فصلنامه پژوهش‌های پولی-بانکی
سال هشتم، شماره ۲۶، زمستان ۱۳۹۴
صفحات ۴۹۹-۵۲۰

الگویی برای توزیع بهینه اسکناس و مسکوک در ایران

احمد اسدزاده [*]
مهدی خندان سویری [†]
مجید اجلی [‡]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۶/۲۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۶/۰۸

چکیده

علی‌رغم رشد روزافزون سیستم‌های پرداخت الکترونیکی، هنوز هم اسکناس و مسکوک نقش مهمی در پرداخت‌های خرد ایفا می‌کنند. توزیع مناسب اسکناس و مسکوک در کارایی نظام پرداخت نقدی و کاهش هزینه‌های تولید و انتشار مؤثر است. فرض اولیه این است که سایر عوامل مؤثر در ترکیب بهینه اسکناس و مسکوک شامل: حجم و نسبت اسکناس و مسکوک به نقدینگی یا تولید ناخالص داخلی و توزیع منطقه‌ای آن، ساختار یا سیستم واحد پول، تعداد اجزای سکه، تعداد اجزای اسکناس، کوچکترین و بزرگترین سکه و اسکناس، برون‌زا بوده و به نحو مناسبی طراحی شده باشند. هدف این مقاله بهینه‌سازی نسبت هر جزء اسکناس و سکه در ترکیب پولی است. برای دستیابی به این هدف، از تخصیص اسکناس و مسکوک به قیمت خرده‌فروشی کالاها و خدمات مصرفی خانوار و با الهام از الگوریتم حریصانه در فضای نرم‌افزار متلب استفاده شده است. نتایج تحقیق نیاز بیشتر جامعه به اسکناس و مسکوک با ارزش اسمی کمتر (پول خرد) را مشخص می‌سازد. با تحلیل نتایج حاصله و به‌منظور کارایی بیشتر و جلوگیری از زیان اقتصادی ضمن ارائه الگویی مناسب برای توزیع بهینه، انتشار اسکناس درشت‌تر و تعریف اجزای جدید پیشنهاد شده است.

واژه‌های کلیدی: نظام‌های پرداخت، ترکیب پولی، اسکناس و مسکوک
طبقه‌بندی JEL: E58 ،E43

[*] دانشیار دانشکده اقتصاد، مدیریت و بازرگانی، دانشگاه تبریز؛ aasadzadeh@yahoo.com
[†] دانشجوی دکتری دانشکده اقتصاد، دانشگاه تبریز، تبریز؛ m.khandan@cbi.ir (نویسنده مسئول)
[‡] دانشجوی دکتری دانشکده برق، دانشگاه شهید بهشتی؛ majalli@gmail.com

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

۱ مقدمه

امروزه از سه روش برای پرداخت پول در کشور استفاده می‌شود: پرداخت نقدی شامل اسکناس و سکه، پرداخت الکترونیکی (کارت‌های نقدی و اعتباری مورد استفاده در پایانه‌های فروش، پایانه‌های شعب و خودپردازها همچنین تلفن بانک، موبایل بانک، اینترنت بانک و غیره) و پرداخت از طریق چک.

علیرغم رشد روزافزون سیستم‌های پرداخت الکترونیکی، هنوز هم اسکناس و مسکوک نقش مهمی در پرداخت‌های خرد ایفا می‌کنند. ترکیب واحد پول شامل: فاصله و رنج اجزای[1] مختلف (ساختار یا سیستم)، نقاط مرزی (کوچکترین جزء[2]، بزرگترین جزء و جزء مرزی بین سکه و اسکناس)، تعداد کل اجزاء، تعداد اجزای سکه، تعداد اجزای اسکناس، سرانه سکه، سرانه اسکناس، عمر مفید سکه و اسکناس و سهم هر جزء در سبد پولی و توزیع منطقه‌ای اسکناس و مسکوک می‌باشد.

