

تعیین و اندازه‌گیری شاخص کل خدمات دارایی‌های پولی در ایران^۱

علیرضا عرفانی^{*}، پرویز داودی^{**}، احمد صباحی^{***} و فرزانه صادقی^{****}

تاریخ وصول: ۱۳۹۶/۸/۱۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۲/۸

چکیده

این مقاله، در راستای تجمیع پولی ارائه شده‌ی بارنت (۱۹۸۴)، که تقاضای دو کارگزار مصرف‌کننده و تولیدکننده را در نظر می‌گرفت، فرمول جدیدی برای تجمیع روی دارایی‌های پولی تقاضاشده توسط مصرف‌کننده و بنگاه، شرکت‌های دولتی و دولت ارائه می‌دهد. برای مدل‌سازی شرکت‌های دولتی، از الگوی حداکثرسازی درآمد فروش بامول استفاده شده است. با حل مدل مشاهده شد که هزینه‌ی استفاده از خدمات دارایی‌های پولی توسط شرکت‌های دولتی، کاملاً متفاوت از فرمول بارنت برای مصرف‌کننده و بنگاه است. برای دولت نیز، باتوجه به ارائه‌ی خدمات یکسان دارایی‌های پولی دولت، این دارایی‌ها جانشین کامل یکدیگر هستند و می‌توان از تجمیع جمع ساده، برای تجمیع دارایی‌های پولی دولت استفاده کرد. به‌منظور بررسی تجمیع جدید، از داده‌های فصلی سال ۱۳۷۰-۱۳۹۰ جهت برآورد و نیز پیش‌بینی تولید ناخالص داخلی و شاخص قیمت مصرف‌کننده در بازی زمانی ۱۳۹۵-۱۳۹۱ استفاده شد. طبق نتایج این پژوهش، تجمیع جدید، خطای کمتر و در نتیجه قدرت پیش‌بینی بالاتری در مقایسه با تجمیع جمع ساده در پیش‌بینی شاخص قیمت مصرف‌کننده در هر دو سطح MI و M2 دارد. در پیش‌بینی تولید ناخالص داخلی نیز این تجمیع در سطح MI بهتر از جمع ساده عمل می‌کند؛ گرچه در سطح M2 با تفاوت بسیار کم در خطای پیش‌بینی، جمع ساده عملکرد بهتری را نشان می‌دهد؛ بنابراین، می‌توان ادعا کرد که محاسبه‌ی حجم نقدینگی با استفاده از تجمیع جدید، به‌منظور پیش‌بینی روند آتی قیمت‌ها و تولید، در جهت کنترل و هدایت سیاست‌های پولی و مالی توسط دولت، نسبت به تجمیع جمع ساده ارجحیت دارد.

طبقه بندی JEL: E41, E52

واژه‌های کلیدی: تجمیع پولی، رویکرد اعداد شاخص، شرکت‌های دولتی، توانایی پیش‌بینی، الگوی فروش بامول.

^۱ این مقاله مستخرج از رساله‌ی دکتری فرزانه صادقی در دانشگاه سمنان به راهنمایی دکتر عرفانی و دکتر داودی است.

^{*} دانشیار اقتصاد دانشگاه سمنان. سمنان. ایران. (نویسنده‌ی مسئول). (aerfani@semnan.ac.ir)

^{**} استاد اقتصاد دانشگاه شهید بهشتی. تهران. ایران.

^{***} دانشیار اقتصاد دانشگاه فردوسی مشهد. مشهد. ایران.

^{****} دانشجوی دکترای اقتصاد دانشگاه سمنان. سمنان. ایران.

۱- مقدمه

اکثر اقتصاددانان (مانند بارنت^۲، سرلتیس^۳، فیشر^۴، ...) بر این باورند که منشأ بحران‌های مالی، سیاست‌های پولی نادرست بانک‌های مرکزی است و مهم‌ترین علت اصلی این اشتباهات سیاستی، آمارهای پولی نادرست است. بر این اساس شناسایی دقیق حجم پول یا نقدینگی برای همه کشورهای از جمله اقتصاد ایران نیز امری لازم است. از دیرباز تاکنون محاسبه این متغیر از طریق فرمول جمع ساده صورت می‌گرفته است؛ ولی امروزه مجموعه تازه‌ای از پرسش‌ها درباره نحوه محاسبه تجمیع‌های پولی مطرح شده است. این مسأله، موضوع این پژوهش است. برای این منظور باید به مبحث اندازه‌گیری اقتصاد که یک زیررشته توانمند در زمینه اقتصاد است و شامل نظریه تجمیع^۵ و نظریه اعداد شاخص^۶ است، رجوع شود. به کارگیری این دو نظریه در تجمیع دارایی‌های پولی، ابتدا توسط بارنت ارائه شد و به‌طور گسترده در نظریه تولید و نظریه تقاضای مصرف‌کننده گسترش یافته است. بارنت و سایر نویسندگان پس از وی، کارگزاران متقاضی را تنها مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان می‌نگریستند؛ اما آنچه در این پژوهش حائز اهمیت است، تقاضای پول یا به عبارتی نگهداری پول توسط دولت و شرکت‌های دولتی است. بر این اساس با توجه به ویژگی‌های اقتصاد ایران و وجود یک دولت رانتیر که منجر به گسترش نقش این نهاد در اقتصاد شده است، به نظر می‌رسد بررسی حضور دولت به عنوان یکی از کارگزاران اقتصادی در تعیین حجم دقیق پول، برای ایران امری لازم است. از طرف دیگر همان‌طور که می‌دانیم در کشور ما سهم شرکت‌های دولتی از بودجه کل کشور در حدود سه چهارم است. شایان ذکر است این نسبت در برخی از کشورهای در حال توسعه دیگر، به ۹۰ درصد می‌رسد. کوالسکی و همکارانش^۷ (۲۰۱۳) این مسأله را در سطح جهانی بیان می‌کنند و طبق محاسبات آنها، در سال ۲۰۱۱، بیش از ۵۱ درصد از تولید ناخالص داخلی دنیا و بیش از ۸۰ درصد از ارزش افزوده سرمایه بازارهای دنیا، به ۲۰۰۰ شرکت

² William Barnett

³ Apostolos Serletis

⁴ Irving Fisher

⁵ Aggregation theory

⁶ Index- number theory

⁷ Przemyslaw Kowalski; Max Büge; Monika Sztajerowska; Matias Egeland

دولتی موجود در لیست جهانی فوربس^۸ اختصاص یافته است. این مسأله می‌تواند رهنمودی برای تفکیک شرکت‌های دولتی از دولت باشد.

بنابراین با توجه به اهمیت و ضرورت محاسبه دقیق حجم پول، و باتوجه به حجم بسیار بالای تقاضای پول توسط دولت و شرکت‌های دولتی در ایران، اهمیت در نظر گرفتن این دو کارگزار مشخص می‌شود. پژوهش‌های اخیر که در ایران صورت گرفته، تنها به بررسی فرمول ارائه‌شده توسط بارنت، «فرمول دیویژیا»، پرداخته‌اند. این مطالعه پا را فراتر نهاده و با ارائه رویکردی جدید در تعیین حجم پول، کارگزاران متقاضی پول را شامل مصرف‌کنندگان، تولیدکنندگان، دولت و شرکت‌های دولتی دانسته و شاخص کل خدمات دارایی‌های پولی را تعیین نموده و در نهایت این شاخص را برای ایران محاسبه کرده است. انتظار می‌رود فرمول ارائه شده، نه تنها نسبت به جمع ساده، بلکه نسبت به دیویژای رایج، پیش‌بینی بهتری از متغیرهای اقتصادی ارائه دهد. بر این باوریم معیار پولی جدید، تغییر و تحولات پدید آمده در کاربرد دارایی‌های پولی مختلف را به عنوان جانشین‌های پول رایج، به‌طور صحیح نشان می‌دهد و در نتیجه برای بررسی نقش پول در اقتصاد کلان، معیار مناسب‌تری است.

در ساختار پژوهش، ابتدا به ادبیات موضوع اندازه‌گیری اقتصادی خواهیم پرداخت؛ سپس با تعیین مسأله تصمیم اقتصادی هر کارگزار، نظریهٔ تجمیع و اعداد شاخص را مورد بررسی قرار خواهیم داد. در نهایت، شاخص کل خدمات دارایی‌های پولی را در بازهٔ زمانی مشخص برای ایران محاسبه کرده و با شاخص جمع ساده، براساس قدرت پیش‌بینی تولید و قیمت‌ها، مقایسه خواهیم نمود.

۲- ادبیات موضوع

دانش اندازه‌گیری اقتصادی، شامل نظریهٔ تجمیع و نظریهٔ اعداد شاخص است. براساس نظریهٔ تجمیع، در صورتی که دارایی‌ها جانشین کامل یکدیگر باشند، خدمات کالاها را می‌توان با جمع ساده، تجمیع کرد؛ و اگر جانشین کامل نباشند، تجمیع مقداری با جمع ساده اشتباه است؛ که نظریهٔ تجمیع در این حالت، وزن‌دهی به کالاها را پیشنهاد می‌دهد؛ اما مسأله تنها به جانشینی میان کالاها و وزن‌دهی به آنها ختم نمی‌شود. حتی با وزن‌دهی به کالاها مشکلی دیگر وجود دارد و آن، تفاوت

⁸ Forbes global list

ماهیت خدماتی است که دو کالا ارائه می‌دهند. این مسأله، استفاده از روش وزن‌دهی غیرخطی را می‌طلبد. نظریهٔ تجمیع در ابتدا در مورد کالاهای مصرفی بود. بارنت در آغاز دهه ۱۹۸۰ نظریه تجمیع را برای دارایی‌های پولی به کار گرفت. به عقیدهٔ وی این دارایی‌ها بادوام بوده و برای بیش از یک دوره خدمات مالی ارائه می‌دهند. دارایی‌های مالی فاسدشدنی نیستند و با مصرف خدمات آن، به‌سرعت از بین نمی‌روند؛ بنابراین می‌توان تجمیع پولی^۹ را برای آن‌ها در نظر گرفت. به‌دلیل بادوام بودن دارایی‌های پولی، قیمت هزینهٔ استفادهٔ خدمات آن باید محاسبه می‌شد که این فرمول نیز توسط بارنت (۱۹۷۸، ۱۹۸۰) ارائه شده که به‌طور مستقیم از نظریه اقتصاد خرد از تصمیم‌گیری عقلایی توسط مصرف‌کننده و بنگاه استخراج شده است (بارنت، ۲۰۱۲).

