیل شده است $R(x, X, z, u)$ ، و بخش دیگری از تابع هدف، مقادیر متغیرهای وضعیت را براساس دوره زمانی آینده دربر دارد و با $v(x', X', Z')$ مشخص شده است. علامت پریم (') بیانگر مقادیر دوره زمانی آینده است و قیدهای حداکثرسازی به صورت ذیل است:

$$x' = g(x, X, Z, u)$$

$$X' = G(x, X, Z, u)$$

$$Z' = \tau(z)$$

پس از حل مسئله، مقدار بهینه بدین صورت می‌شود:

$$U = h(x, X, Z)$$

اگر $X = x$ در نظر گرفته شود، تنها بعد از حل مسئله تصمیم بنگاه با جایگذاری در تابع U و $X = x_t$ در قیدها، رابطه قاعده واقعی حرکت^۱ استخراج می‌شود:

$$X' = G_A(X, Z)$$

به گونه‌ای که قانون کلی سازی^۲ استنباط شده به وسیله $G_A(X, Z)$ به صورت ذیل خواهد بود:

$$G_A(X, Z) \in g[x, X, Z, h(x, X, Z)]$$

تعریف RCE: یک تعادل رقابتی عطفی، شامل یک تابع سیاستی^۳ مانند H و تابع هدف، مانند G_A و یک قانون کلی سازی مشاهده شده، مانند G است که به وسیله عامل اقتصادی استنباط می‌شود، به طوری که:

1. در هر G داده شده، H تأمین کننده شرط بهینگی بنگاه است؛

2. H به گونه‌ای است که مساوی G_A می‌شود.

بلمن می‌گوید یک فرایند بهینه‌یابی که در T دوره انجام می‌شود، می‌توان به دوره‌های کوچک‌تر، مانند دو دوره تقسیم نمود. علت مسئله آن است که اگر توابع قیود و هدف از نظر ساختار تابعی تغییر نکنند و در T دوره بهینه‌یابی که از روش لاگرانژ انجام شود،

1. actual law of motion

2. perceived aggregate law

3. policy function

تصمیم‌گیری افراد در هر دوره برای بهینه‌یابی به دوره قبل بستگی داشته باشد، پس تصمیم‌گیری افراد در دوره T ، براساس اطلاعات کسب‌شده در دوره $T-1$ خواهد بود. اکنون با توجه به اینکه اگر این T دوره از آخر، یعنی از $T-1$ ، $T-2$ ، $T-3$ حل شود و مقدار بهینه هر دوره برای دوره بعد در نظر گرفته شود، این نتیجه به دست می‌آید که اگر S دوره بهینه باشد، $S+T$ دوره نیز بهینه می‌شود. به سخن دیگر، همان‌گونه که با کم کردن دوره‌ها می‌توان مقدار بهینه رسید، با اضافه کردن دوره‌ها نیز می‌توان به مقدار بهینه رسید؛ یعنی، در روش بهینه‌یابی لاگرانژ برای T دوره، یک مشخصه خود اجبارکننده یا تنظیم‌کننده نامرئی¹ وجود دارد که اگر S دوره بهینه شود، این بهینگی را به دوره $S+T$ نیز منتقل می‌کند که در اصل، این همان مفهوم بازگشت‌شوندگی² است. یعنی بهینه‌یابی یک دوره، ما را به بهینه دوره بعد بازگشت می‌دهد. البته مفهوم بازگشت یا عطفی به این معنا نیست که مقدار بهینه هر دوره با مقدار بهینه دوره دیگر برابر باشد، بلکه به این معناست که گویا برنامه‌ای وجود دارد که به وسیله یک مشخصه خود اجبارکننده در صورتی که یک دوره، بهینه شود، دوره بعد نیز با همان روش بهینه‌یابی، به صورت خودکار و در چارچوب همان روش بهینه‌یابی، بهینه می‌شود.

با درک این منطق، یعنی وجود خصوصیت خود اجبارکننده، اصل بهینه بلمن به عنوان یک روش میانبر در حل مسائل برنامه‌ریزی پویا مطرح شد.

2-1-2. دنباله‌های ریاضی

در واقع دنباله‌ها، بیانگر یک نوع ارتباط میان عناصر طبق یک قاعده‌مندی مشخص و از قبل تعیین شده هستند. به طوری که این قاعده‌مندی باعث نوعی تکرار عناصر شود. تصریح الگوهای اقتصادی براساس دنباله‌های ریاضی، بیانگر منطق تکرار‌شوندگی رفتارهای اقتصادی خانوارها و بنگاه‌هاست و این منطق با روش بلمن در حل مسائل بهینه‌یابی در طول زمان، چنان که توضیح داده شد، تناسب دارد. در روش بلمن، به جای حل T دوره، دو دوره انتخاب می‌شود و نتایج مشابه T دوره به دست می‌آید. اما با تبیین رفتارهای اقتصادی خانوارها و بنگاه‌ها در قالب دنباله‌های ریاضی، لزومی به حل معادلات براساس روش بلمن نیست؛ زیرا ماهیت تکرار‌شوندگی دنباله‌ها به دلیل خود رفتارهای

1. self-enforcing character

2. recursive

اقتصادی معرفی شده از سوی آنهاست. در واقع بسیاری از پدیده‌های طبیعت مانند اختلاف و تکرار شب و روز، ویژگی‌های طبیعی و فیزیکی تکامل انسان، مانند دوران جوانی و پیری، توصیه به انجام اعمالی برای بازگشت انسان به تعالی معنوی در جبران گناه، مانند دوران گناه و دوران توبه، قراردادهای موجود در جوامع انسانی، مانند ازدواج، دوران بازنشستگی و مصادیق دیگر بی‌شماری هستند که همگی می‌توانند به دلیل وجود فرایند تکرار، به وسیلهٔ دنباله‌های ریاضی معرفی شوند و برای الگوسازی تعادل‌های اقتصادی مورد استفاده قرار گیرند.

ADM 2-2

الگوی ارو - دبرو، یا الگوی ارو - دبرو مک‌کینزی (ADM)، یک تعادل عمومی مبتنی بر بازار کامل¹ است که در شرایط عدم اطمینان، مجموعه‌ای از قیمت‌هاست که عرضهٔ کل را با تقاضای کل برابر می‌کند. این الگو در شرایط عدم اطمینان بیان می‌دارد که در هر لحظه از زمان و هر مکان، به ازای قیمت‌های حال و آینده، یک بازار کالایی وجود دارد (سایت ویکی‌پدیا)².

مهم‌ترین ویژگی الگوی ارو - دبرو، این است که با توجه به محیط اقتصادی، سازوکار تخصیص منابع و نظام حقوق مالکیت، وجود تعادل را در اقتصاد مبتنی بر بازار اثبات کرده است (بردر، 2000). در این الگو اثبات می‌شود که تعادل ADM، واجد شرط بهینگی پرتو است، هر چند محصول³ در الگو ADM شامل هر گونه کالا⁴ یا خدمتی است که مصرف، تولید یا مبادله شود، اما می‌توان با توسعه بخشیدن به مفهوم مبادله طی زمان، بازار وام را نیز مطرح نمود. به سخن دیگر، از آنجا که امکان تعیین قیمت برای یک محصول در هر نقطه‌ای از زمان وجود دارد، به طوری که قیمت‌های زمان‌های مختلف متفاوت هستند، پس بازار وام می‌تواند شکل گیرد (ارو، 1954، ص 265).

در الگوی ارو - دبرو حقوق مالکیت تنها برای مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان تعریف شده است؛ یعنی اولاً، فرض شده که تمام مصرف‌کنندگان (خانوارها) مالک منابع هستند؛ ثانیاً، فرض شده که بازارها کامل‌اند، یعنی در هر دورهٔ زمانی تسویه می‌شوند، اما

1. complete market
2. www.wikipedia.com
3. commodity
4. good

به این نکته ظریف توجه نشده که اگر در یک جامعه به دلیل شرایط ناهمگن اقتصادی - مثلاً درآمدهای متفاوت از قبل تعیین شده - افراد حق انتخاب در مصرف را داشته باشند، آنگاه آیا بهینه پرتو باز هم برقرار می‌شود؟ به بیان دیگر، در الگوهای بین‌نسلی که ممکن است یک خانوار در یک دوره زمانی درآمد حاصل از کار داشته باشد، اما خانوار دیگر دارای دوران‌های درآمدی برعکس خانوار اول باشد، آیا بحث حق انتخاب مصرف و همچنین هنجاری بودن اقتصاد رفاه صحیح خواهد بود؟ یعنی عدم توجه به هزینه‌های تعدیل در طول زمان باعث می‌شود ADM به ترکیب جمعیت و ناهمسانی ایجادشده به دلیل ترکیب جمعیت در اثبات تعادل عمومی، نیازی نداشته باشد. اما آیا عدم تناسب در مقادیر مصرف که از نتایج ناهمسانی درآمد در یک ساختار مبتنی بر اقتصاد کلان است، اجازه می‌دهد که به راحتی بتوان مقادیر آینده را به مقادیر حال تنزیل نمود؟ نکته اینجاست که گرچه مطالعاتی در خصوص ضعیف کردن فرض‌های ADM و به اثبات رسیدن تعادل و بهینه پرتو صورت پذیرفته، ولی آیا می‌توان به‌صراحت گفت که در الگوی عطفی نیز می‌توان براساس ADM در هر دوره به بهینه پرتو رسید؟ در واقع، در الگوی ارو - دیرو، وجود بهینگی پرتو در یک اقتصاد عدم تمرکز در شرایط برابر بودن درآمد عوامل اقتصادی اثبات می‌شود. اما آیا می‌توان شرایط یادشده را در شرایط عدم برابری درآمد عوامل اقتصادی اثبات نمود؟ در ادامه نشان داده می‌شود که فرض‌های حاکم و متداول بر تعادل‌های ADM، الزاماً بهینه پرتو را در موقعیت‌های RCE برقرار نمی‌کنند و حتی نقش دولت برای حل این مشکل از طریق پول نیز کارآمد نخواهد بود، مگر آنکه حجم پول مورد نیاز برای انجام مبادله براساس توافق بین‌نسلی در جامعه صورت پذیرد.