در ایران اداره نشر اسکناس و خزانه بانک مرکزی مسئول تعیین ترکیب اسکناس و مسکوک با نظارت کمیته پولی و بانکی طبق آیین‌نامه شورای پول و اعتبار است. همچنین این اداره وظیفه بانک مرکزی در انتشار اسکناس و مسکوک با نظارت هیئت نظارت اندوخته اسکناس را نیز به عهده دارد.

پیش از تعیین ترکیب، ابتدا حجم اسکناس و مسکوک در جریان تعیین می‌شود که اسکناس و مسکوک در دست اشخاص و در اختیار بانک‌ها و مؤسسات اعتباری در زمره آن است. تقاضای اسکناس و مسکوک در دست اشخاص به تقاضای داخلی مبادلاتی، تقاضای داخلی سفته‌بازی (ذخیره ارزش) و تقاضای خارجی تقسیم می‌شود که تقاضای داخلی تابعی است از متغیرهایی مانند: رشد تولید داخلی، رشد جمعیت، رشد سطح عمومی قیمت‌ها، هزینه فرصت نگهداری اسکناس و مسکوک، نرخ ارز، نرخ بهره و رشد پرداخت‌های الکترونیکی و ... حجم اسکناس و مسکوک در هر استان نیز به جمعیت، تولید استانی، خالص مسافرت و پرداخت‌های الکترونیکی آن منطقه بستگی دارد.

پس از تعیین حجم مورد نیاز، باید تقاضای جایگزین ناشی از اسکناس و مسکوکی که به علت فرسودگی از چرخه خارج می‌شوند و همچنین تغییر در تقاضای ذخایر احتیاطی برای مواقع اضطراری را به آن افزود. هرگونه تغییر در حجم اسکناس و مسکوک یا ذخایر

---

[1] Denominations

[2] Deno

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

احتیاطی، عملیات خروج اسکناس فرسوده از چرخه و انتشار اسکناس و مسکوک جدید با نظارت هیئت نظارت اندوخته اسکناس انجام می‌شود.

هدف این مقاله تعیین سهم بهینه اجزای اسکناس و مسکوک، با فرض آن‌که اداره نشر اسکناس، مبلغ کل اسکناس و مسکوک یا سایر عوامل مؤثر در ترکیب را از پیش تعیین کرده، می‌باشد.

عوامل مؤثر در ترکیب واحد پول باید کارایی مورد انتظار را داشته باشند یعنی به گونه‌ای تعیین شوند که اولاً استفاده، تشخیص، تفکیک، محاسبه و حمل و نقل آن در پرداخت نقدی برای عموم مردم آسان باشد و ثانیاً هزینه‌های تولید و انتشار آن حداقل شود.

در بخش اول با مروری بر ادبیات موضوع دو رویکرد اصلی مورد بررسی قرار می‌گیرد رویکرد اول بر اساس اصل کمترین‌کوشش در پی یافتن کمترین تعداد اسکناس و مسکوک در یک مبادله است و رویکرد دوم با هدف کمینه کردن تعداد اجزاء و کاهش هزینه‌های ثابت تولید اسکناس و مسکوک می‌باشد.

در بخش دوم با هدف کمینه کردن تعداد اسکناس و مسکوک در مبادلات، از قیمت خرده‌فروشی کالاها و خدمات مصرفی خانوار[1] مورد استفاده در تعیین تورم، بهره گرفته می‌شود. برای تخصیص بهینه (کمینه تعداد اسکناس و مسکوک) به هر کالا، با الهام از الگوریتم حریصانه[2] و یک روش ابتکاری برنامه‌ای در فضای نرم‌افزار متلب نوشته شده است. تحلیل حساسیت مدل با حذف ایران‌چک ۵۰۰,۰۰۰ ریالی و اضافه کردن اسکناس ۲۰۰,۰۰۰ ریالی و ایران چک ۱,۰۰۰,۰۰۰ ریالی، نشان از تغییرات وسیع تعداد کل اسکناس و مسکوک در جریان و در نتیجه تغییر هزینه‌های تولید و انتشار اسکناس و مسکوک حکایت دارد. نتایج تحلیل و ارزیابی ترکیب اسکناس و مسکوک در ایران با پیشنهاداتی به سیاست‌گذاران موضوع بخش‌های پایانی است.