بر اساس نظریهٔ تجمیع، تجمیع مقداری اقتصادی، که به تابع «تجمیع‌کننده» معروف است، تابعی از مقادیر مؤلفه‌های پولی است. از آنجایی که جانشینی بین مؤلفه‌ها در این تابع با جانشینی بین مؤلفه‌ها در ترجیحات مصرف‌کننده و تکنولوژی تولیدکننده برابر است؛ بنابراین در نظریهٔ تجمیع، توابع تجمیع‌کننده، توابع مطلوبیت و تولید هستند. این توابع، در واقع، بنیان‌های نظریهٔ تجمیع را شرح می‌دهد؛ از این‌رو برای درک نظریهٔ تجمیع ضروری هستند؛ اما تجمیع مقداری حاصله در این نظریه، به مقادیر مؤلفه‌های دارایی و به پارامترهای ناشناخته بستگی دارد و به قیمت‌ها بستگی ندارد؛ همان‌طور که مشخص است برآورد پارامترهای ناشناخته به تصریح مدلی خاص و نیز به داده‌ها و برآوردگرها بستگی دارد. از این‌رو توابع تجمیع‌کننده گرچه به لحاظ نظری مهم هستند؛ اما در ایجاد شاخص‌هایی که قابلیت انتشار توسط دولت را داشته باشند، مناسب نخواهند بود. به همین دلیل است که اصولاً نظریهٔ تجمیع تنها، ابزاری برای تحقیق در نظر گرفته می‌شود؛ اما در کاربرد، اقتصاددانان به سراغ نظریه اعداد شاخص می‌روند. اعداد شاخص آماری بستگی به پارامترهای ناشناخته ندارد و می‌تواند به قیمت‌ها و مقادیر مؤلفه‌ها و بنابراین به رفتار کارگزاران اقتصادی وابسته باشد (بارنت و سرلتیس، ۲۰۰۰).

در واقع بنیادی‌ترین مسأله در نظریه اعداد شاخص، پاسخ به این سؤال است که چه مقدار از اطلاعات قیمت و مقادیر میلیون‌ها کالاها و خدمات داد و ستد شده بین مصرف‌کننده‌ها و بنگاه‌ها، نهفته است. پس از تعیین مجموعه‌ای کوچکتر از

⁹ Monetary Aggregation

کالاها و خدمات (سبد مصرف) و بررسی تغییرات قیمت یا مقدار آن‌ها، اعداد شاخص به‌عنوان یک مقایسه، یک نسبت و یا یک مقدار نسبی، اندازه‌ها و بزرگی‌ها را در دو موقعیت مختلف مقایسه می‌کنند. چنان‌چه مقایسه تغییرات قیمت‌ها مورد بررسی باشد، آن را شاخص قیمتی و اگر مقایسه تغییرات مقادیر مورد نظر باشد، آن را شاخص مقداری می‌نامیم. مثال‌های شاخص قیمت در بحث اعداد شاخص، شاخص لاسپیرز، پاشه، مارشال و اجورث، والش، و شاخص ایده‌آل فیشر هستند. (چلویان، ۱۳۸۴)

بارنت مطالعات خود را تا سال ۱۹۸۱ به‌صورت جامع در کتاب تقاضای مصرف‌کننده و عرضه نیروی کار؛ کالاها، دارایی‌های پولی و زمان ارائه داد. وی با تحلیل سیستم تقاضا و اقتصاد نیروی کار شروع کرده و رویکردی منحصر به فرد از مدل مشترک تخصیص مخارج کالاها و عرضه نیروی کار ارائه می‌دهد. برای این منظور، نظریه تجمیع و خصوصیات توابع تجمیع‌کننده و نیز نظریه آماری مربوط به مدل خود را به‌طور کامل تشریح کرده و نتایج تجربی از مدل را با داده‌های آمریکا ارائه داده است. ابتدا شروط لازم نظریه تجمیع را برای تفکیک مسأله مصرف‌کننده و عرضه نیروی کار آزمون کرد که نتایج حاکی از رد این شروط بود. به‌نظر می‌رسد این نتایج ناشی از تفکیک‌ناپذیری ضعیف معنادار در جانشینی بین اوقات فراغت و کالاهای بادوام و نیمه بادوام است. سپس وارد بحث تجمیع دارایی‌های پولی می‌شود و مقایسه‌ای تجربی بین تجمیع جمع ساده و دیویژیا انجام می‌دهد. در محاسبه شاخص مقداری پولی به این نتیجه می‌رسد که فرمول اعداد شاخص جمع ساده، رضایت‌بخش نیست؛ چراکه مؤلفه‌های تجمیع در جمع ساده، شروط لازم و کافی برای سازگاری با نظریه تجمیع را تأمین نمی‌کنند.

پس از آن بارنت به دنبال تعمیم تجمیع پولی خود، از فرم‌های تابعی انعطاف‌پذیر مختلف بهره برده است.^{۱۰} سپس بارنت به اتفاق دیگر نویسندگان به دنبال تأیید تجمیع دیویژیا گام برداشتند. به‌طور مثال، بارنت و الخلیفه^{۱۱} (۲۰۱۳)، تجمیع پولی دیویژیا و جمع ساده را برای عربستان سعودی محاسبه کردند. نتایج آن‌ها، همبستگی بالایی بین دو روش تجمیع برای پول محدود (MI) را نشان می‌دهد؛ چراکه جانشینی کامل بین مؤلفه‌های پولی در تجمیع وجود دارد. از طرف

^{۱۰} برای نمونه به مطالعات بارنت در سال‌های ۱۹۸۳ تا ۱۹۸۵ رجوع شود.

^{۱۱} Ryadh M. Alkhareif

دیگر تمایز روشنی بین دو رویکرد برای تجمیع پول وسیع (M2) وجود دارد؛ چراکه فرض جانشینی کامل برای مؤلفه‌های این تجمیع، غیرواقعی است. آن‌ها نتیجه گرفتند بهتر است دولت هر دو شاخص را به‌طور همزمان برای کنترل نقدینگی در بازار به‌کار گیرد.

بلونیا و ایرلند^{۱۲} (۲۰۱۴) نیز با استفاده از مدل SVAR، گنجاندن پول دیویژیا در قاعده سیاست پولی ایالت متحده را تأیید کردند. تحلیل آن‌ها نشان داد که تجمیع پولی دیویژیا، بدون نیاز به فرم‌های تابعی که شامل سلاقی و تکنولوژی باشد و بدون نیاز به دانستن مقادیر پارامترهایی که به آن فرم‌های تابعی وارد می‌شوند، در مواجهه با شوک‌های اقتصاد کلان، تجمیع واقعی را به‌طور کاملاً عالی نتیجه می‌دهد.

در پژوهش دیکسون خانینگا^{۱۳} (۲۰۱۴)، تفاوت بین تجمیع پولی دیویژیا و جمع ساده برای کنیا، حاکی از فقدان جانشینی بالا بین مؤلفه‌های دارایی‌های پولی است و جانشینی ناقص بین سپرده‌های بانکی و پول رایج وجود دارد. تحلیل همبستگی روابط بلندمدت مبتنی بر تقاضای پول نشان می‌دهد که شاخص‌های دیویژیا همانند شاخص جمع ساده به خوبی عمل می‌کند.

بارنت (۲۰۱۵)، رابطه‌ی بین کار میلتنون فریدمن و کار بارنت در مورد تجمیع پولی دیویژیا را بیان می‌کند و ادعا می‌کند که تناقض مرتبط با کار فریدمن با جایگذاری تجمیع پولی جمع ساده با تجمیع پولی سازگار با نظریه اعداد شاخص اقتصادی، مانند شاخص دیویژیا، قابل حل خواهد بود. تناقض اقتصادی به سال ۱۹۷۴ بر می‌گردد زمانی که اقتصاددانان بر این باور بودند که تغییر ساختاری تندی در بازار پول وجود دارد که نمی‌تواند با تغییرات نرخ بهره توضیح داده شود.

در ایران نیز پژوهش‌هایی در راستای تأیید تجمیع دیویژیای رایج صورت گرفته است. همانند داودی و زارع پور (۱۳۸۵)، که دریافتند سرعت تعدیل و تصحیح خطا در مدل شامل تجمیع دیویژیا بیشتر از مدل شامل جمع ساده است از آن‌جا که نتایج تجربی نشان می‌دهد بازار پول در ایران سریع به تعادل می‌رسد و شوک‌های پولی سریعاً در اقتصاد هضم می‌شوند، آن‌ها ادعا دارند که شاخص دیویژیا، تابع تقاضای پول را به‌درستی برآورد کرده است.

¹² Michael T. Belongia, Peter N. Ireland

¹³ Dickson Khainga

شاهمرادی و ناصری (۱۳۸۹)، نشان دادند که در سطح M1، روش تجمیع صرفاً بر مقدار مطلق M1 تأثیر گذاشته است؛ اما نرخ‌های رشد M1 جمع ساده و دیویژیا کاملاً باهم برابرند. به عقیده آن‌ها مقایسه مقادیر به‌دست آمده برای M2 و ملاحظه تفاوت‌های رشد و تغییرات آن‌ها، نشان‌دهنده‌ی آنست که با استفاده از شاخص مقداری دیویژیا، می‌توان تحلیل‌های سیاست‌گذاری کارآمدتری از نقش پول در اقتصاد داشت.