3. بررسی بهینه پرتو در ADM با توجه به وضعیت RCE

اقتصادی را در نظر بگیرید که در آن، نوع N کالا تولید می‌شود. چنانچه کالاها میان دو گروه از خانوارها - مشتمل بر خانوارهای فرد و زوج - تقسیم شوند، تابع مطلوبیت برای هر خانوار به این صورت می‌شود:

$$\sum_{t=0}^T \beta^t U(c_t)$$

به طوری که β^t ، عامل تنزیل، c_t مصرف و $U(c_t)$ مطلوبیت خانوارها از مصرف در زمان t است.

با توجه به قید بودجه $\sum_{t=0}^{\infty} p_t c_t \leq \sum_{t=0}^{\infty} p_t y_t$ ، درآمد دو گروه خانوار دارای دنباله‌های فرد به صورت $\{y_t^o\}_{t=0}^{\infty}$ و زوج به صورت $\{y_t^e\}_{t=0}^{\infty}$ چنین است:

$$\{y_t^o\}_{t=0}^{\infty} = \{1, 0, 1, 0, 1, 0, \dots\}$$

$$\{y_t^e\}_{t=0}^{\infty} = \{0, 1, 0, 1, 0, 1, \dots\}$$

گفتنی است که، دوره بازگشت در این الگو دو دوره است، به طوری که افراد در جامعه‌ای زندگی می‌کنند که در هر دوره صرفاً یک گروه دارای درآمد هستند؛ یعنی اگر در دوره اول خانوار فرد دارای درآمد باشد، در دوره دوم خانوار زوج از درآمد برخوردار است.

با توجه به روش بهینه‌یابی لاگرانژ، مسئله بهینه‌یابی هر خانوار به صورت ذیل ارائه می‌شود:

$$L = \text{Max} \sum_{t=0}^T \beta^t U(c_t) + \lambda \left[\sum_{t=0}^{\infty} p_t y_t - \sum_{t=0}^{\infty} p_t c_t \right]$$

شرط اولیه (لازم) بهینه‌یابی ایجاب می‌کند:

$$\beta^t U'(c_t) - \lambda p_t = 0 \Rightarrow \frac{\beta^t U'(c_t)}{\lambda}$$

اگر ارزش نهایی پس‌انداز و مصرف برابر باشند، آنگاه $p_t = \beta^t$ می‌گردد و با قرار دادن آن در قید بودجه، مقادیر بهینه‌یابی ذیل چنین استخراج می‌شود:

$$\frac{U'(c_t^o)}{\lambda} = 1$$

که با جایگزینی در قید بودجه خانوار فرد، این گونه می‌شود:

$$\sum_{t=0}^{\infty} p_t c_t^o = \sum_{t=0}^{\infty} p_t y_t^o$$

دنباله عبارت سمت چپ به صورت مقدار $\frac{c^i}{1-\beta}$ است، اما عبارت سمت راست قید بودجه خانوار فرد به صورت ذیل می‌شود:

$$\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t y_t^o = 1 + \beta^2 + \beta^4 + \beta^6 + \dots$$

که در نهایت، رابطه ذیل برقرار می‌شود:

$$\sum_t \beta^t y_t^o = \frac{1}{1-\beta^2}$$

با قرار دادن نتیجه قید بودجه سمت چپ، یعنی $\sum_{t=0}^{\infty} p^t c_t^o = \frac{c}{1-\beta}$ با نتیجه قید بودجه سمت راست، یعنی $\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t y^o$ ، بهینه مصرف برای خانوار فرد چنین خواهد شد:

$$c^o = \frac{1}{1+\beta}$$

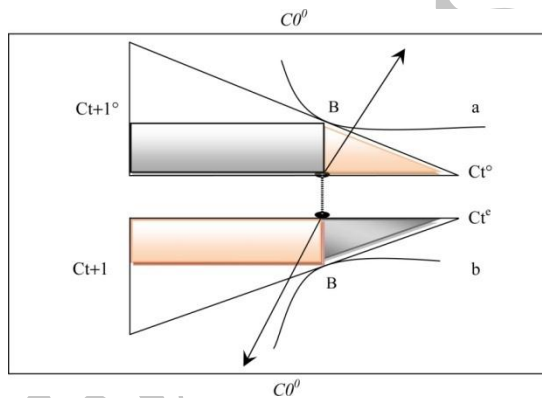
و با همین روش، بهینه مصرف برای خانوار فرد نیز چنین خواهد شد:

$$c^e = \frac{\beta}{1+\beta}$$

در صورتی که مقدار مصرف هر خانوار مبتنی بر توافق دو خانوار زوج و فرد نباشد، مصرف و در نتیجه، مطلوبیت حاصل از آن در دوره صفر برای خانوار زوج صفر می‌شود. اما از آنجا که خانوار فرد در دوره صفر می‌داند که هر نوع عدم مطلوبیت خانوار زوج در مبادله، عیناً در دوره زمانی بعد برای خود آن خانوار تکرار می‌شود، گویا به صورت ناخواسته مجبور به کاهش مصرف در همان دوره می‌شود. این مسئله به معنای برهم خوردن تعادل بهینه پرتو در هر دوره زمانی است (اثبات در ضمیمه ریاضی 1). نتیجه به دست آمده از پاراگراف قبل در شکل شماره 1 نشان داده شده است. در اینجا برای راحتی تحلیل دو دوره t و $t+1$ در نظر گرفته می‌شود. محورهای افقی در هر دو قسمت شکل، بیانگر مقادیر مصرف در دوره t و محورهای عمودی بیانگر مقادیر مصرف در دوره $t+1$ هستند. اگر فرض شود خانوار فرد در دوره t دارای درآمد و در دوره $t+1$ فاقد درآمد باشد و عکس آن برای خانوار زوج صادق باشد، یعنی خانوار زوج در دوره t فاقد درآمد، اما در دوره $t+1$ دارای درآمد باشد، بنابراین، چون خانوار فرد در دوره t دارای درآمد است، حق انتخاب مقدار مصرف را در دوره t دارد و این امکان برای خانوار زوج، در دوره $t+1$ وجود دارد.

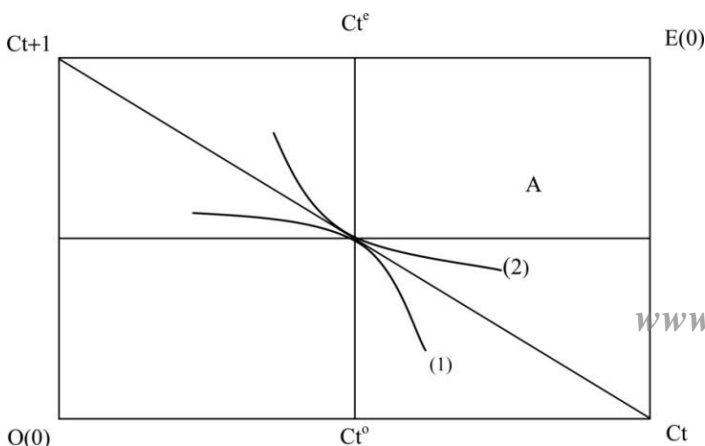
در شکل شماره 1، قسمت a ، در زمان t خانوار فرد اگرچه می‌تواند تمام درآمد خود را مصرف کند و هیچ مازادی برای خانوار زوج به جای نگذارد، فرض می‌شود به اندازه c_0^o در زمان t مصرف می‌کند. مستطیل تیره‌رنگ، بیانگر مقادیر مصرف خانوار فرد در دو دوره زمانی t و $t+1$ در شرایطی است که خانوار فرد از حق انتخاب در مصرف در زمان t برخوردار است. میزانی که از طریق مبادله برای مصرف خانوار زوج در زمان t است، سمت راست c_0^o است. پس مثلث با رنگ روشن در قسمت a شکل شماره 1، نشانگر مصرف خانوار زوج در دو دوره زمانی t و $t+1$ و در شرایطی است که خانوار فرد حق انتخاب در میزان مصرف در دوره t را داشته است.