۲ مروری بر ادبیات موضوع

گاسپارد باشه ریاضیدان فرانسوی در قرن هفدهم میلادی پرسش مشهور خود را مطرح کرد که همان یافتن کمترین مقدار وزنه‌ها برای توزین یک تا چهل پوندی با ترازوی دوکفه‌ای بود. مسئله او دو حالت داشت: الف) وزنه‌ها فقط روی یک کفه قرار بگیرند. ب) وزنه‌ها را بتوان روی هر دو کفه قرار داد. باشه برای حالت اول پاسخ (۳۲-۱۶-۸-۴-۲-۱) و برای حالت

[1] Classification of individual consumption(COICOP)

[2] Greedy algorithm

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

دوم پاسخ (۲۷-۹-۳-۱) را پیشنهاد کرد. استدلال وی مبتنی بر استفاده از مبناهای ۲ و ۳ بود (اوشا[1] ۲۰۱۰). اویلر بعدها با استفاده از توابع مولد این مسئله را حل کرد که روش وی امروزه به قضیه افراز معروف است.

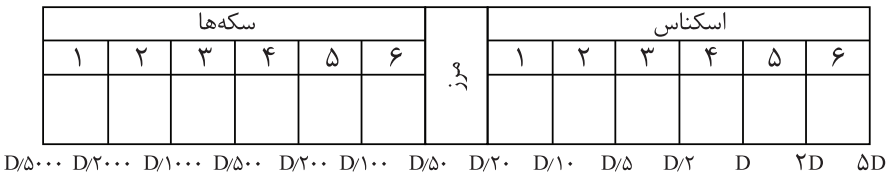
در سال ۱۹۴۹ زیپف[2] مقاله‌ای با عنوان «رفتار انسان‌ها و اصل کمترین‌کوشش» منتشر ساخت. براساس تئوری وی حیوانات و انسان‌ها در مواجهه با مشکلات بطور طبیعی دنبال راه‌حلی هستند که کمترین‌کوشش یا مقاومت را به همراه داشته باشد. (زیپف، ۱۹۴۹) امروزه در علوم کامپیوتر الگوریتمی به نام «الگوریتم حریصانه» بر اساس اصل کمترین‌کوشش برای حل برخی مسائل خاص وجود دارد که می‌توان با استفاده از آن کمترین تعداد اسکناس و سکه بکار رفته در یک مبادله را بدست آورد. (بارون، کوهن، داهمن و دیوور[3]، ۲۰۰۸)

مفهوم ساختار یا سیستم اسکناس و مسکوک برای نخستین بار توسط هنچ[4] (۱۹۷۳) مطرح گردید. وی با استفاده از یک روش گرافیکی نشان داد که با کم کردن فاصله اجزای مختلف، تعداد اسکناس و مسکوک بکار رفته در مبادله کاهش می‌یابد.

پاین و مورگان[5] (۱۹۸۱) رویکرد دی- متریک[6] را معرفی کردند. در این رویکرد تجربی D به معنی متوسط هزینه خانوار برای یک روز می‌باشد. این رویکرد ۱۲ جزء شامل ۶ جزء سکه و ۶ جزء اسکناس از D/۵۰۰۰ تا ۵D پیشنهاد می‌کند به این ترتیب که کوچکترین دنو ارزشی بین D/۵۰۰۰ تا D/۲۰۰۰ دارد و بزرگترین دنو ۲ تا ۵ برابر متوسط هزینه خانوار برای یک روز می‌ارزد. رویکرد دی- متریک پایه و اساس ریاضی و تئوریک ندارد و در سال ۱۹۹۸ توسط موشین[7] رد شد ولی همچنان مبنای تعیین ترکیب اسکناس و مسکوک در بسیاری از بانک‌های مرکزی دنیاست.