آن‌ها در پژوهشی دیگر (۱۳۸۹) نیز فرضیه خنثی بودن پول را با متدولوژی کینگ و واتسون که مشخص می‌کند خنثی بودن پول به نوع و روش تجمیع مؤلفه‌های پولی حساس است، هم در روش جمع ساده و هم روش دیویژیا در ایران مورد تأیید قرار دادند؛ به‌جز تجمیع پولی جمع ساده M2، پول را خنثی ارزیابی نکرده است.

عرفانی و همکاران (۱۳۹۱)، در بررسی تجمیع پولی دیویژیا برای هر دو تعریف محدود و وسیع پول با استفاده از داده‌های فصلی دوره ۸۸-۱۳۷۰ و مقایسه با شاخص جمع ساده نشان دادند که سرعت تعدیل تجمیع‌های پولی دیویژیا، از تجمیع‌های پولی جمع ساده بیشتر است و توابع تقاضای پول که از تجمیع‌های پولی دیویژیا ساخته می‌شوند، باثبات‌ترند.

جعفری صمیمی و همکاران (۱۳۹۲) نیز با بررسی اثرات نامتقارن کل‌های پولی دیویژیا بر تورم در رژیم‌های تورمی بالا در ایران و با استفاده از روش چرخشی مارکوف طی دوره زمانی (۹۰-۱۳۶۹) اثبات کردند که کل‌های پولی دیویژیا نسبت به کل‌های پولی جمع ساده عدم تقارن موجود را بهتر نشان می‌دهند.

بنابراین به‌طور کلی می‌توان بیان کرد، درحالی‌که هنوز هیچ تجمیعی به‌عنوان بهترین تجمیع شناخته نشده است، مطالعات تجربی بارنت و سایر مطالعات در زمینه تجمیع دارایی‌های پولی، بهینه‌ترین نتایج را با تجمیع دیویژیا نشان می‌دهند؛ اما نکته مهم این‌است که در تمامی این مطالعات از تجمیعی استفاده شد که توسط بارنت با دو کارگزار مصرف‌کننده و بنگاه ارائه شده است؛ اما آنچه در این پژوهش نوآوری محسوب می‌شود، توسعه مدل بارنت با اضافه کردن کارگزاران جدید دولت و شرکت‌های دولتی است. در ادامه به مدل‌سازی مسأله تصمیم کارگزاران خواهیم پرداخت و شاخص جدیدی برای تجمیع دارایی‌های پولی ارائه خواهیم داد.

۳- مدل‌سازی و ارائه شاخص خدمات دارایی‌های پولی

همان‌گونه که مطرح شد، در این پژوهش متقاضیان خدمات دارایی‌های پولی به چهار بخش مصرف‌کنندگان، بنگاه‌ها^{۱۴}، شرکت‌های دولتی و دولت تقسیم شده‌اند. همان‌طور که بیان شد، بارنت در ارائه شاخص خود از مصرف‌کننده و بنگاه استفاده کرده است؛ بنابراین در ادامه مروری مختصر بر رویکرد بارنت خواهیم داشت؛ سپس فرایند تجمیع برای دولت و شرکت‌های دولتی را بررسی خواهیم کرد و شاخص خدمات دارایی‌های پولی را برای هریک به‌طور جداگانه و در نهایت شاخص کل خدمات دارایی‌های پولی را به‌دست خواهیم آورد.

۳-۱- مصرف‌کننده

مصرف‌کننده براساس روش بهینه‌سازی دو مرحله‌ای، به تخصیص مخارج متوالی می‌پردازد. به‌طوری که در مرحله اول، مخارج خود را بین گروه‌های کالایی (کالاهای مصرفی، اوقات فراغت و دارایی‌های پولی) تخصیص می‌دهد؛ بنابراین در مرحله اول، آن مقادیری از دارایی‌های پولی، مصرف کالاهای، اوقات فراغت و دارایی پایه را انتخاب می‌کند که تابع مطلوبیت (۱) را نسبت به قید بودجه (۲) حداکثر نماید:

$$u_t = u_t(m_t, \dots, m_{t+T}; \bar{L}_t, \dots, \bar{L}_{t+T}; x_t, \dots, x_{t+T}; A_{t+T}) \quad (1)$$

$$p_s^* x_s = w_s L_s + \sum_{i=1}^n [(1 + r_{i,s-1}) p_{s-1}^* m_{i,s-1} - p_s^* m_{is}] + [(1 + R_{s-1}) p_{s-1}^* A_{s-1} - p_s^* A_s] + I_s \quad (2)$$

که x_s کالاهای و خدمات مصرفی؛ P_s قیمت‌های مورد انتظار کالاهای و خدمات؛ m_s مقادیر واقعی دارایی‌های پولی؛ r_s بازده مورد انتظار دارایی‌های پولی؛ A_s مقادیر دارایی پایه (محک)؛ R_s بازده مورد انتظار دارایی پایه؛ L_s عرضه نیروی کار؛ w_s نرخ دستمزد مورد انتظار نیروی کار؛ \bar{L}_s تقاضای اوقات فراغت؛ I_s سایر درآمدها طی دوره s هستند. دارایی پایه، هیچ خدمتی جز بازده R_s ارائه نمی‌دهد و تنها به‌منظور انتقال ثروت بین افق برنامه‌ریزی شده چند دوره‌ای نگهداری شده است. پس R_s حداکثر بازده مورد انتظار دوره نگهداری در اقتصاد است.

سپس در مرحله دوم مخارج را درون هر کدام از گروه‌های کالایی تخصیص می‌دهد. باتوجه به هدف این پژوهش که شاخص خدمات دارایی‌های پولی است، در

^{۱۴} مسأله اقتصادی این دو کارگزار را بارنت (۱۹۸۰)، (۱۹۸۱)، بارنت و سرلتیس (۲۰۰۰) و بارنت (۲۰۱۲)

شرح داده‌اند.

مرحله دوم، تنها بر دارایی‌های پولی بیشینه‌سازی صورت می‌گیرد:

$$\begin{aligned} \max u(m_t) \\ \text{s.t. } \pi_t m_t = y_t \end{aligned} \quad (3)$$

که y_t مخارج اختصاص‌یافته به دارایی‌های پولی است که از مرحله اول بهینه‌سازی حاصل می‌آید و $\pi_t = (\pi_{1t}, \dots, \pi_{nt})'$ نیز بردار هزینه استفاده خدمات دارایی پولی یا "هزینه فرصت"^{۱۵} آن است که با بهره‌ای از پیش تعیین‌شده و با به‌کارگیری خدمات دارایی اندازه‌گیری می‌شود؛ و هر π_{it} به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\pi_{it} = \frac{p_t^*(R_t - r_{it})}{1 + R_t} \quad (4)$$

اما تحت فرض مطلوبیت همگن خطی، تجمیع پولی واقعی، سطحی از مطلوبیت غیرمستقیم از نگهداری پرتفولیوی تعریف شده و از این رو با مقدار بهینه تابع هدف تصمیم‌گیرنده برابر است:

$$M_t^C = \max\{u(m_t) : \pi_t m_t = y_t\} \quad (5)$$

تابع u تجمیع‌کننده است و همگن خطی است. تجمیع قیمتی اسمی، دوگان با تجمیع مقداری، روی هزینه استفاده π وجود دارد که با Π_t^C نشان می‌دهیم:

$$\Pi_t^C = E(1, \pi_t) = \min\{\pi_t m_t : u(m_t) = 1\} \quad (6)$$

اگرچه رابطه (۳) کاملاً درست است؛ اما همان‌طور که پیش از این نیز بیان شد، به تابع نامعلوم u بستگی دارد؛ بنابراین جهت اجتناب از برآورد تابع نامعلوم، از نظریه اعداد شاخص استفاده می‌کنیم و M_t^C صحیح را به دست می‌آوریم. با استفاده از نظریه اعداد شاخص در زمان پیوسته، تجمیع صحیح پولی می‌تواند توسط شاخص دیویژیا بدون خطا، به صورت زیر نوشته شود:

$$\frac{d \log M_t^C}{dt} = \sum_i s_{it} \frac{d \log m_{it}^*}{dt} \quad (7)$$

که s_{it} سهم دارایی i ام در مخارج روی کل جریان خدمات دارایی‌های پولی است:

$$s_{it} = \frac{\pi_{it} m_{it}^*}{y_t} = \frac{\pi_{it}^* m_{it}^*}{y_t^*} \quad (8)$$

در زمان گسسته از تقریب تایلر-تورنکوئیست به دیویژیا استفاده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \log M_t^C - \log M_{t-1}^C &= \sum_i \bar{s}_{it} (\log m_{it}^* - \log m_{i,t-1}^*) \\ \bar{s}_{it} &= \frac{s_{it} + s_{i,t-1}}{2}, \quad S_t^* = (\bar{s}_{1t}, \bar{s}_{2t}, \dots, \bar{s}_{nt}) \end{aligned} \quad (9)$$

¹⁵ Opportunity Cost

۳-۲- بنگاه تولیدکننده کالای خصوصی

بنگاه تولیدی، بنگاه غیرمالی است که خدمات شخصی غیر از خدمات مالی ارائه می‌دهد. پول به‌عنوان نهاده در کنار دیگر عوامل تولیدی در تابع سود و قید تابع تولید وارد می‌شود و بنگاه نیز سود خود را نسبت به قید هزینه حداکثر می‌کند. تابع تکنولوژی تولید بنگاه و تابع سود بنگاه طی دوره S به صورت زیر تعریف می‌شود

$$\Omega(\delta_t, \dots, \delta_{t+T}; \varepsilon_t, \dots, \varepsilon_{t+T}; \kappa_t, \dots, \kappa_{t+T}) = 0 \quad (10)$$

تابع سود بنگاه طی دوره S نیز عبارتست از:

$$\Psi_s = \delta_s v_s - \kappa_s \zeta_s + \sum_{i=1}^n [(1 + r_{i,s-1}) p_{s-1}^* \varepsilon_{i,s-1} - p_s^* \varepsilon_{is}] \quad (11)$$

که δ_s مقادیر تولید (محصول)؛ v_s قیمت مورد انتظار محصولات؛ ε_s مقادیر دارایی‌های پولی نگهداری شده؛ r_s بازده مورد انتظار دارایی‌های پولی؛ κ_s مقادیر دیگر عوامل تولید؛ ζ_s قیمت مورد انتظار عوامل تولید (κ_s) طی دوره S هستند.