در دوره بعد، یعنی دوره $t+1$ ، خانوار زوج دارای درآمد است و حق انتخاب دارد که این خانوار مقدار C_0^e را به عنوان مصرف خویش انتخاب می‌کند و در همان دوره، مصرف خانوار زوج سمت راست C_0^e قسمت b شکل شماره 1 است. پس این مسئله، یعنی داشتن قدرت انتخاب اولیه برای خانواری که در آن دوره درآمد دارد، مسئله مهم در شکل‌گیری تعادل، مبادله و بهینه پرتو است و مشاهده می‌شود که مجموع مثلث تیره‌رنگ و مستطیل تیره‌رنگ برای خانوار فرد و مثلث با رنگ روشن و مستطیل با رنگ روشن برای خانوار زوج، به ترتیب مقادیر مصرف در دوره‌های زمانی t و $t+1$ بوده‌اند که تصمیم درباره این مقادیر مصرف، در دوره زمانی t گرفته شده است.



شکل 1: تأثیر حق انتخاب در مصرف بر مقادیر بهینه مصرفی دو خانوار در دو دوره زمانی (منبع: نگارندگان)

به سخن دیگر، بهینه پرتو در الگوی ADM به دوره بازگشت بستگی پیدا می‌کند و هر قدر دوره زمانی بازگشت طولانی‌تر باشد، موقعیت تعادل ایجاد شده برای هر خانوار از موقعیت بهینه پرتو بیشتر فاصله می‌گیرد. در این مثال، مشاهده می‌شود که بهینه پرتو، دو دوره است و در هر دوره بهینه پرتو برقرار نمی‌شود. اکنون فرض می‌شود امکان توافق برای تعیین مصرف وجود داشته باشد. این مسئله با ترسیم جعبه‌اج و رت بیان می‌شود. اگر (1) و (2) توابع مطلوبیت به ترتیب برای خانوار زوج E و خانوار فرد O باشند.



شکل 2: تعادل در شرایط توافق بر میزان مصرف
(منبع: نگارندگان)

از آنجا که فرض شد در دوره t خانوار فرد درآمد داشته است، پس این خانوار حق انتخاب مصرف را دارد. حال اگر بخواهد مقدار کمتر یا بیشتری را انتخاب کند، چون می‌داند در دوره بعد $(t+1)$ خانوار زوج با خانوار فرد همان کاری را می‌کند که آن خانوار، خود در زمان t با خانوار زوج انجام داده است، از این رو، خانوار فرد می‌کوشد به نوعی با خانوار زوج وارد مذاکره شود. پس میزان مصرف هر خانوار نقطه A می‌شود، که دربرگیرنده شرط بهینه پرتو است (اثبات مطلب در ضمیمه ریاضی 2 آمده است).
به سخن دیگر در ضمیمه ریاضی 2 اثبات می‌شود که توافق افراد طبق یک الگوی مشخص در مصرف، باعث برقرار شدن بهینه پرتو هر دوره می‌شود.

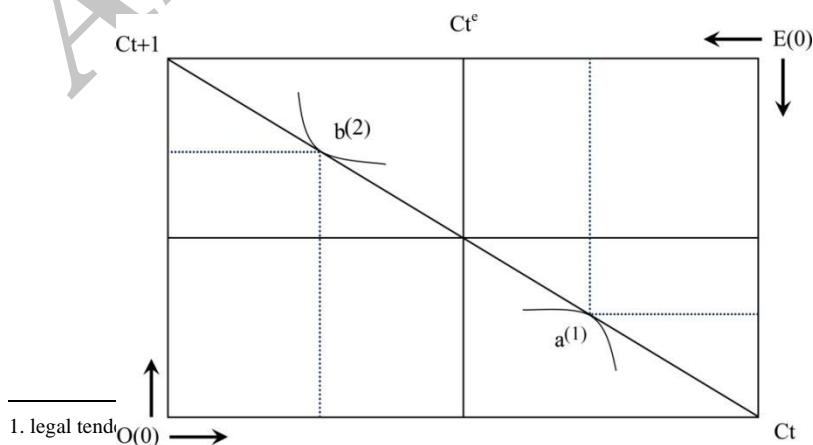
4. نقش پول حکمی¹ در الگوی بهینه یابی پویای عطفی

نابرابری درآمد و مصرف در هر دوره، مستلزم وجود ترتیباتی است که به کمک آنها بتوان مازاد مصرف یک دوره را با مازاد درآمد دوره دیگر تسویه کرد. این ترتیبات می‌توانند به کمک انتشار پول از سوی دولت صورت گیرد که در اینجا صرفاً به نام «پول حکمی» یاد می‌شود.

اکنون فرض می‌شود که دولت می‌خواهد با هدف تسهیل مبادلات بین خانوارها در طی زمان مداخله کند. حال سؤال این است که آیا دخالت دولت به برقرار شدن بهینه پرتو کمکی می‌کند؟ فرض می‌شود که دولت در زمان $t+1$ ، به خانوار زوج به صورت بلاعوض پول بدهد؛ این حرکت دولت به طور ناخواسته بر میزان مصرف خانوار فرد

1. fiat money

تأثیر می‌گذارد (اثبات در ضمیمهٔ ریاضی 3). البته باید توجه کرد که دولت، تنها آن حجمی از پول را چاپ می‌کند که معادل مازاد مصرف خانوارها باشد؛ زیرا می‌خواهد به پول وجه قانونی¹ دهد و خانوارهای فرد و زوج ترغیب به مبادله تمام مازاد کالای خود با پول شوند. پس اگر دولت با این کار - دادن حجم پولی مانند M_{t-1} - به خانوار زوج امکان مبادله را فراهم کند، مسلماً خانوار فرد دیگر نمی‌تواند آن مقدار قبلی را مصرف کند که در دورهٔ درآمدی داشته است؛ یعنی در مقایسه با شکل شماره 2 میزان مصرف کمتری از سوی خانوار فرد در دورهٔ t شکل می‌گیرد و این وضعیت به معنای کاهش مطلوبیت خانوار فرد در زمان t است؛ زیرا خانوار فرد می‌داند در دورهٔ $t+1$ که درآمد ندارد، باید از مازاد مصرف خانوار زوج استفاده کند. بنابراین، در زمان t می‌کوشد بخشی از مصرف خود را برای مبادله با خانوار زوج اختصاص دهد. در اینجا خانوار فرد، پاداشی به سبب مصرف نکردن (پس انداز) نمی‌گیرد، اما می‌داند که اگر بخشی از مصرف خود را پس انداز نکند و این پس انداز را در زمانی که خانوار زوج به مصرف نیاز دارد، یعنی زمان t به خانوار زوج ندهد، در دورهٔ زمانی بعدی که خانوار فرد، خود درآمدی ندارد، خانوار زوج نیز حاضر نخواهد بود از مصرف خود چشم‌پوشی کند. اما آنچه مشخص است، این است که خانوار فرد به دلیل اعمال محدودیت ناخواسته دولت و با آگاهی داشتن از وضعیت فقدان درآمدی در دورهٔ بعد و رفتار مقابله به مثل خانوار دیگر، مطلوبیت کمتری به دست می‌آورد بنابراین، تابع مطلوبیت به نقطه‌ای مثل b منتقل می‌شود. همین مسئله در دورهٔ بعد باعث می‌شود که خانوار زوج در سطح a قرار گیرد. پس تفاوت میان a و b ، به ناکارآمدی و عدم دستیابی به تعادل به سبب مداخله ناخواسته دولت منجر می‌شود.



شکل 3: مداخله دولت از طریق نشر پول برای برقراری مبادله در اقتصاد
(منبع: نگارندگان)

حال اگر دولت بخواهد کاهش رفاه هر خانوار به واسطه مداخله خود را جبران کند، باید بخشی از پول را که در دوره اول به خانوار زوج داده بود، به خانوار فرد نیز بدهد تا دوباره خانوارها به نقطه A در شکل شماره 2 برگردند. بنابراین، در شرایطی که خانوارها بدانند که همواره دوران درآمدزایی برقرار نیست و ممکن است در یک دوره، درآمد داشته باشند و در دوره دیگر درآمد نداشته باشند، تفاوتی نمی‌کند که دولت پول را در ابتدا به خانوار زوج بدهد، یا به خانوار فرد.¹

5. فزاینده شدن میزان پول حکمی در الگوی بهینه‌یابی پولی عطفی

اکنون الگوی درون‌نسلی بسط داده می‌شود، به طوری که فرض می‌شود شکاف درآمدی میان خانوارها به دلایل ساختار دوره‌ای درآمد، بیشتر از قبل شده است. برای مثال، خانوارهای فرد، دارای دو دوره درآمد و یک دوره فقدان درآمد و خانوارهای زوج نیز دارای دو دوره فقدان درآمد و یک دوره درآمد در طی زمان می‌شوند (این الگو می‌تواند براساس ساختار حاکم بر دنباله درآمدی، همانند الگوی ساموئلسون² 1958، باشد).