[1] Oshea
[2] Zipf
[3] Barron,Cohen,Dahmen & Devore
[4] Hentsch
[5] Payne & Morgan
[6] D-metric approach
[7] Mushin

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]



شکل ۱. رویکرد D-metric

کرامر[1] (۱۹۸۳) مفهوم پرداخت کارا را تعریف کرد. بر این اساس پرداخت کارا در نظام پرداخت نقدی، پرداختی است که با کمترین تعداد اسکناس و سکه صورت گیرد. کرامر فرض کرد که رفتار مردم در پرداخت نقدی بر اساس اصل کمترین‌کوشش کاراست.

تسور و چن[2] (۱۹۸۳) نتیجه گرفتند که اگر ساختار اسکناس و مسکوک بهبود یابد، سطح عمومی قیمت‌ها کاهش خواهد یافت.

مهرآرا و خندان[3] (۲۰۱۲) نشان دادند که ساختار بهینه واحد پول در هر کشور به تعداد اجزاء، میانگین فاصله و واریانس اجزاء، میانگین تفاضل فاصله، بزرگترین جزء واحد پول و سطح قیمت کالاها و خدمات مصرفی آن کشور بستگی دارد. با تطبیق پروفایل قیمتی و پروفایل ترکیب اجزای واحد پول با پروفایل حاصل از قیمت کالاها و خدمات مصرفی خانوار، می‌توان ساختار و ترکیب بهینه را تعیین کرد. روش آنها ماکزیمم کردن تعداد قیمت‌های قابل پرداخت در ساختارهای گوناگون، با قید کمینه کردن تعداد اسکناس و سکه بکار رفته در مبادلات بود.

بطور کلی دو رویکرد در ادبیات اقتصادی در خصوص ساختار بهینه اسکناس و مسکوک وجود دارد: رویکرد اول بر اساس اصل کمترین‌کوشش در پی یافتن کمترین تعداد اسکناس و مسکوک در یک مبادله است که مطالعاتی به شرح زیر در این خصوص انجام شده است (سامنر[4]، ۱۹۸۳؛ کایانیلو، کارپتا و سیموسلی[5]، ۱۹۸۲ و ون‌هاف و هیندلس[6]، ۱۹۹۶).

---

[1] Cramer
[2] Chen & Tsaur
[3] Mehrara & Khandan
[4] Sumner
[5] Caianiello, Scarpetta & Simocelli
[6] Vanhove & Heyndles

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

رویکرد دوم بر اساس مسئله باشه و با هدف مینیمم کردن تعداد اجزاء بیان می‌شود (واین[1]، ۱۹۹۷؛ ، تسلر[2]، ۱۹۹۵ و تشگل[3]، ۱۹۹۷)

کم کردن تعداد اسکناس و مسکوک بکار رفته در مبادلات باعث کاهش واحدهای مورد نیاز، افزایش عمر مفید و کاهش سرانه اسکناس و مسکوک خواهد شد و از این طریق هزینه‌های متغیر تولید و انتشار کاهش می‌یابد. کاهش تعداد اجزاء باعث کاهش هزینه‌های ثابت مانند: هزینه طراحی، تنظیم نرم‌افزارهای بانکداری الکترونیک و غیره می‌شود. کمتر بودن تعداد اجزاء تشخیص و تمایز اسکناس و سکه را برای مردم آسان‌تر می‌سازد. بنابراین اداره نشر اسکناس با یک مسئله جانشینی[4] برای انتخاب این دو رویکرد مواجه است. (کیپرز[5]، ۲۰۰۴)

۳ سهم اجزای اسکناس و مسکوک در سبد پولی

۱.۳ طبقه‌بندی سبد کالاهای مصرفی خانوار

در این تحقیق ترکیب اسکناس و مسکوک مبتنی بر قیمت خرده‌فروشی کالاهای سبد مصرفی خانوار تعیین می‌شود. لذا پیش از آنکه سهم اجزای ترکیب پولی مورد بررسی قرار گیرد، ابتدا به شرح مختصری از طبقه‌بندی سبد کالاهای مصرفی خانوار (COICOP)[6] که کاربرد زیادی در این تحقیق دارد، ارائه می‌گردد.