همانند آن‌چه برای مصرف‌کننده بیان شد، برای بنگاه نیز خواهیم داشت، با این تفاوت که به جای M_t^C برای مصرف‌کننده، M_t^F را برای بنگاه داریم. جمع مقداری و قیمتی پولی، M_t^F و Π_t^F به صورت زیر به‌دست خواهد آمد:

$$M_t^F = \max\{a(\varepsilon_t): \eta_t \varepsilon_t = b_t\} \quad (12)$$

$$\Pi_t^C = E(1, \eta_t) = \min\{\eta_t \varepsilon_t: a(\varepsilon_t) = 1\} \quad (13)$$

جمع دیویژیا در زمان گسسته برای تولیدکننده نیز برابر است با:

$$\log M_t^F - \log M_{t-1}^F = \sum_i \bar{s}_{it} (\log \varepsilon_{it}^* - \log \varepsilon_{i,t-1}^*)$$

$$\bar{S}_{it} = \frac{S_{it} + S_{i,t-1}}{2}, \quad S_{it} = \frac{\eta_{it} \varepsilon_{it}^*}{b_t} = \frac{\eta_{it}^* \varepsilon_{it}^*}{b_t^*} \quad (14)$$

۳-۳- شرکت‌های دولتی

نظریه نئوکلاسیکی بنگاه، بنگاه را مؤسسه‌ای برای تبدیل نهاده‌ها به محصول می‌داند و معتقد است هدف بنگاه حداکثر کردن سود است. (نصراللهی و همکاران، ۱۳۹۲). اما علی‌رغم آن‌که رفتار شرکت‌های دولتی تاحدودی همانند رفتار بنگاه‌های تولیدی است، به دلیل آنکه ماهیت و مأموریت آن‌ها متفاوت از بنگاه‌های تولیدی خصوصی است، لزوماً به دنبال حداکثرسازی سود نخواهند بود؛ به‌طوری‌که در چند دهه گذشته با توجه به رونق یافتن تجارت و افزایش سرمایه‌گذاری در سهام شرکت‌ها، مسأله جدایی نقش مدیریت از مالکیت و نظریه نمایندگی و نقش

اطلاعات مالی، بیش از قبل مورد توجه قرار گرفته است. این شرایط، نظریهٔ حداکثرسازی را برای این نوع از بنگاه‌ها با انتقادهایی روبرو کرده و از این رو نظریه‌های کلی‌تری پیشنهاد شده است.

واقعیت از آنجا برمی‌خیزد که دوگانگی بین اهداف دولت و مدیران وجود دارد. این تمایز و دوگانگی فرصتی را در اختیار مدیران قرار می‌دهد که اهداف دولت را در راستای قیودی برای شرکت تنظیم کنند، به‌جای آن که هدف حداکثر نمودن سود که تنها مالک بنگاه را راضی می‌کند، انتخاب کنند. همان‌طور باس^{۱۶} (۱۹۸۹) اشاره می‌کند، تفاوت اصلی، در کثرت عوامل تعیین‌کنندهٔ اقتصادی و سیاسی برای فعالیت شرکت‌های دولتی در مقایسه با عوامل تعیین‌کنندهٔ تجاری برای فعالیت شرکت‌های خصوصی است. اهداف شرکت‌های دولتی از منظر باس عبارتند از:

(۱) بر مبنای تئوری اقتصاد هنجاری^{۱۷}، شرکت‌های دولتی باید رفاه را حداکثر کنند. مثال‌های بسیاری وجود دارد که در آن‌ها قیمت‌گذاری هزینهٔ نهایی یا قیمت‌گذاری رمزی به کار گرفته شده است. (باس، ۱۹۸۹: ۱۴).

(۲) بر مبنای تئوری اقتصاد اثباتی^{۱۸}، شرکت‌های دولتی باید اهداف سیاسی و نهایی خاصی را حداکثر کنند (همان: ۱۵). توابع هدف مختلف در تئوری اثباتی می‌توانند برای نشان دادن سیاست‌های حداکثر نمودن رأی، حداکثر نمودن بودجه، و درآمد یا حداکثر نمودن تولید شرکت‌های دولتی به کار گرفته شوند (همان: ۶۱).

بنابراین به‌طور خلاصه، طبق چارچوبی که باس (۱۹۸۹) ارائه می‌دهد، می‌توانیم رفاه و یا اهداف مدیریتی و سیاسی را نسبت به شرایط تسویه بازار، تکنولوژی شرکت دولتی و قیود هزینه درآمد حداکثر کنیم. اگر طبق اهداف مدیریتی به دنبال حداکثر تولید یا درآمد باشیم، برجسته‌ترین الگو، مدل حداکثرسازی درآمد فروش بامول (۱۹۵۹) است.

بر اساس الگوی حداکثرسازی فروش^{۱۹} که توسط ویلیام بامول^{۲۰} و سایرین مطرح شده، مدیران شرکت‌ها بعد از یک نرخ سودی که رضایت سهام‌داران را تأمین کند، در جستجوی حداکثر کردن فروش هستند. دلیل این هدف، همان

¹⁶ Deter Bos

¹⁷ Normative economics

¹⁸ Positive economics

¹⁹ برای توضیح بیشتر ر.ک به: اقتصاد مدیریت نوشتهٔ Dwivedi (۱۹۸۰)، صفحات ۲۷-۳۴

²⁰ William Baumol

دوگانگی بین مالکیت و مدیریت در شرکت‌های بزرگ کسب و کار است. باتوجه به ماهیت شرکت‌های دولتی و مدل‌های مختلف بهینه‌یابی، انتظار می‌رود به دو دلیل عمده زیر، مدل حداکثر نمودن فروش بامول برای شرکت‌های دولتی در ایران مطلوب‌تر باشد:

اول، در شرکت‌های دولتی مدیریت از مالکیت جداست؛ چراکه دولت سهام‌دار اصلی شرکت‌های دولتی، به نمایندگی از عموم مردم است. از این‌رو هیچ‌گاه نمی‌توان انتظار داشت که مدیریت شرکت‌های دولتی در اختیار مالکان آن باشد. از آن‌جا که تابع مطلوبیت مدیران با مالکان یکسان نیست، بین آن‌ها تضاد منافع وجود دارد و مدیران لزوماً در پی حداکثر نمودن منافع برای مالکان نخواهند بود. دوم، از آن‌جایی که رسالت شرکت‌های دولتی کمک به دولت برای ارائه هرچه بهتر خدمات در سطح جامعه است، از این‌رو انتظار می‌رود تولیدات این شرکت‌ها در سطح بهینه اجتماعی قرار گیرد. براساس مدل‌های اقتصاد خرد، سطح بهینه اجتماعی برای بنگاه‌های اقتصادی در حالت رقابت کامل، در شرایط سود اقتصادی صفر و حداکثر تولید اتفاق می‌افتد.

بنابراین مسأله تصمیم برای شرکت‌های دولتی همانند بنگاه‌های تولیدی است؛ با این تفاوت که به جای تابع سود، تابع فروش (۱۵) را نسبت به تابع تکنولوژی تولید (۱۶) حداکثر می‌کنند:

$$Y_s = \dot{q}_s \sigma_s + \sum_{i=1}^n [(1 + r_{i,s-1}) p_{s-1}^* e_{i,s-1}] \quad (15)$$

$$Q(q_t, \dots, q_{t+T}; e_t, \dots, e_{t+T}; k_t, \dots, k_{t+T}) = 0 \quad (16)$$

که q_s مقادیر تولید محصول؛ σ_s قیمت موردانتظار محصولات؛ e_s مقادیر دارایی‌های پولی نگهداری شده؛ r_s بازده موردانتظار دارایی‌های پولی؛ k_s مقادیر دیگر عوامل تولید؛ ω_s قیمت مورد انتظار عوامل تولید (κ_s) طی دوره s است.

با عملیات تنزیل، ارزش حال فروش متغیر بنگاه عبارت خواهد بود از:

$$Y_t^* = \sum_{s=t}^{t+T} \dot{q}_s \bar{\sigma}_s + \sum_{s=t}^{t+T} e_s \gamma_s \quad (17)$$

$\bar{\sigma}_s$ ارزش حال قیمت σ_s و γ_s هزینه استفاده دارایی‌های پولی است که به صورت زیر هستند:

$$\bar{\sigma}_s = \frac{\sigma_s}{\theta_s}, \quad \gamma_s = \frac{p_s^*(1+r_{is})}{\theta_{s+1}} \quad (18)$$

هزینه استفاده دارایی پولی در دوره جاری نیز به صورت زیر خواهد بود:

$$\gamma_{it} = \frac{p_t^*(1+r_{it})}{1+R_t} \quad (19)$$

موضوع مهم نظری و تجربی در اینجا مبحث اندازه‌گیری قیمت دارایی‌های پولی است. از نگرش دارایی‌های پولی به‌عنوان کالاهای بادوام، روش پیشنهادی که بارنت (۱۹۸۴) از هزینه استفاده خدمات پول ارائه می‌دهد، همان فرمول (۴) در قسمت مصرف‌کننده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، معادله بدست آمده برای شرکت‌های دولتی متفاوت از معادله هزینه استفاده بارنت است. این مسأله تأییدی بر درستی تفکیک شرکت‌های دولتی از سایر بنگاه‌هاست..