به سیم ریور، دنباله‌های درآمدی خانوار فرد به صورت $\{y_t^o\}_{t=0}^{\infty} = \{1,1,0,1,1,0,\dots\}$ و دنباله‌های درآمدی خانوارهای زوج به صورت $\{y_t^e\}_{t=0}^{\infty} = \{0,0,1,0,0,1,\dots\}$ است. با حفظ سایر شرایط قبل درباره توابع مطلوبیت و قیود خانوارها، مصرف بهینه برای خانوار فرد $c^o = \frac{1-\beta^2}{1-\beta^3}$ و برای خانوار زوج $c^e = \frac{(1-\beta)\beta^2}{1-\beta^3}$ می‌شود (اثبات در ضمیمه ریاضی 4). با افزایش دوره‌های درآمدزایی برای خانوار فرد و کاهش آن برای خانوار زوج، یعنی دوره بازگشت چهاردوره‌ای، مقادیر بهینه مصرف برای خانوارهای فرد $c^o = \frac{(1-\beta^3)(1-\beta)}{1-\beta^4}$ و برای خانوار زوج

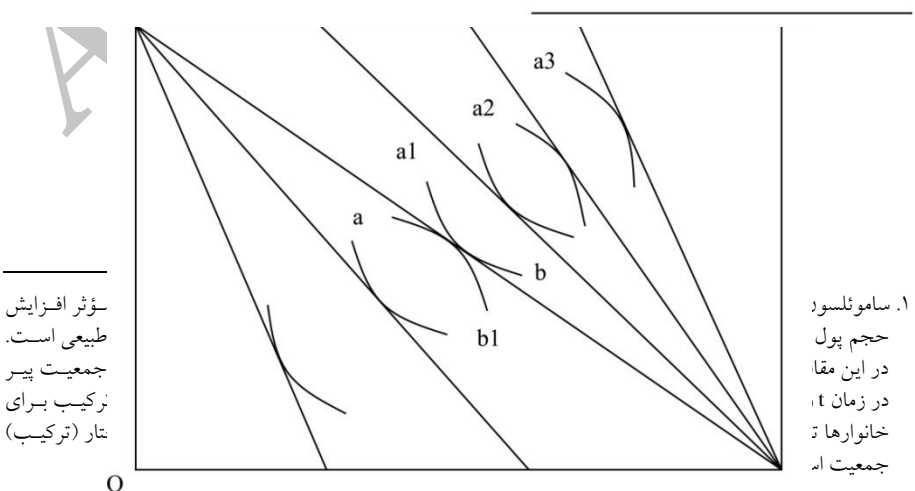
1. فریدمن نتیجه‌ای مشابه با آنچه در مورد بی اثر بودن توزیع پول در این مقاله ذکر شد، ارائه می‌کند؛ هرچند الگوی وی در فضای بین‌نسلی شکل نگرفته است. وی می‌گوید زمانی اثر توزیع پول در اقتصاد محو می‌شود که افراد عمر نامحدود داشته باشند و توزیع پول در جامعه تصادفی و درآمد دائمی یا ثروت آنها در زمان توزیع پول تغییر نکرده باشد (برای توضیح بیشتر ر.ک: فریدمن، 1981، ص 4-7).

2. Samuelson

$c^e = \frac{(1-\beta)\beta^3}{1-\beta^4}$ می‌شود؛ یعنی برای خانواری که دوران درآمدزایی بیشتری دارد (با فرض $\beta = 1/2$ به عنوان یک مقدار ثابت) میزان مصرف افزایش داشته و برای خانواری که دوران فقدان درآمد بیشتری دارد، میزان مصرف کاهش داشته است و چون دولت حجم پول را براساس مازاد مصرف تعیین می‌کند، پس همواره باید حجم پول را افزایش دهد که همراه با دور شدن از شرایط بهینه پرتو است.

به سخن دیگر، اگر جامعه دارای دو گروه از افراد باشد، به طوری که برای یک گروه، تعداد دوران درآمد بیشتر از تعداد دوران فاقد درآمد باشد و گروه دیگر به عکس، یعنی تعداد دوران فاقد درآمد بیشتر از تعداد دوران درآمد باشد، دولت در طول زمان باید به طور مستمر حجم پول را افزایش دهد، تا امکان مبادله مازاد مصرف خانوارها با یکدیگر برقرار شود.¹

بنابراین، از آنجا که افزایش حجم پول نیز باعث افزایش مازاد مصرف خانوارها می‌شود (ضمیمه ریاضی 3) اگر دولت بر سیاست خود مبتنی بر نشر فزاینده حجم پول تأکید کند و جهت جبران افراد، به طور دائم دست به انتشار پول بیشتر بزند، براساس شکل شماره 4 مشاهده می‌شود که افزایش بیشتر پول به یک خانوار (مثلاً به خانوار زوج در دوره اول)، باعث می‌شود که مازاد مصرف خانوار دیگر (مثلاً خانوار فرد) افزایش یابد. پس خانوار فرد در دوره اول باید مصرف کمتری داشته باشد. بنابراین، انتشار پول بیشتر به هر خانوار باعث می‌شود که خانوار دیگر در همان دوره مصرف کمتری داشته باشد.



شکل 4: استمرار مداخله دولت با نشر فزاینده اسکناس در طول زمان
(منبع: نگارندگان)

6. ارزیابی انتشار فزاینده پول در اندیشه اسلامی

از دیدگاه علم اقتصاد مرسوم، از دو منظر می‌توان به عدالت نگریست؛ نخست، هنگام تخصیص مواهب و امکانات برای کاربردهای مختلف، و دوم، هنگام امکانات حاصل شده بین اعضای جامعه؛ که حالت اول، عدالت تخصیصی و حالت دوم عدالت توزیعی است. (رنانی و باستانی فر، 1386، ص 289). اگر عوامل اصلی هر گونه تولید در جامعه، شامل سرمایه، نیروی انسانی، زمین و مواد اولیه طبیعی باشند؛ در هر دوره، هر جامعه‌ای به مقدار معینی از این عوامل دسترسی دارد. اینکه این عوامل اولیه تولید، برای تولید کالاها و خدمات مختلف به گونه‌ای تخصیص یابند که بدون بیکار بودن هیچ‌کدام از عوامل تولید، حداکثر تولید به دست آید، عدالت تخصیصی¹ برقرار شده است. در واقع، مصداق بارز تحقق عدالت تخصیصی، مفهوم کارایی است. از دیدگاه اقتصاد رفاه، وقتی یک تصمیم یا اقدام کارا می‌باشد که کمترین زیان رفاهی یا بیشترین اضافه رفاه را برای جامعه در پی داشته باشد. در واقع، عدالت تخصیصی، به معنای توجه کردن به ترکیب نهادهای تولیدی تخصیص یافته است؛ بنابراین، یک سیاستگذار اقتصادی که به دنبال تحقق عدالت تخصیصی است، باید به چگونگی ترکیب وضعیت‌های اولیه نهادهای تولید (نیروی انسانی، سرمایه و...) توجه داشته باشد؛ زیرا بر هم خوردن عدالت تخصیصی باعث افزایش ناکارایی در استفاده از منابع و هدر رفتن آنها می‌شود.

از سوی دیگر، به سبب آنکه افراد جامعه از موقعیت‌های مختلف درآمدی، اجتماعی و طبیعی در زمان‌های مختلف تولید کالاها و خدمات برخوردارند، میزان دستیابی آنها به کالا و خدمات تولیدشده نیز یکسان نخواهد بود که در صورت بی‌توجهی سیاستگذاران به این

1. allocative justice

مسئله، عدالت توزیعی^۱ محقق نمی‌شود. در اندیشه اسلامی، توجه به هر دو نوع عدالت ضرورت دارد. مصداق بارز این مسئله در کلام حضرت علی (ع) است که می‌فرمایند: «عدالت هر چیزی را در جای خود قرار می‌دهد»^۲، است (نهج البلاغه، حکمت 473). در واقع، در کلام ایشان، نه تنها توجه به عدالت تخصیصی و نیز عدالت توزیعی مستتر است، بلکه با طرح مفهوم موضع، توجه به زوایای دیگری از عدالت نیز مطرح می‌شود که شامل حقوق طبیعی و اعتباری افراد است. موضع می‌تواند هم مرتبط با حقوق طبیعی و هم مرتبط با حقوق اعتباری باشد. حقوق طبیعی مانند: حق ازدواج، زیستن، معاش و... که از منظر اقتصادی، این حقوق، به نحوه استفاده درست یا نادرست امکانات و مواهب موجود مرتبط است. با این توضیحات، کلام امیرالمؤمنین علی (ع) بیشتر با جنبه عدالت تخصیصی قرابت دارد. اما موضع دیگر، می‌تواند از منظر حقوق اعتباری انسان مانند: قراردادهای مبادله، قراردادهای کاری نیز تعریف شود که بیشتر بیانگر نقش انسان در امور اجتماعی است. در این وجه از عدالت، بیشتر جنبه‌های عدالت توزیعی مورد توجه قرار می‌گیرد. بنابراین، در اندیشه اسلامی عدالت باید تضمین‌کننده عدالت در تخصیص و در توزیع امکانات باشد.