COICOP طبقه‌بندی مرجع کالاهای مصرفی خانوار است که توسط بخش آمار سازمان ملل متحد تعیین شده است. بر اساس این طبقه‌بندی، ۳۵۹ قلم کالا و خدمات مورد نیاز خانوار در ۱۲ گروه اصلی دسته‌بندی شده‌اند که ضرایب اهمیت آنها به شرح جدول شماره ۱ می‌باشد. هریک از گروه‌های اصلی هزینه نیز به زیرگروه‌هایی تقسیم می‌شوند که هر یک از زیرگروه‌ها به تنهایی شامل چندین کالا یا خدمت با خصوصیات مشابه براساس طبقه‌بندی COICOP می‌باشند. به طور مثال گروه خوراکی‌ها و آشامیدنی‌ها شامل گروه‌های مختلفی از کالاها است که عمده‌ترین آنها به شرح ذیل می‌باشند: غلات و نان با

[1] Wynne
[2] Tesler
[3] Tschgol
[4] trade off
[5] Kippers
[6] Classification of individual consumption

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

ضریب اهمیت ۴/۵۶، گوشت ۶/۷۴، لبنیات و تخم پرندگان ۳/۴۷، میوه‌های تازه ۴/۷۳ و سبزی‌های تازه ۲/۹۳. کالاهای مشمول شاخص از ۱۰۰ قلم کالای گروه خوراکی‌ها و آشامیدنی‌ها و ۲۵۹ قلم کالای غیرخوراک و خدمت تشکیل می‌شود. با تغییر سال پایه ممکن است وزن کالاهای این سبد یا تعداد کالاها دستخوش تغییر شود برای نمونه با تغییر سال پایه از ۱۳۸۳ به ۱۳۹۰ تعداد کالاهای این دسته‌بندی به ۳۸۹ قلم افزایش یافت و در وزن کالاها نیز تغییراتی ایجاد شد. این سبد مبنای اصلی محاسبه شاخص قیمت کالاها و خدمات مصرفی خانوار (cpi) برای تعیین نرخ تورم است. ولی در این تحقیق در قالب یک رویکرد جدید و ابتکاری از آن برای تعیین ترکیب بهینه اسکناس و مسکوک بهره گرفته می‌شود.

جدول ۱

گروه‌های اصلی و ضریب اهمیت کالاها و خدمات مصرفی خانوار سال ۱۳۹۰

نام گروه	ضریب اهمیت
۱ -خوراکی‌ها و آشامیدنی‌ها	۲۸/۴۹
۲ -دخانیات	۰/۵۲
۳ -پوشاک و کفش	۶/۲۲
٤ -مسکن، آب، برق، گاز و سایر سوخت‌ها	۲۸/۶۰
٥ -اثاث، لوازم و خدمات مورد استفاده در خانه	۶/۲۶
٦ -بهداشت و درمان	۵/۵۴
۷ -حمل و نقل	۱۱/۹۷
۸ -ارتباطات	۱/۶۳
۹ -تفریح و امور فرهنگی	۳/۸۰
۱۰ – تحصیل	۲/۰۷
۱۱- رستوران و هتل	۱/۷۲
۱۲- کالاها و خدمات متفرقه	۳/۱۸