بنابراین مسأله تصمیم شرکت دولتی در مرحله اول، بیشینه نمودن فروش (۱۷) نسبت به قید تکنولوژی (۱۶) است. در صورتی که تابع تکنولوژی تولید بنگاه تفکیک‌پذیر باشد، توابع $a(\cdot)$ و $B(\cdot)$ وجود دارند، به گونه‌ای که:

$$Q(q_t, \dots, q_{t+T}; e_t, \dots, e_{t+T}; k_t, \dots, k_{t+T}) = B(q_t, \dots, q_{t+T}; a(e_t), \dots, e_{t+T}; k_t, \dots, k_{t+T}) \quad (20)$$

اگر $(q_t^*, \dots, q_{t+T}^*; e_t^*, \dots, e_{t+T}^*; k_t^*, \dots, k_{t+T}^*)$ جواب مسأله تصمیم مرحله اول شرکت دولتی باشد، و $z_t = e_t^* \gamma_t^*$ ، آنگاه ε_t^* جواب مسأله تصمیم مرحله دوم نیز خواهد بود:

$$\max a(e_t) \\ s. t. \quad \gamma_t e_t = z_t \quad (21)$$

همانند مصرف‌کننده و تولیدکننده، تابع تجمیع‌کننده برای شرکت‌های دولتی نیز، تابع تولید فرعی است و می‌توان بودجه‌بندی دومرحله‌ای را برای آن‌ها در نظر گرفت. به‌طور خلاصه شرکت دولتی می‌تواند از شیوه غیرمتمرکزسازی زیر عمل کند:

۱- بخش مالی از رابطه زیر برای بدست آوردن Π_t^B استفاده می‌کند، و آن را به اداره حقوقی بنگاه عرضه می‌کند.

$$\Pi_t^B = E(1, \gamma_t) = \min\{\gamma_t e_t; a(e_t) = 1\} \quad (22)$$

۲- اداره حقوقی تصمیم مرحله اول شرکت دولتی را حل می‌کند تا بودجه حداکثرکننده فروش، z_t ، را به‌دست آورد و آن را به خدمات مالی اختصاص دهد. تصمیم مرحله اول، انتخاب $(q_t^*, \dots, q_{t+T}^*; M_t^{B*}, e_{t+1}^*, \dots, e_{t+T}^*; k_t^*, \dots, k_{t+T}^*)$ است که ارزش حال تنزیل شده فروش متغیر زیر را حداکثر کند:

$$\gamma_t^* = \sum_{s=t}^{t+T} \dot{q}_s \bar{\sigma}_s + \sum_{s=t}^{t+T} e_s \gamma_s - M_t^B \Pi_t^B$$

$$s. t. \quad B(q_t, \dots, q_{t+T}; M_t^B, \dots, e_{t+T}; k_t, \dots, k_{t+T}) = 0 \quad (23)$$

با حل مساله فوق، M_t^B و Π_t^B ، و در نتیجه بودجه بهینه خدمات مالی $C_t = M_t^B \Pi_t^B$ به دست می‌آید.

۳- بخش مالی با دریافت z_t ، پرتفولیوی بهینه از دارایی‌های پولی‌اش را با حل مسأله (۲۱) انتخاب می‌کند تا خدمات پولی را که از بودجه ثابت در دسترس است، حداکثر کند. تجمیع مقداری پولی حاصله M_t^B عبارت خواهد بود از:

$$M_t^B = \max\{a(e_t): \dot{\gamma}_t e_t = z_t\} \quad (24)$$

مشاهده می‌شود که تجمیع مقداری پولی برای شرکت‌های دولتی، همان سطح بهینه تابع هدف بخش مالی است و از این‌رو جریان خدمات دارایی پولی بهینه خواهد بود.

در دو بخش قبل دریافتیم از آن‌جایی که تجمیع مقداری پولی به تابع نامعلوم و نامشخص بستگی دارد، از نظریه اعداد شاخص استفاده می‌کنیم. شاخص دیویژیا در زمان پیوسته به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$\frac{d \log M_t^B}{dt} = \sum_i s_{it} \frac{d \log e_{it}^*}{dt} \quad (25)$$

که $s_{it} = \frac{\gamma_{it}^* e_{it}^*}{z_t} = \frac{\gamma_{it}^* e_{it}^*}{z_t^*}$ سهم دارایی نام در مخارج روی کل جریان خدمات دارایی‌های پولی است. در زمان گسسته نیز تقریب تایلر- تورنکوئیست به شاخص دیویژیا عبارتست از:

$$\log M_t^B - \log M_{t-1}^B = \sum_i \bar{s}_{it} (\log e_{it}^* - \log e_{i,t-1}^*) \quad (26)$$

که \bar{s}_{it} در قسمت مصرف‌کننده تعریف شده است.

۳-۴- دولت

صندوق بین‌المللی پول در تعریف عام از پول وسیع، دولت را به‌عنوان نگهدارنده پول^{۲۱} معرفی می‌کند؛ اما بانک مرکزی در بسیاری از کشورها بر این مبنا که سپرده‌های دولتی به علت وجود ماهیت منحصر به فرد، محدودیت‌های بودجه‌ای دولت، تصمیم‌های هزینه‌ای و روش‌های مدیریت وجوه نقد، مانند سپرده‌های غیردولتی به متغیرهای کلان واکنش نشان نمی‌دهند، آن‌ها را از کل‌های پولی خارج می‌کند. با این وجود، گزارش سال‌های اخیر صندوق بین‌المللی پول درباره

²¹ Money Holder

پول وسیع، کشورهایی مثل مکزیک، کره، برزیل و عربستان را مثال می‌زند که با حضور دولت به‌عنوان نگهدارنده پول مشکلی ندارند. (گزارش صندوق بین‌المللی پول (IMF)، ۲۰۱۶، ص ۱۹۵-۱۹۱)

همان‌طور که در ابتدای پژوهش مطرح شد، مقدار کالاها را می‌توان با اضافه نمودن تجمیع کرد، در صورتی که جانشین کامل یکدیگر باشند؛ و اگر جانشین کامل نباشند، تجمیع مقداری با اضافه نمودن اشتباه است؛ اما مهم‌ترین سؤال در ارتباط با دولت اینست که دارایی‌های پولی دولت کدامند؟ و وضعیت جانشینی میان آن‌ها به چه صورت است؟ برای پاسخ به این سؤال باید ابتدا دارایی‌های پولی دولت را شناخت.

وجوه بودجه‌ی عمومی دولت در دو شکل «حساب‌های درآمدی» با ماهیت غیرقابل برداشت و یک طرفه و «حساب سپرده‌های دولتی» با ماهیت سپرده دیداری و قابل انتقال در حساب‌های نظام بانکی ثبت می‌شود. حساب‌های درآمدی در شبکه‌ی بانکی جمع‌آوری و به صورت لحظه‌ای و یا حداکثر در پایان روز به حساب خزانه نزد بانک مرکزی منتقل می‌شود. از این‌رو موجودی خزانه نزد بانک مرکزی در حساب تمرکز وجوه عمومی به عنوان بخشی از سپرده دولت نزد بانک مرکزی ثبت و به دلایل ماهیت قابل انتقال بودن آن، نزد بانک مرکزی در ترازنامه بانک مرکزی به‌عنوان سپرده دیداری دولت درج می‌شود. از طرف دیگر، بانک‌های عامل موظفند ۱۰۰ درصد وجوه دولتی سپرده‌گذاری شده را هرروز نزد بانک مرکزی تودیع کنند. این سپرده‌ها تحت عنوان حساب سپرده دولتی نزد بانک‌ها در حساب‌های بانک مرکزی و به‌عنوان سپرده دیداری دولت درج می‌شود. از این‌رو دارایی پولی دولت از جمع حساب تمرکز وجوه درآمد عمومی نزد بانک مرکزی، سایر سپرده‌های دیداری دولت نزد بانک مرکزی و حساب سپرده دولتی نزد بانک‌ها تشکیل می‌شود (لامعی، ۱۳۹۱: ۲۲).

بنابراین باتوجه به برگشت ۱۰۰ درصد حساب نزد خزانه و الکترونیک بودن حساب‌ها، تعریف‌ها و وظایف برای کشور ایران به گونه‌ایست که حاکی از ارائه خدمات یکسان دارایی‌های پولی دولت دارد. بر این اساس، دارایی‌های پولی دولت، در واقع جانشین کامل یکدیگر بوده و می‌توانند به صورت جمع ساده، در حسابی متمرکز تجمیع شوند. از طرفی دارایی‌های دولتی از نوع حساب‌های دیداری هستند؛ از این‌رو نرخ بازده‌ای برای آن‌ها تعریف نشده است؛ بنابراین اگر دارایی‌های

پولی دولت (θ_{it}) را حساب‌های دولتی نزد بانک‌های عامل و بانک مرکزی در نظر بگیریم، می‌توان با استناد به جانشین کامل بودن آن‌ها از فرمول جمع ساده برای تجمیع دارایی‌های پولی دولت (M_t^G) استفاده کرد:

$$M_t^G = \sum_{i=1}^n a_i \theta_{it}, \quad a_i = 1 \quad (27)$$

بنابراین رابطه فوق را شاخص تجمیع دارایی‌های پولی برای دولت می‌دانیم.