اما آیا می‌توان این دو نوع عدالت را با تقدم و تأخر برقرار نمود؟ از منظر اقتصاد سرمایه‌داری، تفکر غالب این است که مداخله دولت در اقتصاد، یک مداخله حداقلی است و دولت با عدم مداخله در بازار یا مداخله در موارد خاص (وضعیت‌های رکود)، باید اجازه دهد که تخصیص‌های بهینه از سوی مکانیزم بازار انجام گیرد، تا با استفاده از ابزارهای توزیعی، مانند مالیات، ناکارایی‌های بازار و اقتصاد جبران شود. در این دیدگاه تخصیص بر توزیع ترجیح دارد و سیاست‌های تخصیصی، غیر هنجاری و سیاست‌های توزیعی، هنجاری تعریف می‌شوند؛ یعنی نقش دولت بیشتر باید در عرصه‌های توزیعی تعریف شود. اما به دلیل آنکه میان تخصیص منابع و امکانات تا توزیع آنها تأخر زمانی وجود دارد، در چه دوره زمانی عدالت تخصیصی و توزیعی توأمان برقرار خواهد بود؟ به سخن دیگر، با این تفکر همواره یک فاصله زمانی میان تخصیص و توزیع در جامعه ایجاد می‌شود که تضمین‌کننده افزایش مازاد رفاه همه نسل‌های جامعه در هر مقطع زمانی نیست. بنابراین، زمانی که نگاه دولت متوجه برقراری عدالت میان همه نسل‌های موجود در جامعه باشد (عدالت درون‌نسلی)، توجه به برقراری توأمان و همزمان عدالت

1. distributive justice

۲. «العدل یضع الامور مواضعها».

تخصیصی و توزیعی میان نسل‌های مختلف ضرورت می‌یابد.

در اقتصاد، زمانی که خانوارها درآمدهای نابرابر یا ناهمسان داشته باشند و این نابرابری‌ها به‌طور دائم رو به افزایش گذارند، با این فرض که نابرابری درآمدی، نمودی از بی‌عدالتی است، جامعه با بی‌عدالتی‌های توزیعی رو به تزاید روبه‌رو می‌شود. حال فرض کنید، سیاستگذار اقتصادی بخواهد این بی‌عدالتی را از طریق دادن کمک‌های بلاعوض به خانوارهای با درآمد کمتر از راه نشر پول، برطرف کند. این اقدام سیاستگذار باعث می‌شود خانوارهای کم‌درآمد بتوانند از مازاد مصرف خانوارهای با درآمد بیشتر استفاده نمایند. در واقع، این اقدام سیاستگذار باعث می‌شود که امکان تسهیل در مبادله، از راه مبادله پول در ازای کالا برقرار شود. بنابراین، سیاستگذار به‌ظاهر توانسته به هدف عدالت‌خواهانه خود برسد، اما آیا وجه دیگر عدالت که همانا عدالت تخصیصی است نیز در همان دوره برقرار است، یا اینکه توجه کردن به عدالت توزیعی، باعث برهم خوردن عدالت تخصیصی شده است؟

افزایش مستمر حجم پول به صورت برون‌زا، در راستای کاهش بی‌عدالتی‌های توزیعی، باعث می‌شود که اولاً، هزینه انتشار پول و همچنین تورم انتظاری ناشی از افزایش پول فزاینده شود؛ ثانیاً، اگرچه وجود پول باعث تسهیل مبادلات، یا باعث کاهش هزینه مبادلات در مقایسه با شرایط اقتصاد تهاتری است، اما افزایش مستمر حجم پول، هزینه تسویه مبادلات را افزایش می‌دهد که این هر دو عامل به سبب آنکه باعث برهم زدن کارایی می‌شوند، باعث برهم خوردن عدالت تخصیصی نیز می‌شوند. بنابراین، نه تنها افزایش مستمر حجم پول به صورت برون‌زا، تضمین‌کننده عدالت درون‌نسلی نیست، بلکه برهم خوردن عدالت تخصیصی را نیز در پی دارد.

7. دستیابی به بهینه پرتو براساس قاعده پولی پیشنهادی جدید باوا¹

با توجه به موارد مطرح‌شده، نشان داده شد که اگرچه نشر پول حکمی از سوی دولت، امکان مبادله را فراهم و تسهیل می‌کند، اما این در صورتی است که اولاً، افراد در هر دوره خود تمایل به مبادله داشته باشند و ثانیاً، شرایط مبادله برقرار باشد. اما از طرف دیگر، ملاحظه شد که اگر دوره‌های واجد درآمد برای دو خانوار به‌طور اساسی متفاوت باشند، نشر پول حکمی از سوی دولت تأمین‌کننده بهینگی پرتو نیست. به سخن دیگر، در

1. Bastanifar-Vaez (BaVa)

شرایطی که به طور اساسی تمایز یا تبعیض درآمدی در جامعه وجود داشته باشد، پولی کردن اقتصاد، تأمین کننده بهینه پرتو نیست. از این رو باید در جستجوی یک راه جدید برای غلبه بر مشکل یادشده بود.

بر این اساس، در این قسمت، برای معرفی مبانی نظری حاکم بر یک قاعده پیشنهادی جدید، مبانی حاکم بر شکل گیری قاعده و معیارهای قاعده پیشنهادی به شرح ذیل مطرح می شود:

1-7. مبانی حاکم بر قاعده پولی توافق درون نسلی

با توجه به موارد مطرح شده، سازوکار ایجاد پول در الگوهای درون نسلی در شرایط وجود ساختارهای عطفی نمی تواند برونزا باشد، بلکه باید سازوکار آن لزوماً درونزا^۱ باشد. بر این اساس، با توجه به نظریه قاعده برتر از مصلحت کیدلند و پرسکات (1977)^۲ و مقالات سخنرانی های جایزه نوبل آنها در سال 2004^۳، می توان سه محور اصلی را که شامل: انتظارات، تفکر سیستمی و نوع پول^۴ است، برای طراحی مبانی قواعد پولی مطرح نمود. بر این اساس؛ مبانی نظری قاعده پولی پیشنهادی نیز در این چارچوب به شرح ذیل بیان

ح ر

۱. قابل توجه است که یکی از اصول و توافقات فرائکینزین، درونزایی پول است (اسنودن و کوویچ، 1383). بدین معنا که حجم پول در پاسخ به نرخ تورم تعیین می شود. در این مقاله نیز درونزایی اثبات می شود، اما ریشه های این درونزایی متمایز از دیدگاه های فرائکینزین هاست. درونزایی پول در این مقاله به سبب توافق نسل ها و ساختار ناهمسانی درآمدی خانوارهاست که می تواند به دلیل ترکیب های جمعیتی (مثلاً دنباله های درآمدی خانوارها) متمایز باشد.

۲. در این مقاله نشان داده می شود که در برنامه ریزی های پویا (dynamic programming) به دلیل آنکه تصمیم های آینده دولت باعث شکل گیری نوعی انتظارات برای بنگاه های اقتصادی می شود، بنابراین، تصمیم های بنگاه ها به سبب این نوع انتظارات در طول زمان ناسازگار است و مسئله ناسازگاری زمانی (time inconsistency) باعث می شود که تصمیم های کوتاه مدت بنگاه های اقتصادی بی ثبات گردد و دولت باید با به کارگیری قواعد در سیاست های خود، به ویژه سیاست های پولی، باعث شود که مسئله ناسازگاری زمانی به سازگاری زمان تبدیل گردد تا در کوتاه مدت رفاه جامعه به سمت زیر بهینه حرکت کند. در واقع دلیل به کارگیری قاعده از منظر اقتصاددانان نئوکلاسیک جدید نوعی از انتظارات است که از سمت برنامه ریز ایجاد می شود.

۳. در این مقالات، کیدلند و پرسکات به معرفی اقتصاد کلان پویا و روش شناسی حاکم بر آن پرداخته اند. در واقع براساس روش شناسی پیشنهاد شده برای اقتصاد کلان پویا حتماً باید متغیرهای کلان اقتصادی مانند پول، در قالب تعادل های عمومی تحلیل شوند که در واقع، این یک رویکرد سیستمی به تحلیل متغیرهای اقتصاد کلان و به ویژه پول است.

۴. با توجه به دیدگاه های نئوکلاسیک های جدید، پول در کنار سایر وظایف مبادلاتی، ذخیره ارزش و واحد سنجش، به عنوان دارایی نیز مطرح می شود که به صورت پول برونزا در کنار دیدگاه مخالف فرائکینزین ها مطرح می شود که پول را درونزا می دانند.

1-1-7. شکل‌گیری انتظارات^۱

در اینجا فرض می‌شود که خانوارها اعتقاد دارند که در طول زندگی دورانی دارای درآمد و دورانی فاقد درآمد هستند و در همان دوران که درآمد دارند، خانوارهایی هستند که درآمد ندارند و اگر خانوارها در دوران دارای درآمد، بخشی از مازاد مصرف خود را به خانوارهای فاقد درآمد، بدهند، این رفتار نوع دوستانه تکرار می‌شود. در واقع، ساختار جامعه به گونه‌ای است که به دلیل ارزش‌های نوع دوستانه، امکان مبادله برقرار می‌شود. این نوع نگاه از ساختارهای آینده، نوعی از انتظارات را برای خانوارهای مختلف شکل می‌دهد که در ضمیمه شماره 2 به آن اشاره شده است. به گونه‌ای که یک خانوار در دوران درآمدزایی برای افزایش مطلوبیت و رضایت خاطر خانوار طرف مقابل، بخشی از مصرفی خود را برای آن خانوار به صورت توافقی در نظر می‌گیرد. در واقع، الگوی انتظارات این قاعده، بر نوع دوستی تکرارشونده درون‌نسلی در افق‌های زمانی نامتناهی مبتنی است.