یادداشت. منبع داده‌ها: بانک مرکزی سال ۱۳۹۰

۲.۳ تعداد کل اجزای سکه و اسکناس

تعداد متوسط اجزای (دنوهای) واحد پول در ۱۷۳ کشور دنیا ۱۲ دنو می‌باشد. در کشورهای صنعتی بین ۵ تا ۷ دنوی سکه و ۴ تا ۷ دنوی اسکناس رایج وجود دارد. برخی کشورها مانند ژاپن و انگلستان تنها ۴ دنوی اسکناس رایج دارند. در ناحیه پولی یورو ۱۵

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

دنو شامل ۸ دنوی سکه و ۷ دنوی اسکناس رایج است. در ایالات متحده ۶ دنوی اسکناس و ۶ دنوی سکه در چرخه پولی وجود دارد. (یافته‌های تحقیق)[۱]

اگر تعداد دنوها زیاد باشد تشخیص و تمایز آن برای مردم دشوار است. از طرفی هزینه‌های ثابت تعداد بیشتری از دنوها (هزینه طراحی، طراحی نرم‌افزار برای خودپردازها، دستگاه‌های تفکیک و ...) بالاتر است. اگر تنها یک سکه یا اسکناس در مبادلات بکار رود، باید به تعداد تمام قیمت‌ها دنوی سکه و اسکناس منتشر کرد و اگر تنها با یک دنوی سکه یا اسکناس تمام قیمت‌ها پرداخت شود، تعداد دفعات استفاده از آن دنو بسیار زیاد خواهد شد که هر دو حالت فوق عملاً غیرممکن است. در رویکرد دی متریک، ۱۲ دنو شامل ۶ دنوی سکه و ۶ دنوی اسکناس پیشنهاد شده است. (کیپرز ۲۰۰۶)

۳.۳ سرانه اسکناس و مسکوک

سرانه مجموع اسکناس و مسکوک در کشور ما (۲۱۵ قطعه) از متوسط جهانی کمتر است! ولی سرانه اسکناس به تنهایی بالاتر از متوسط جهانی است. سرانه اسکناس در کشور ما در سال ۱۳۵۰، ۱۰ قطعه، سال ۱۳۶۰، ۵۰ قطعه سال ۱۳۷۰، ۹۳ قطعه و در سال ۱۳۸۰، ۱۰۰ قطعه بوده است. در سال ۱۳۸۸ سرانه اسکناس در ایران ۱۰۵ قطعه و متوسط جهانی آن ۳۱ قطعه بود.

جدول ۲

سرانه اسکناس (قطعه) در کشورهای منتخب

نام کشور	ارزش	نام کشور	ارزش	نام کشور	ارزش
ترکیه	۱۴	مجارستان	۲۹	سوئیس	۳۶
مکزیک	۱۸	جمهوری چک	۳۰	استرالیا	۴۱
اردن	۲۰	انگلستان	۳۴	امارات	۵۹
مصر	۴۵	ناحیه یورو	۳۳	ایران	۱۰۶
آمریکا	۹۷	هند	۵۷	اوکراین	۵۶

یادداشت. منبع: یافته‌های پژوهش.

[۱] از وب‌سایت بانک مرکزی کشورهای مورد بررسی استخراج شده است.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

به‌دلیل وجود ایران‌چک‌های بانک مرکزی سرانه اسکناس از ۱۱۴ قطعه در سال ۸۶ به ۱۰۵ قطعه در سال ۸۸ و ۹۵ قطعه در سال ۹۰ رسید. حدود ۲۰ درصد از این حجم اسکناس، شامل اسکناس‌های ۵۰۰ تومانی و کمتر می‌باشد. اگر به‌جای تمام اسکناس‌های رایج تنها اسکناس ۱۰۰،۰۰۰ ریالی (بزرگترین اسکناس) جایگزین شود، باز هم سرانه اسکناس در ایران بیش از ۴۰ قطعه و بالاتر از متوسط جهانی خواهد بود. بنابراین انتشار اسکناس درشت‌تر یک ضرورت است. سرانه اسکناس ارتباط مستقیمی با سهم هر دنو در ترکیب پولی دارد. (بانک مرکزی)

۴.۳ سهم هر جزء در سبد پولی

سهم اسکناس‌های مختلف در سبد پولی اگر به درستی تعیین شود، می‌تواند در کاهش سرانه اسکناس و در نتیجه کاهش هزینه‌های تولید و انتشار نقش بارزی ایفا کند.