۳-۵- شاخص کل خدمات دارایی‌های پولی

در این قسمت به دنبال تجمیع روی کلیه کارگزاران هستیم. از آن جایی که بحث تجمیع برای سه کارگزار مصرف‌کننده، بنگاه تولیدی و شرکت‌های دولتی از مبانی اقتصاد خرد استخراج شده است؛ لذا ابتدا تجمیع روی دارایی‌های این سه کارگزار را محاسبه می‌کنیم؛ سپس با تجمیع دارایی‌های پولی دولت جمع خواهیم کرد برای این منظور ابتدا عبارات سهمی زیر را تعریف می‌کنیم:

$$\begin{aligned} w_t^C &= \frac{\Pi_t^C M_t^C}{(\Pi_t^C M_t^C + \Pi_t^F M_t^F + \Pi_t^B M_t^B)} \\ w_t^F &= \frac{\Pi_t^F M_t^F}{(\Pi_t^C M_t^C + \Pi_t^F M_t^F + \Pi_t^B M_t^B)} \\ w_t^B &= \frac{\Pi_t^B M_t^B}{(\Pi_t^C M_t^C + \Pi_t^F M_t^F + \Pi_t^B M_t^B)} \end{aligned} \quad (28)$$

حال با استفاده از تعارف فوق می‌توان تجمیع مقداری M_t' را روی هر سه کارگزار بدست آورد:

$$d \log \hat{M}_t = w_t^C d \log M_t^C + w_t^F d \log M_t^F + w_t^B d \log M_t^B \quad (29)$$

که این عبارت متوسط وزنی تغییرات لگاریتم است. در نهایت تجمیع مقداری کل M_t^T به صورت زیر عرضه خواهد شد:

$$M_t^T = \hat{M}_t + M_t^G \quad (30)$$

به این ترتیب شاخص خدمات پولی واحدی را بدست آوردیم که شامل تقاضای ۴ کارگزار (مصرف‌کنندگان، بنگاه‌ها و شرکت‌های دولتی و دولت) است و قابل کاربرد در تمامی مباحث پولی است.

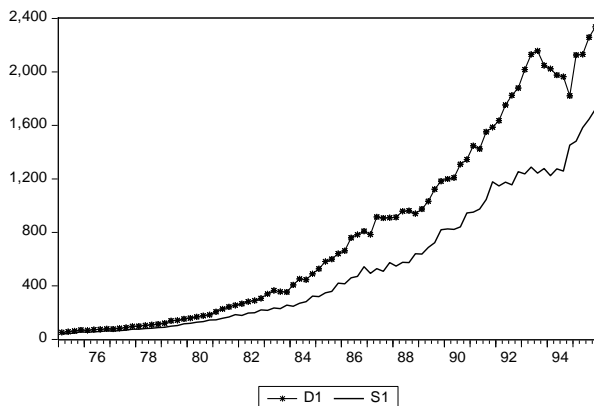
۴- کارکردهای تجربی

برای انجام محاسبات، ابتدا باید دارایی‌های پولی هر کارگزار را مشخص کرد. طبق آماري که بانک مرکزی برای دو کارگزار مصرف‌کننده و بنگاه ارائه می‌دهد، دارایی‌های پولی شامل اسکناس و مسکوک، سپرده‌های دیداری، مدت‌دار

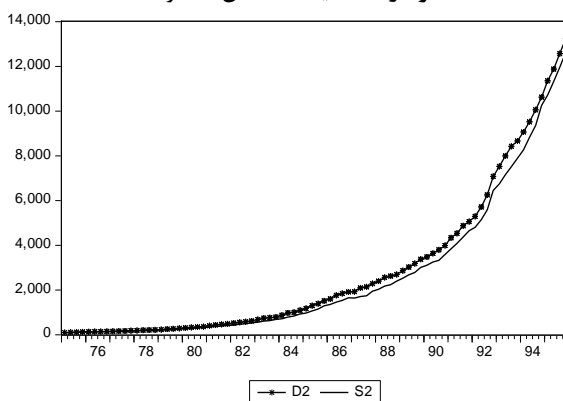
(کوتاه‌مدت و بلندمدت)، قرض‌الحسنه و نیز سایر سپرده‌هاست؛ اما نکته مهمی که در اینجا وجود دارد، این است که این دارایی‌های پولی، برای کل مصرف‌کنندگان و بنگاه‌ها ارائه شده است؛ به‌طور مثال تفکیکی بر آمار سپرده دیداری براساس مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان وجود ندارد. از منظر مبانی نظری نیز شاخص مقداری مصرف‌کننده و بنگاه به‌خصوص در محاسبه هزینه استفاده دارایی پولی نیز مشابه یکدیگر است؛ بنابراین می‌توان این عدم تفکیک را به نوعی صحیح دانست و در این پژوهش نیز به همین دلیل کفایت تجمیع مصرف‌کنندگان و بنگاه‌ها را براساس فرمول تجمیع برای یکی از این دو کارگزار محاسبه کرد. برای این دسته از دارایی‌ها از گروه‌بندی M1 (پول محدود)، و M2 (پول وسیع) استفاده کرده‌ایم. برای دولت و شرکت‌های دولتی تنها یک دارایی پولی می‌توان ارائه داد که از نوع سپرده دیداری است و نیازی به گروه‌بندی دارایی‌ها وجود ندارد.

شاخص به‌دست آمده در این پژوهش به صورت دو گروه D1 و D2 محاسبه شده که اساس گروه‌بندی آن، همان M1 و M2 مصرف‌کنندگان و بنگاه‌ها است که دارایی‌های دولت و شرکت‌های دولتی با آن جمع شده‌اند. نتایج محاسبه این شاخص در مقایسه با شاخص جمع ساده - که با S1 و S2 علامت‌گذاری شده‌اند- در نمودارهای ۱ و ۲ نشان داده شده است. همان‌طور مشاهده می‌شود، حجم پول به‌دست‌آمده با استفاده از فرمول جدید نسبت به جمع ساده، از اوایل دهه هشتاد به بعد، چه در متغیر M1 و چه در متغیر M2 میزان بیشتری را نشان می‌دهد که این امر گویای این واقعیت است که با رشد تکنولوژی نقل و انتقالات و افزایش سرعت گردش پول در کنار گسترش شبکه بانکی، شاخص جمع ساده دیگر توانایی نشان دادن میزان واقعی حجم نقدینگی را ندارد و رفته رفته میزان حجم پول محاسبه شده توسط جمع ساده در یک فرایند افزایشی با میزان حجم نقدینگی محاسبه شده توسط تجمیع جدید، دارای اختلاف شده است؛ بنابراین به نظر می‌رسد این شاخص به خوبی توانسته است تحولات دو دهه اخیر را در میزان حجم نقدینگی انعکاس دهد.

نمودار ۱: مقایسه شاخص S1 و D1



نمودار ۲: مقایسه شاخص S2 و D2



به‌منظور مقایسه تجمیع حاصله از نتایج پژوهش و تجمیع جمع ساده، باید از معیارهای مقایسه بین جمع ساده و جمع دیویژیا بهره گرفت. از زمان معرفی تجمیع مقداری پولی در ۱۹۸۰، مطالعات تجربی بسیاری جهت مقایسه جمع ساده و دیویژیا صورت گرفته است. این مطالعات نوعاً با عملکرد پول در معادلات تقاضا و یا نقش پول به‌عنوان پیش‌بینی کننده یا شاخصی از فعالیت‌های اقتصادی در ارتباط بوده‌اند. به‌منظور نشان دادن عملکرد پول به‌عنوان یک پیش‌بینی کننده فعالیت‌های اقتصادی، مطالعاتی مانند سرلتیس و کینگ (۱۹۹۳) آزمون علیت گرنجر را به‌منظور مقایسه تجمیع‌های مختلف در علیت گرنجر تولید یا قیمت به کار برده‌اند؛ اما این پژوهش، همانند مطالعه شانک^{۲۲} (۲۰۰۱) به‌دنبال آنست که بداند، تجمیع جمع ساده و تجمیع به‌دست آمده از نتایج پژوهش، در توانایی

²² Donald L. Schunk

پیش‌بینی تولید و قیمت چگونه عمل خواهند کرد. برای ایجاد پیش‌بینی از معادلات خود رگرسیون برداری (VAR) استفاده شده است. با اینکه مفهوم علیت گرنجر، قدرت پیش‌بینی را نشان می‌دهد؛ اما تنها برآزش داخل نمونه را در نظر می‌گیرد؛ این درحالی است که رویکرد خودرگرسیون برداری عملکرد تجمیع‌های پولی را در دوره خارج از نمونه برآوردی نشان می‌دهد. پس از اتمام پیش‌بینی و بدست آوردن مقادیر، به منظور مقایسه قدرت پیش‌بینی و انتخاب بهترین تجمیع پولی در پیش‌بینی تولید و قیمت، از معیارهای جدول زیر استفاده می‌شود.