2-1-7. تفکر سیستمی

در قاعده پیشنهادی، نوعی تعادل عمومی، بدون توجه به نرخ بهره و براساس ساختارهای عطفی و با توجه به وضعیت‌های مختلف درآمدی شکل می‌گیرد. به گونه‌ای که همواره در هر دوره زمانی وضعیت‌های مختلف درآمدی وجود دارد. در واقع، در این نوع از تعادل عمومی، همواره نابرابری‌های درآمدی به دلیل موقعیت‌های مختلف، مثلاً جمعیتی (ترکیب‌های سنی مختلف) وجود دارند و برنامه‌ریز یا دولت باید با توجه به این واقعیت بتواند سیاست‌های اقتصادی خود را طراحی کند. در اقتصاد، تعادل عمومی بیانگر نوعی تفکر سیستمی است. بنابراین، مبانی حاکم بر قاعده پیشنهادی دارای تفکر سیستمی هستند. یعنی نسبت به تغییرات لحظه‌به‌لحظه سمت عرضه و تقاضا در طول زمان انعطاف‌پذیرند.

۱. منبع ایجادکننده انتظارات در ذهن خانوارها از منظر مکتب کلاسیک‌های جدید، دولت است. دولت حامی منافع کلان است، ولی در عین حال، در صورتی که دولت، رفتارهای مصلحت‌گرایانه و نه قاعده، اعمال نماید، می‌تواند باعث برهم خوردن اطمینان خانوارها از رفتارهای آینده دولت گردد. این مسئله باعث می‌شود که خانوارها در موقع لازم نتوانند تصمیم بگیرند و در چارچوب تعادل عمومی ارو - دیرو که اقتصاد باید در هر لحظه تسویه شود، تأخیر در تصمیم‌گیری خانوارها باعث بی‌تعادلی می‌شود. در این مقاله فرض می‌شود که انتظارات خانوارها براساس رفتارهای نوع دوستانه شکل می‌گیرد.

3-1-7. نوع پول

در اینجا پول به صورت درون‌زا مطرح شده است. این درون‌زایی اقتضا می‌کند که در چارچوب نهادی، میزان پول ایجادشده، متناسب با میزان مبادلات در هر دوره باشد.¹

2-7. معیارهای حاکم بر قاعده حجم پول توافقی درون‌نسلی

با توجه به سه معیار ذکرشده، قاعده‌ای در ذیل می‌آید که از یک‌سو پوشش‌دهنده انتظارات خانوارها به صورت پویا باشد و از سوی دیگر ناظر به تعادل عمومی در اقتصاد بوده و پول در آن به صورت درون‌زا باشد.

3-7. معرفی قاعده حجم پول توافقی درون‌نسلی

قاعده حجم پول توافقی درون‌نسلی بیان می‌کند که اگر افراد یا نسل‌ها، در هر دوره براساس قاعده توافقی، حجم مبادله را تعیین کنند و از دولت بخواهند که براساس تمایلات طرفین حجم بهینه پول را تعیین کند، بهینه پرتو در کوتاه‌مدت، در هر دوره برقرار می‌شود و دیگر برقراری بهینه پرتو به دوره زمان بازگشت دنباله‌ها بستگی پیدا نمی‌کند. پس حجم بهینه پول برای مبادله در اقتصاد، باید تابعی از حجم مبادله و ضریب

چانه‌زنی بین نسلی (گروه‌های مختلف) جامعه تعریف شود: $M_t^* = M_t^*(T_{rt}, K_{mt})$ که M_t^* حجم بهینه پول، T_{rt} حجم مبادله در هر دوره t و (K_{mt}) ضریب توافقی مبادله است.

8. جمع‌بندی

با توجه به بررسی‌های انجام‌گرفته در این مقاله نشان داده شد که: ADM - یک تعادل کارا در تبیین بهینگی پرتو در وضعیت RCE نیست و تعادل‌های عمومی در الگوی بین‌نسلی با استفاده از ADM هنجاری است. اما می‌توان بر مبنای

(structuralist) نسبت به درون‌زایی پول وجود دارد. در رویکرد ساختارگرا تغییرات در مدیریت دارایی و بدهی بانک‌ها از طریق نرخ بهره باعث تغییر در تقاضای اعتبار برای بنگاه‌های اقتصادی می‌شود؛ اما در رویکرد تطابق‌گرا، از طریق تغییر نرخ بهره، تقاضا برای اعتبارات بانکی کنترل می‌شود. در هر دو رویکرد نرخ بهره عامل مؤثر برای عرضه اعتبار (پول) در جهت تنظیم مازاد تقاضای اعتبار (پول) در بازار است (ر.ک: ارستیس و ساور، 2006). و برخلاف رویکرد درون‌زایی پول از نظر فرائینزین‌ها که مبنای درون‌زایی را با توجه به مکانیزم قرض‌دادن و قرض‌گیری (نرخ بهره مثبت) و گسترش بی‌شرط نظام اعتباری در اقتصاد بیان می‌دارند، در این دیدگاه، درون‌زایی براساس حجم مبادله مورد توافق و از قبل تعیین‌شده درون‌نسلی تعریف می‌شود.

ضوابط هنجاری به تعادل‌های کارا رسید.

- دولت به عنوان یک نهاد حامی و تسهیل‌کننده مبادله نمی‌تواند بهینه پرتو را در هر دوره زمانی برقرار کند. با توجه به آنکه بهینه پرتو در ADM به طول دوره بازگشت‌شوندگی بستگی دارد، حجم بهینه‌ای از پول که باعث می‌شود بهینه پرتو در هر دوره برقرار گردد، باید براساس پیشنهاد حجم مبادله توافقی در بین نسل‌ها باشد.
- اگر ساختار اقتصاد به گونه‌ای باشد که یک گروه از خانوارها دوره‌های درآمدی بیشتر و یک گروه دیگر دوره‌های درآمدی کمتر داشته باشند، دولت مجبور خواهد شد حجم پول را افزایش دهد. در صورتی که معیار باوا برقرار نباشد، با افزایش دوره بازگشت در الگوهای RCE، دستیابی به نقطه بهینه پرتو دورتر می‌شود.
- نشر فزاینده پول در شرایط فقدان نهاد نظارتی کارا و وجود تمایز نسلی میان گروه‌های مختلف اجتماعی، از عوامل برهم‌زننده تعادل اقتصاد پولی است و به برهم خوردن عدالت درون‌نسلی می‌انجامد که برای پرهیز از آن باید چاره‌ای اندیشید.
- زمانی در الگوی ADM بهینه پرتو در هر دوره زمانی برقرار می‌شود که افراد براساس تمایل، مذاکره و چانه‌زنی و درنهایت توافق با همدیگر حجم بهینه مبادله را مشخص کنند. بنابراین، با اضافه کردن فرض توافقی در الگوی ADM، می‌توان ناکارایی آن در تبیین بهینه پرتو برای تحلیل‌های بین‌نسلی برطرف شود.
- در زمینه الگوسازی‌های مبتنی بر تعادل‌های عمومی ADM، لازم است که ساختار و ترکیب اجتماعی واقعی جامعه (جمعیت) و توافق میان نسل‌ها در نظر قرار گیرد.
- شکل‌گیری رجحان‌های مصرف‌کنندگان براساس الگوهای توافقی، امکان شکل‌گیری حجم بهینه پول بدون توجه به نرخ بازدهی پول را فراهم می‌کند.

8. پیشنهادها

با افزایش اجتناب‌ناپذیر دوره‌های بازگشت،^۱ وظایف دولت در نشر پول بدون پشتوانه، در بلندمدت نهادینه می‌شود و این نهادینه شدن، مستلزم ایجاد و راه‌اندازی جریان مصلحت‌گرای بلندمدت اجتماعی تبلور یافته در نهادی همچون ولایت فقیه است که در چارچوب آن، افراد و نسل‌های جامعه با تمسک به آن و براساس توافق و تعامل با یکدیگر منافع اجتماعی را بهینه می‌کنند. به سخن دیگر، افزایش اجتناب‌ناپذیر دوره‌های

۱. آنچه مرآت اندک اساس ممانعت اقتصاد، حاکم الگوها، بازگشت مصادیق از دهه‌ها، بازگشت نباشد، تک‌هائ، محبت جمعیتی، دورانی رونق و رونق اقتصادی است.

بازگشت و تحقق یک نهاد بی طرف ضرورت دارد که بدون توجه به منافع متغیر، انگیزه‌ها و تمایلات مادی کوتاه‌مدت درون‌نسلی، از طریق محدود نمودن اثرات مادی کوتاه‌مدت با جایگزینی انگیزه‌های غیر مادی با انگیزه‌های مادی - مانند از خودگذشتگی و ایثار - در درون اجتماع، بتواند چارچوبی برای ایجاد پول حکمی و تنظیم آن بین افراد و نسل‌ها باشد. بنابراین دستیابی به الگوهای توافقی نیازمند یک نهاد با حاکمیت¹ فراگروهی و فرادوره‌ای و مورد پذیرش جامعه است که پیروی از تصمیم‌های وی مورد توافق نسل‌های مختلف باشد. در این اقتصاد، پول به صورت درون‌زا و سازوکارهای حاکم بر قواعد نهادهای پولی چیزی فراتر از الگوهای متعارف معمولی است و این دستاورد اصلی نظری این مقاله است. البته برای تبیین بیشتر نظری و نتایج کاربردی معیار پولی «باوا»، مطالعات نظری و کاربردی ویژه‌ای در این خصوص از طریق توسعه فرض‌ها پیشنهاد می‌شود.