جدول ۱: معیارهای بررسی قدرت پیش‌بینی

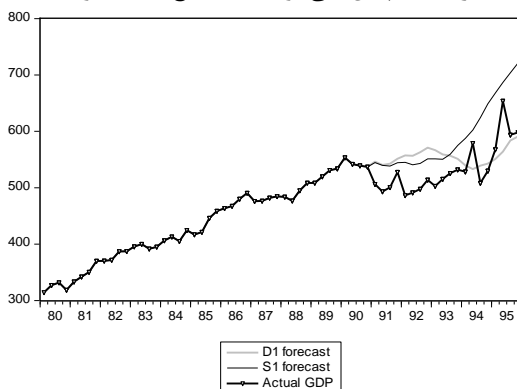
میانگین قدرمطلق درصد انحرافات (MAPE)	میانگین قدرمطلق انحرافات (MAD)	میانگین مربع خطا (MSE)	مجذور میانگین مربع خطا (RMSE)
$\frac{\sum \hat{y}_t - y_t }{n}$	$\frac{\sum \hat{y}_t - y_t }{n}$	$\frac{\sum (\hat{y}_t - y_t)^2}{n}$	$\sqrt{\frac{\sum (\hat{y}_t - y_t)^2}{n}}$

مأخذ: محاسبات تحقیق

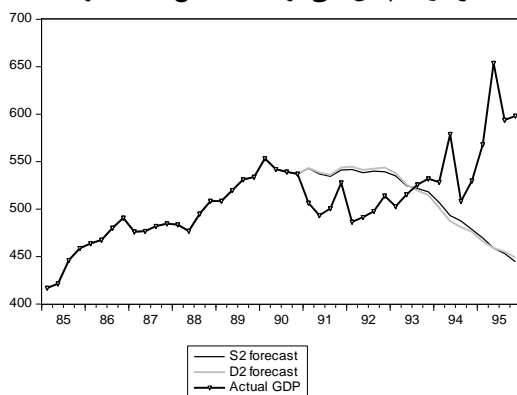
در این پژوهش، معادلات VAR با استفاده از داده‌های فصلی سال‌های ۱۳۷۰ الی ۱۳۹۰ (۸۴ مشاهده) برآورد شده است؛ سپس برای سال‌های ۱۳۹۱ الی ۱۳۹۵ خارج از نمونه برآوردی، پیش‌بینی صورت گرفته و این پیش‌بینی با مقادیر واقعی تولید و قیمت در این سال‌ها مقایسه شده است. هر یک از معادلات VAR شامل یکی از تجمیع‌های پولی (S1، S2، D1، D2)، نرخ سود سپرده‌های بلندمدت بعنوان نرخ بهره، و وقفه‌های تولید ناخالص داخلی و شاخص قیمت مصرف‌کننده است. اولین مرحله در برآورد مدل، بررسی ساکن بودن متغیرهای سری زمانی است که این مورد به وسیله آزمون دیکی فولر تعمیم‌یافته (ADF) صورت گرفته است.

طبق نتایج مدل، متغیرها ایستا از درجه I(1) و I(2) هستند؛ به همین دلیل، برای برآورد مدل، هم‌جمعی متغیرها با بررسی جملات اخلاص صورت گرفت و مشاهده گردید متغیرها هم‌جمع و دارای رابطه بلندمدت هستند؛ بنابراین می‌توان مدل را در سطح نیز برآزش نمود. دومین گام، تعیین وقفه بهینه در ساختار مدل است. با استفاده از معیارهای آکائیک (AIC)، شوارتز-بیزین (SB) و حداکثر راست‌نمایی (LR) تعداد وقفه بهینه برای مدل، ۷ وقفه تعیین شد؛ سپس با برآورد مدل، امکان پیش‌بینی متغیرها فراهم شده که نتایج پیش‌بینی برای دوره زمانی فصل اول ۱۳۹۱ تا فصل چهارم ۱۳۹۵، در نمودارهای (۳ الی ۶) مشاهده می‌شود.

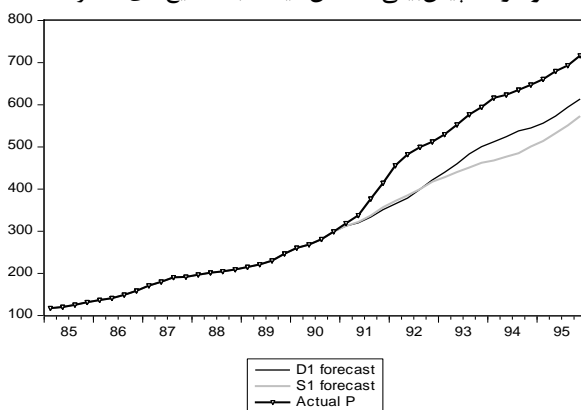
نمودار ۳: پیش‌بینی تولید با تجمیع‌های S1 و D1



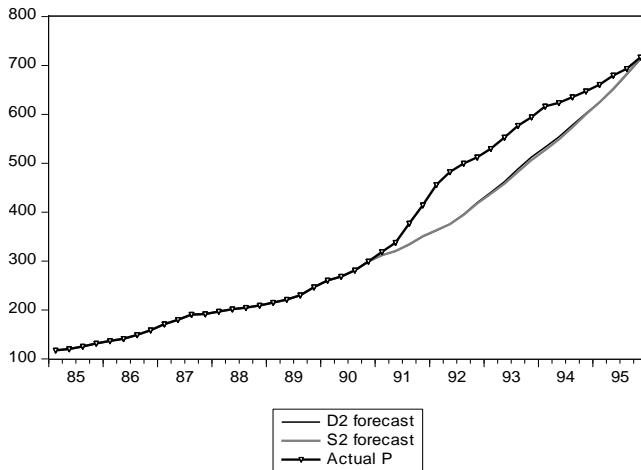
نمودار ۴: پیش‌بینی تولید با تجمیع‌های S2 و D2



نمودار ۵: پیش‌بینی شاخص قیمت با تجمیع‌های S1 و D1



نمودار ۶: پیش‌بینی شاخص قیمت با تجمیع های S2 و D2



اگرچه با مشاهده نمودارهای بالا به خوبی می‌توان نزدیکی پیش‌بینی‌های ناشی از محاسبات دیویژیا را در مقایسه با جمع ساده مشاهده کرد؛ اما به منظور افزایش دقت، باید از معیار خطای پیش‌بینی استفاده کرد. به بیان بهتر در گام آخر به بررسی قدرت پیش‌بینی هر یک از تجمیع‌های پولی پرداخته شده است.

جدول ۲: مقادیر معیارهای خطای پیش‌بینی تولید ناخالص داخلی

GDP	RMSE	MAE	MAPE	Theil
D1	۴۵/۹	۳۹/۷	۷/۲	۰/۰۴۲
D2	۷۶/۸	۵۸/۴	۱۲/۰۲	۰/۰۷۳
S1	۶۷/۵	۵۸/۶	۹/۶	۰/۰۵۹
S2	۷۶/۰۱	۵۶/۱	۱۱/۶	۰/۰۷۲

مأخذ: محاسبات تحقیق

جدول ۳: مقادیر معیارهای خطای پیش‌بینی شاخص قیمت مصرف‌کننده

CPI	RMSE	MAE	MAPE	Theil
D1	۸۹/۷۷	۸۵/۱۵	۱۳/۱۷	۰/۰۸۷
D2	۶۹/۳۴	۶۰/۷۷	۱۳/۶۹	۰/۰۶۵
S1	۱۱۵/۸۷	۱۰۶/۹۶	۲۲/۳	۰/۱۱۵
S2	۷۱/۴۵	۶۲/۴۱	۱۴/۰۷	۰/۰۶۷

مأخذ: محاسبات تحقیق

همان‌طور که در جداول (۲ و ۳) مشاهده می‌کنید، نتایج حاکی از آنست که تجمیع محاسبه‌شده توسط محققان، خطای کمتر و در نتیجه قدرت پیش‌بینی بالاتری را در مقایسه با تجمیع جمع ساده در پیش‌بینی شاخص قیمت

مصرف‌کننده در هر دو حالت $M1$ و $M2$ دارد؛ همچنین در پیش‌بینی تولید ناخالص داخلی نیز این تجمیع در سطح $M1$ بهتر از جمع ساده عمل کرده است؛ گرچه در سطح $M2$ با تفاوت بسیار کم در خطای پیش‌بینی، تجمیع جمع ساده عملکرد بهتری را نشان می‌دهد.

به‌طور کلی با استفاده از معیار مقادیر خطای پیش‌بینی، می‌توان این‌گونه نتیجه گرفت که پیش‌بینی تولید ناخالص داخلی و قیمت مصرف‌کننده با حجم پول محاسبه شده با فرمول تجمیعی جدید بهتر از جمع ساده است؛ به‌عبارتی دیگر، در صورتی که دارایی‌های موجود در $M1$ به‌منظور پیش‌بینی متغیرهای اقتصادی استفاده شوند، فرمول تجمیع ارائه شده در این پژوهش، چشم‌انداز دقیق‌تری از اقتصاد ایران نشان خواهد داد؛ گرچه در مورد نقدینگی با ملاحظه بیشتری باید عمل کرد؛ زیرا در پیش‌بینی تولید این تجمیع تا حدودی ضعیف عمل کرده است؛ بنابراین، می‌توان ادعا کرد که محاسبه حجم پول با استفاده از تجمیع جدید ارائه شده در این مقاله، به‌منظور پیش‌بینی روند آتی قیمت‌ها و تولید ناخالص داخلی در جهت کنترل و هدایت سیاست‌های پولی و مالی توسط دولت، امری ضروری است. به‌عبارتی دیگر براساس نتایج این پژوهش، لازم است علاوه بر تغییر فرمول تجمیع جمع ساده به فرمولی که با استفاده از بنیان‌های اقتصاد خرد به‌دست آمده است، تقاضای موجود در جامعه از جانب دولت و شرکت‌های دولتی را در نظر گرفت و در محاسبه حجم پول و نقدینگی لحاظ کرد.

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

این پژوهش به بررسی نظریه تجمیع بر دارایی‌های پولی در ایران پرداخته است. نظریه تجمیع و نظریه اعداد شاخص در زمینه دارایی‌های پولی و مالی توسط بارنت در نظریه تقاضای مصرف‌کننده و تولیدکننده ارائه شده است؛ اما نوآوری این پژوهش، تجمیع دارایی‌های پولی با حضور شرکت‌های دولتی و دولت است. برای این منظور با بررسی نظریه تجمیع و مرور آن برای تجمیع دارایی‌های پولی مورد تقاضای مصرف‌کننده و بنگاه، برای مدل‌سازی شرکت‌های دولتی به چارچوب پیشنهادی توسط باس (۱۹۸۹) مراجعه شد. طبق اهداف مدیریتی که وی برای این دسته از بنگاه‌ها برمی‌شمارد؛ اگر به دنبال حداکثر تولید یا درآمد باشیم، برجسته‌ترین الگو، مدل بیشینه‌سازی درآمد فروش (بامول، ۱۹۵۹) است. براساس

الگو بیشینه‌سازی فروش، امروزه مدیران شرکت‌ها بعد از یک نرخ سودی که رضایت سهام‌داران را تأمین کند، در جستجوی حداکثر کردن فروش هستند. مهم‌ترین نتیجه نظری که از حل مدل شرکت‌های دولتی به‌دست آمد، مبحث اندازه‌گیری قیمت دارایی‌های پولی است. هزینه استفاده خدماتی که دارایی‌های پولی برای این شرکت‌ها ارائه می‌دهند، کاملاً متفاوت از معادله به‌دست آمده توسط بارنت (۱۹۸۴) به‌دست آمد. این موضوع مهم‌ترین نوآوری این پژوهش به شمار می‌رود.