1. authority

ضمیمه‌های ریاضی مقاله

ضمیمه 1

با توجه به تعریف بهینه پرتو برای خانوار زوج و فرد می‌شود:

$$L = \sum_{t=0}^T \beta^t U(c_t^o) + \lambda \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U(c_t^e) \quad (1-1)$$

چون دنباله‌های مصرف برای هر خانوار به صورت زیر است:

$$C_t^o = \{c, 1-c, c, 1-c, \dots\} \quad (2-1)$$

$$C_t^e = \{1-c, c, 1-c, c, \dots\} \quad (3-1)$$

$$U'(c_t^o) - \lambda U'(c_t^e) = 0 \Rightarrow \frac{U'(c_t^o)}{U'(C_t^e)} = \lambda \quad (4-1)$$

با قرار دادن مقادیر بهینه مصرف برای خانوارهای فرد و زوج در بهینه پرتو $c^o = \frac{1}{1+\beta}$ و $c^e = \frac{\beta}{1+\beta}$ مشاهده می‌شود که $\lambda \neq 1$ می‌گردد که این خلاف فرض برقراری بهینه پرتو است. بنابراین، ناهمسانی درآمندی که بالتبع خود، منجر به ناهمسانی مصرف در طول زمان شود، نمی‌تواند بهینه پرتو را در هر دوره زمانی برقرار کند.

ضمیمه 2

در این قسمت اثبات می‌شود که توافق در انجام مبادله بهینه می‌تواند بهینه پرتو را در هر دوره زمانی برقرار کند. در این باره نخست یک تعریف از تعادل مبتنی بر وجود توافق براساس دنباله‌های ریاضی ارائه می‌شود:

تعریف: یک تعادل رقابتی مبتنی بر توافق بین نسلی دربرگیرنده بردار قیمتی از $\{q_t^o\}_{t=0}^{\infty}$ و تخصیص‌های دنباله‌های مصرفی $\{c_t^o, c_t^e\}_{t=0}^{\infty}$ و دنباله مصرف توافق $\{G_t\}_{t=0}^{\infty}$ به گونه‌ای است که اولاً، به ازای هر قیمت و مقدار از میزان توافق انجام شده، تخصیص‌های مصرفی بهینه برای خانوار وجود داشته باشد و ثانیاً، قید بودجه خانوارها در هر دوره زمانی به صورت رابطه ذیل برقرار باشد:

$$c_t^e + c_t^o + G = 1 \quad (1-2)$$

به طوری که G بیانگر انتظارات یا آن میزان از عدم مصرف است که یک خانوار برای

افزایش مطلوبیت و رضایت خاطر طرف مقابل، برای مبادله و مصرف بیشتر خانوار دیگر به صورت توافقی در نظر می‌گیرد. $G = K.c$ و $c_t^e + c_t^o = c$. با توجه به شرط اول، حداکثرسازی برای خانوار فرد می‌شود:

$$L = \sum_{t=0}^T \beta^t U(c_t^o) + \lambda [y_t^o - c_t^o - k^o c^o] q_t^o \quad (2-2)$$

$k^o c^o$ آن بخش از مصرف است که خانوار فرد به صورت توافقی برای خانوار زوج در نظر می‌گیرد، در زمانی که خانوار زوج درآمد ندارد.

$$\frac{\partial L}{\partial c_t^o} = \beta^t U'(c_t^o) - \lambda . c_t^o = 0 \Rightarrow \beta^t = q_t^o \quad (3-2)$$

با قرار دادن $\beta^t = q_t^o$ در قید بودجه و حل دنباله‌ها می‌توان نوشت:

$$\frac{c^o}{1-\beta} + \frac{k^o . c^o}{1-\beta} = \frac{1}{1-\beta^2} \Rightarrow c^o = \frac{1}{(1+\beta).(1+k^o)} \quad (4-2)$$

و به همین صورت برای خانوار زوج نیز می‌شود:

$$c^e = \frac{\beta}{(1+\beta).(1+k^e)} \quad (5-2)$$

k^e بخشی از عدم مصرف خانوار زوج است که به نفع خانوار فرد انجام می‌شود و k^o بخشی از عدم مصرف خانوار فرد است که به نفع خانوار زوج انجام می‌شود. اکنون با توجه به معادله بهینه پرتو و قرار دادن مقادیر بهینه جدید مصرف ضریب لاگرانژ به صورت ذیل به دست می‌آید:

$$U'(c_t^o) - \lambda U'(c_t^e) = 0 \Rightarrow \frac{U'(c_t^o)}{U'(c_t^e)} = \lambda \Rightarrow \frac{U'(\frac{1}{(1+\beta).(1+k^o)})}{U'(\frac{\beta}{(1+\beta).(1+k^e)})} = \lambda \quad (6-2)$$

آنچه می‌تواند در بهینه پرتو تأثیرگذار باشد، مقادیر k^e و k^o است که با وجود آنها حتی اگر مقادیر مصرف برابر نشوند، باز بهینه پرتو می‌تواند به صورت مجانبی برقرار گردد. با توجه به رابطه ذیل اگر مطلوبیت نهایی ناشی از مقادیر بهینه مصرف برای هر خانوار با خانوار دیگر برابر شود، آنگاه:

$$\lim \frac{U'(\frac{1}{(1+\beta).(1+k^e)})}{U'(\frac{\beta}{(1+\beta).(1+k^o)})} = \lambda = 1 \Rightarrow \frac{1}{(1+\beta).(1+k^e)} = 1 \Rightarrow k^e = \{(1+k^o).\beta\} - 1 \quad (7-2)$$

وقتی: $t \rightarrow \infty$

درواقع، این شکل از تابع مطلوبیت دربرگیرنده حالت خاصی از رجحان‌های مصرف‌کننده است که در آن هر مصرف‌کننده، افزایش مصرف از یک سطح بیشتر را برای خود مطلوب نمی‌داند، اما برای خانوار دیگر مطلوب می‌داند و این شکل رجحان‌ها می‌تواند در یک فضای مبتنی بر درون‌نسلی شکل گیرد.

در ضمیمه شماره 1 در زمانی که از مقادیر بهینه پرتو بدون فرض مصرف توافقی استفاده شود در بهینه پرتو مقدار $\beta = 1$ می‌گردد ($c^e = \frac{\beta}{1+\beta} = c^o = \frac{1}{1+\beta}$) و این خلاف فرض $\beta \in (0,1)$ است.

ضمیمه 3

اگر θ ضربی باشد که برنامه‌ریز برای بهینه پرتو را برای درون‌نسل‌ها اختصاص دهد، شرط بهینه پرتو با مداخله برنامه‌ریز به صورت زیر معرفی می‌شود:

$$L = \theta \sum_{t=0}^T \beta^t U(c_t^o) + \lambda (1-\theta) \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U(c_t^e) \quad (1-3)$$

به طوری که در آن ساختار رجحان زمانی β^t برای خانوارها در طول زمان مشابه و تغییر نمی‌کند. با حل مسئله بهینه‌یابی $\frac{U'(c_t^o)}{U'(c_t^e)} = \lambda \cdot \frac{\theta}{1-\theta}$ به طوری که با نرمال بودن $\lambda = 1$ ، $C = C(\theta)$ می‌گردد. از آنجا که θ سهمی است که برنامه‌ریز برای هر خانوار در نظر می‌گیرد تا رفاه آنها در طول زمان صرفاً از طریق برقراری مبادله جبران شود، می‌تواند به صورت دنباله‌های ریاضی در تناسب با وضعیت درآمدی آنها تعریف شود. اگر این سهم همان پول حکمی باشد که در دوره قبل دولت به خانوار می‌دهد ($\theta = m_{t-1}$)؛ پس درواقع $C = C(m_{t-1})$ است. یعنی مصرف خانوار در زمان t متأثر از حجم پول در زمان $t-1$ است.¹ چون حجم پول چاپ‌شده معادل حجم مبادله است. درواقع، مازاد مصرف خانواری که در آن دوره درآمد دارد، با قرار گرفتن پول در اختیار یک خانوار (مثلاً خانوار زوج که در دوره صفر درآمد ندارد)، دولت بر مصرف خانوار فرد (در دوره صفر) تأثیرگذار بوده است و این مسئله در دوره‌های بعد نیز برای خانوارها به صورت معکوس تکرار می‌شود.

۱. رابرت لوکاس (1972)، برنده نوبل اقتصاد، اثبات کرد که حجم پول در برخی شرایط می‌تواند باعث تغییر در مصرف شود، به شرطی که ساختار توزیع جمعیت و پول به صورت تصادفی باشد. در مقاله لوکاس این مسئله بدون توجه به انتظارات اثبات شده است که حجم پول به صورت برون‌زا می‌تواند بر مقادیر مصرف بین‌نسلی تأثیرگذار باشد.