برای دولت نیز مشاهده کردیم که تعریف‌ها و وظایف برای کشور ایران به گونه‌ایست که ارائه خدمات یکسان دارایی‌های پولی دولت را نشان می‌دهد. این نکته بر صحت این امر تأکید دارد که تمامی حساب‌های دولتی نزد بانک مرکزی و بانک‌های عامل، در واقع جانشین کامل یکدیگرند و می‌توانند به صورت جمع ساده، در حساب واحد خزانه تجمیع شوند؛ به همین منظور باتوجه به اینکه دارایی‌های دولتی از نوع حساب‌های دیداری هستند و نرخ بازدهی برای آن‌ها تعریف نشده است، از فرمول جمع ساده برای تجمیع دارایی‌های پولی دولت استفاده کردیم.

طبق نتایج تجربی، تجمیع ارائه شده در این پژوهش، خطای کمتر و در نتیجه قدرت پیش‌بینی بالاتری را در مقایسه با تجمیع جمع ساده در پیش‌بینی شاخص قیمت مصرف‌کننده در هر دو سطح M1 و M2 دارد؛ به عبارتی دیگر، در صورتی که دارایی‌های موجود در M1 به‌عنوان پول و دارایی‌های موجود در M2 بعنوان نقدینگی مدنظر قرار گیرند، محاسبه پول و نقدینگی با استفاده از فرمول تجمیعی جدید، نتایج مطلوب‌تری از چشم‌انداز تورمی در ایران ارائه می‌دهند؛ همچنین در پیش‌بینی تولید ناخالص داخلی نیز این تجمیع در سطح M1 بهتر از جمع ساده عمل می‌کند؛ گرچه در سطح M2 با تفاوت بسیار کم در خطای پیش‌بینی، تجمیع جمع ساده عملکرد بهتری را نشان می‌دهد؛ به عبارتی دیگر تنها محاسبه حجم پول با استفاده از فرمول تجمیعی جدید پیش‌بینی بهتری از تولید در ایران ارائه می‌دهد؛ در حالی که برای محاسبه نقدینگی باید از همان فرمول جمع ساده جهت پیش‌بینی تولید استفاده کرد. این نتیجه تجربی، تاحدودی با مطالعات پیشین تشابه دارد. در مطالعات بارنت و همکاران (۱۹۸۴)، شانک (۲۰۰۱)، بارنت و الخلیفه (۲۰۱۳) مشاهده می‌کنیم که با وجود آن که تجمیع‌های دیویژن‌ها نتایج بهتری در قیاس با تجمیع‌های جمع ساده به دنبال داشتند؛ اما تجمیع جمع ساده

در سطح M2 نتایج مطلوبی از خود بروز داده است؛ بنابراین، بهتر است دولت هر دو شاخص را به‌طور همزمان برای کنترل نقدینگی در بازار به‌کار گیرد. به‌طور کلی، با استفاده از معیار مقادیر خطای پیش‌بینی می‌توان ادعا کرد که محاسبه حجم پول با استفاده از تجمیع جدید ارائه شده در این مقاله به منظور پیش‌بینی روند آتی قیمت‌ها و تولید ناخالص داخلی در جهت کنترل و هدایت سیاست‌های پولی و مالی توسط دولت، نسبت به تجمیع جمع ساده ارجحیت دارد. در این راستا به بانک مرکزی ایران پیشنهاد شود، باتوجه به جانشین ناقص بودن دارایی‌های پولی که از ابداعات مالی در سده‌ی اخیر برمی‌خیزد، استفاده از فرمول تجمیع جمع ساده را کنار گذارده و از فرمول جدید جهت محاسبه حجم پول و نقدینگی استفاده نماید. به‌طوری‌که در نتایج این پژوهش مشخص شد، فرمول جدید نتایج بهتری را در پیش‌بینی‌های قیمت و تولید نسبت به جمع ساده ارائه می‌دهد. در نهایت پیشنهاد می‌شود باتوجه به تأثیر حضور دارایی‌های پولی دولت و شرکت‌های دولتی در حجم پول بر متغیرهای اقتصادی که در این پژوهش به آن پرداختیم، در محاسبه حجم پول و نقدینگی، دارایی این دو کارگزار را نیز در نظر گرفته و از تأثیر آن‌ها بر متغیرهای کلان اقتصادی غافل نباشند.

فهرست منابع

- جعفری صمیمی، احمد، محمدعلی احسانی، امیرمنصور طهران‌چیان و سامان قادری. (۱۳۹۲). «اثرات نامتقارن کل‌های پولی دیویژیا بر تورم در ایران: کاربرد روش چرخشی مارکوف». مجله پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، ۱۶: صص ۴۰-۲۱.
- داودی، پرویز و زهرا زارع‌پور. (۱۳۸۵). «نقش تعریف پول در ثبات تقاضای پول با تأکید بر شاخص دیویژیا». فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۲۹: صص ۷۴-۴۷.
- شاهمرادی، اصغر و سیدمهدی ناصری. (۱۳۸۹). «بررسی خنثی بودن و ایر خنثی بودن پول در اقتصاد ایران: مقایسه انباشته‌های پولی جمع ساده و دیویسیا». پژوهشنامه اقتصادی، ۳۹: صص ۳۲۷-۲۹۹.
- شاهمرادی، اصغر و سیدمهدی ناصری. (۱۳۸۹). «محاسبه حجم پول به روش دیویسیا و مقایسه آن با حجم پول جمع ساده در ایران». فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، ۵۴: صص ۳۴-۵.
- عرفانی، علیرضا، خیام صادقی و محمدمهدی پویا. (۱۳۹۲). «برآورد تابع تقاضای پول ایران با استفاده از شاخص دیویژیا». فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی، ۱۳: صص ۱۱۸-۹۱.
- لامعی، بهزاد. (۱۳۹۱). بررسی گردش وجوه بودجه عمومی دولت از طریق نظام بانکی در ایران. انتشارات مرکز پژوهش‌های مجلس: دفتر مطالعات برنامه و بودجه.
- نصراللهی، زهرا، حسنعلی دانش و میثم حمیدی. (۱۳۹۲). «بررسی اهمیت منافع اجتماعی در اهداف بنگاه‌های تولیدی (رویکرد انتقادی به هدف حداکثر کردن سود)». فصلنامه اقتصاد و بانکداری اسلامی، ۲: صص ۱۰۲-۷۷.
- Barnett, W.A. & R.M. Alkhareif. (2013). *Advances in Monetary Policy Design: Applications to the Gulf Monetary Union, United Kingdom: Cambridge Scholars Publishing.*
- Barnett, W.A. & A. Serletis. (2000). *The Theory of Monetary Aggregation. Amsterdam: Elsevier.*
- Barnett, W.A. (1978). *The User Cost of Money. Economics Letter, 1: 145-49.*
- Barnett, W.A. (1980). *Economic Monetary Aggregates: An Application of Aggregation & Index Number Theory. Journal of Econometrics, 14: 11-48.*
- Barnett, W.A. (1981). *Consumer Demand and Labor Supply: Goods, Monetary assets, & Time. North Holland: Amsterdam.*
- Barnett, W.A. (1984). *Recent Monetary Policy & the Divisia Monetary Aggregates. American Statistician, 38: 162-72.*

- Barnett, W.A. (2012). *Getting It Wrong: How Faulty Monetary Statistics Undermine the Fed, The Financial System, & the Economy*, MIT Press, Cambridge MA.
- Barnett, W.A. (2015). *Friedman & Divisia Monetary Measures*, in R. Cord & D. Hammond (eds.), *Milton Friedman: Contributions to Economics & Public Policy*, Oxford U. Press, Forthcoming.
- Baumol, W. A., (1959). *Business Behaviour, Value & Growth*. New York: Macmillan.
- Belongia, M. & P. Ireland. (2014). *The Barnett Critique After Three Decades: A New Keynesian Analysis*. *Journal of Econometrics*, 183: 5-21
- Börs, D. (1989). *Public Enterprise Economics: Theory & Application*. Amsterdam: North-Holland, Second Edition.
- Dwivedi, D.N. (1980). *Managerial Economics: 8th Edition*. Vikas Publishing House.
- IMF. (2016). *Monetary & Financial Statistics Manual & Compilation Guide*. Washington, D.C: International Monetary Fund.
- Khainga, D. (2014). *Divisia Monetary Aggregates & Demand For Money In Kenya*, Africa Growth Initiative, Working Paper, 13.
- Kowalski, P., P. Büge, M. Sztajerowska & M. Egeland. (2013). *State-Owned Enterprises: Trade Effects & Policy Implications*, OECD Trade Policy Papers, 147, Paris: OECD Publishing.
- Schunk, D. (2001). *The Relative Forecasting Performance of the Divisia & Simple Sum Monetary Aggregates*. *Journal of Money, Credit & Banking*, 33: 272 – 83.
- Serletis, A. & M. King. (1993). *The Role of Money in Canada*. *Journal of Macroeconomics*, 15: 91-107