اگر برای N فرد برابر از دو گروه خانوار زوج و فرد دنباله‌های زیر وجود داشته باشد.

$$\{y_t^o\}_{t=0}^{\infty} = \{1,1,0,1,1,0,\dots\} \quad (1-4)$$

$$\{y_t^e\}_{t=0}^{\infty} = \{0,0,1,0,0,1,\dots\} \quad (2-4)$$

خانوارها تابع مطلوبیتی به صورت زیر داشته باشند:

$$\sum_{t=0}^T \beta^t U(c_t) \quad (3-4)$$

تعادل ارو - دبرو در این اقتصاد به صورت زیر است:

$$L = \text{Max} \sum_{t=0}^T \beta^t U(c_t) + \lambda \left[\sum_{t=0}^{\infty} p_t y_t - \sum_{t=0}^{\infty} p_t c_t \right] \quad (4-4)$$

اگر $p_t = \beta^t$ باشد آنگاه $\frac{U'(c_t^o)}{\lambda} = 1$ می‌شود که با جایگزینی در قید بودجه خانوار فرد، $\sum_{t=0}^{\infty} p_t c_t^o = \sum_{t=0}^{\infty} p_t y_t^o$ عبارت سمت چپ به صورت مقدار $\frac{c^1}{1-\beta}$ می‌شود. اما عبارت سمت راست قید بودجه خانوار فرد به صورت زیر می‌شود:

$$\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t y_t^o = 1 + \beta + \beta^3 + \beta^4 + \beta^6 + \beta^7 + \dots \quad (5-4)$$

اگر دنباله زیر به عبارت سمت راست عبارت جمله فوق اضافه و کم شود:

$$\beta^2 - \beta^2 + \beta^5 - \beta^5 + \beta^8 - \beta^8 + \dots$$

که در نهایت چنین می‌شود:

$$\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t y_t^o = 1 + \beta + \beta^2 + \beta^3 + \beta^4 + \beta^5 + \beta^6 + \beta^7 + \dots - \beta^2 - \beta^5 - \beta^7 - \dots$$

که نتیجه آن به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\sum_t \beta^t y_t^o = \frac{1-\beta}{1-\beta^3} \quad (6-4)$$

که با قرار دادن نتیجه قید بودجه سمت چپ، یعنی $\sum_{t=0}^{\infty} p_t c_t^o = \frac{c}{1-\beta}$ با نتیجه قید بودجه سمت راست $\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t y_t^o$ ، بهینه مصرف برای خانوار فرد خواهد شد:

$$c^o = \frac{1-\beta^2}{1-\beta^3} \quad (7-4)$$

و برای خانوار زوج نیز این‌گونه می‌شود:

$$c^e = \frac{(1-\beta)\beta^2}{1-\beta^3} \quad (8-4)$$

به همین صورت، اگر دنباله درآمدی $\{1,1,1,0,1,1,0,\dots\}$ باشد، برای محاسبه عبارت $\sum_{t=0}^{\infty} p_t y_t^o$ ، باید دنباله‌هایی که از توان 3 شروع می‌شوند، مانند: $B^3+B^3+\dots$ اضافه و کم شوند و مشاهده می‌شود که با مقدار ثابتی برای تنزیل (رجحان زمانی) $\beta=1/2$ هر کدام از خانوارها که دارای دوره‌های درآمدزایی بیشتر از دوران بدون درآمدی باشند، حجم پول بیشتری برای برقراری مبادله لازم می‌شود. مقایسه $c^e = \frac{(1-\beta)\beta^2}{1-\beta^3}$ با $c^e = \frac{\beta}{1+\beta}$ گویای این نکته است که حجم پول حکمی در چنین الگویی باید دائماً افزایش یابد.

اثبات بازگشت‌شوندگی با دوره بازگشت چهار دوره، به صورت ذیل است:

$$\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t y_t^o = 1 + \beta + \beta^2 + \beta^4 + \beta^5 + \beta^6 + \beta^8 + \beta^9 + \beta^{10} \quad (9-4)$$

اکنون به طرفین رابطه، دنباله ذیل اضافه می‌شود:

$$\beta^3 - \beta^3 + \beta^7 - \beta^7 + \beta^{10} - \beta^{10} + \dots$$

بر این اساس، می‌شود:

$$\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t y_t^o = 1 + \beta + \beta^2 + \beta^3 + \beta^4 + \beta^5 + \beta^6 + \beta^7 + \dots - \beta^3 - \beta^7 - \beta^{10} - \dots$$

$$\sum_t \beta^t y_t^o = \frac{1}{1-\beta} - \frac{\beta^3}{1-\beta^4} = \frac{1-\beta^4 - \beta^3(1-\beta)}{(1-\beta)(1-\beta^4)} = \frac{1-\beta^3}{1-\beta^4}$$

(10-4) با برابر قرار دادن مقادیر قیود، یعنی:

$$\sum_{t=0}^{\infty} p_t c_t^o = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t c_t^o = \frac{c^o}{1-\beta} \quad \text{و} \quad \sum_t \beta^t y_t^o = \frac{1-\beta^3}{1-\beta^4}$$

می‌شود:

$$\frac{c^o}{1-\beta} = \frac{1-\beta^3}{1-\beta^4} \Rightarrow c^o = \frac{(1-\beta)(1-\beta^3)}{1-\beta^4}$$

برای خانوار زوج نیز

$$\sum_t \beta^t y_t^e = \beta^3 + \beta^7 + \beta^{10} + \dots = \frac{\beta^3}{1-\beta^4}$$

که با تساوی قرار دادن عبارت پیش گفته با

$$\sum_{t=0}^{\infty} p_t c_t^e = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t c_t^e = \frac{c^e}{1-\beta}$$

می شود:

$$\frac{\beta^3}{1-\beta^4} = \frac{c_t^e}{1-\beta} \Rightarrow c_t^e = \frac{(1-\beta)\beta^3}{1-\beta^4}$$

که مشاهده می شود با قرار دادن مقادیر $\beta=1/2$ نسبت به وضعیتی که دوره بازگشت سه دوره ای است (الگوی ساموئلسون)، خانوارهای فرد مصرف بیشتری نسبت به خانوار فرد در الگوی سه دوره دارند و خانوارهای زوج در الگوی بازگشتی چهار دوره ای مصرف کمتری نسبت خانوار زوج در الگوی سه دوره ای دارند و این مسئله، یعنی حجم پول حکمی در چنین الگویی باید دائماً افزایش یابد. در واقع با افزایش دوران بیکاری مصرف خانوار زوج چنین می شود:

$$c_t^e = \frac{(1-\beta)\beta^{n-1}}{1-\beta^n}$$

که n دوران بازگشت است.

منابع

اسنودن، برایان؛ اچ. وین و پی. وینار کوویچ (1383)، راهنمای نوین اقتصاد کلان، ترجمه منصور خلیلی عراقی و علی سوری، چ 1، [بی جا]: انتشارات برادران، ص 368.
رنانی، محسن و ایمان باستانی فر (1386)، «کاتالاکسی و عدالت، بررسی پیامدهای توزیعی مداخله در کاتالاکسی (مطالعه موردی شهر اصفهان)»، فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی، س 7، ش 4، ص 289.

Ali Prantis, C. D.; B. Cornet & R. Tourky (2002), "Economic Equilibrium, Optimality and Price Decentralization", *Positivity* 6, pp.205-241.

Arestis, Philip & Malcolm Sawyer (2006), *A Handbook of Alternative Monetary Economics*, Edward Elger Publishing Limited.

Arrow, Kenneth & J. Debreu Gerald (1954), "Existence of an Equilibrium for Competitive Economy", *Econometrica*, vol.22, no.3, pp.256-290.

Bergstrom, T. C. (1976), "How to Discard Free Disposability at no Cost", *J. Math. Economics* 3, pp.131-134.

Berkovits; D. Leonard (2002), *Convexity and Optimization in R^n* , John Wiley and Sons, Inc.

Border-Kim, C. (1999), *Fixed Point Theorem with Applications to Economics and Game Theory*, 2nd ed., Cambridge University.

----- (2000), "Brief Notes on the Arrow-Debreu-McKenzie Model of an Economy", *California Institute of Technology*.

Fridman, Milton (1981), *The Optimum Quantity of Money and other Essays*, Aldine Publishing Company, fifth printing.

Harris, Laurence (1981), *Monetary Theory*, New York: McGraw-Hill.

Kydland, E. Finn (2004), "Quantitative Aggregate Theory", *Prize Lecture*, pp.341-356.

----- & C. Edward Prescott (1977), "Rules Rather than Discretion, the

- Inconsistency of Optimal Plans", *Journal of Political Economy*, vol.85, no.3, pp.473-492.
- Ljungqvist, Lars & Thomas J. Sargent (2004), *Recursive Macroeconomic Theory*, Second edition, Massachusetts: Institute of Technology.
- Lucas, Robert (1972), "Expectations and the Neutrality of Money", *Journal of Economic Theory*, Academic Press, pp.103-124.
- Mas-Colell, A. (1986), "The Price Equilibrium Existence Problem in Topological Vector Lattices", *Econometrica* 54, pp.1039-1053.
- McKenzie, L. W. (1955), "Competitive Equilibrium with Dependent Consumer Preferences", *Proceedings of the Second Symposium in Linear Programming*, National Bureau of Standards, Washington, DC, Ant-Osiewicz, 1LA (ed.).
- Samuelson, A. Paul (1958), "Exact Consumption-Loan Model of Interest with and without the Social Contrivance of Money", *Journal of Political Economy*, vol.66, no.6, Dec., pp.467-482.
- Smith; D. Bruce (1983), "Money, Nonconvex Preferences and the Existence of Equilibrium", *Working Paper 218*, Pacs Files 3160, Federal Reserve Bank of Minneapolis, Research Department.
- www.wikipedia.com.