جدول ۳

سهم اجزای اسکناس‌های ریال ایران در سبد پولی سال ۱۳۹۰

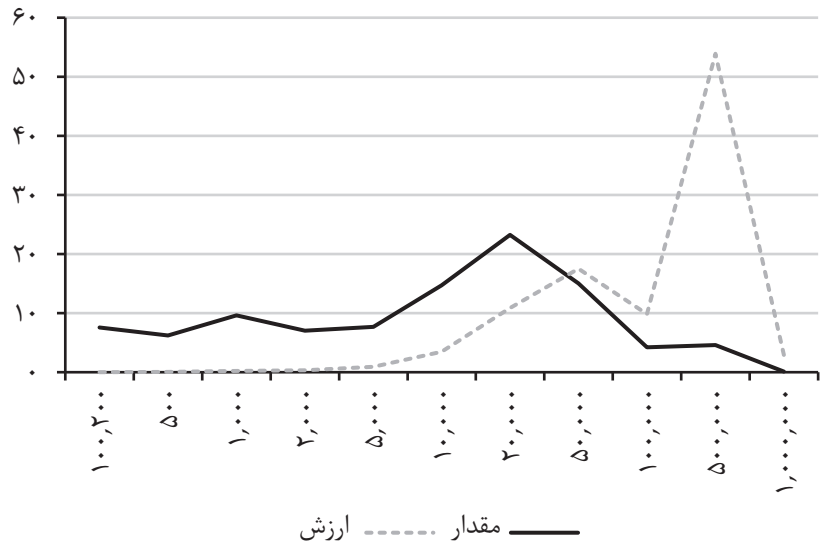
اجزای اسکناس (ریال)	مبلغ (میلیارد ریال)	سهم مبلغی	تعداد (میلیون قطعه)	سهم تعدادی
۲۰۰ و ۱۰۰	۸۶/۴	۰/۰۲	۵۹۵/۸	۷/۵۷
۵۰۰	۲۴۵/۲	۰/۰۷	۴۹۰/۴	۶/۲۳
۱۰۰۰	۷۵۶/۲	۰/۲۲	۷۵۶/۲	۹/۶۱
۲۰۰۰	۱۱۰۸/۹	۰/۳۳	۵۵۴/۵	۷/۰۵
۵۰۰۰	۳۰۲۲	۰/۹۰	۶۰۴/۴	۷/۶۸
۱۰،۰۰۰	۱۱۵۶۶/۳	۳/۴۳	۱۱۵۵/۶	۱۴/۶۸
۲۰،۰۰۰	۳۶۵۵۴/۱	۱۰/۸۵	۱۸۲۷/۷	۲۳/۲۳
۵۰،۰۰۰	۵۹۰۳۳/۷	۱۷/۵۳	۱۱۸۰/۷	۱۵
۱۰۰،۰۰۰	۳۳۱۰۰	۹/۸۳	۳۳۱	۴/۲۱
۵۰۰،۰۰۰ (ایران چک)	۱۸۱۴۸۹/۶	۵۳/۸۸	۳۶۳	۴/۶۱
۱،۰۰۰،۰۰۰ (ایران چک)	۹۸۵۰/۵	۲/۹۲	۹/۹	۰/۱۲
جمع کل	۳۳۶۸۱۲/۹	۱۰۰	۷۸۶۹/۲	۱۰۰

یادداشت. منبع: بانک مرکزی

همانگونه که مشاهده می‌شود حدود هفت درصد از تعداد قطعات اسکناس مربوط به اسکناس‌های ۱۰۰ و ۲۰۰ ریالی است که به بانک مرکزی برگشت داده نشده و در چرخه نیز

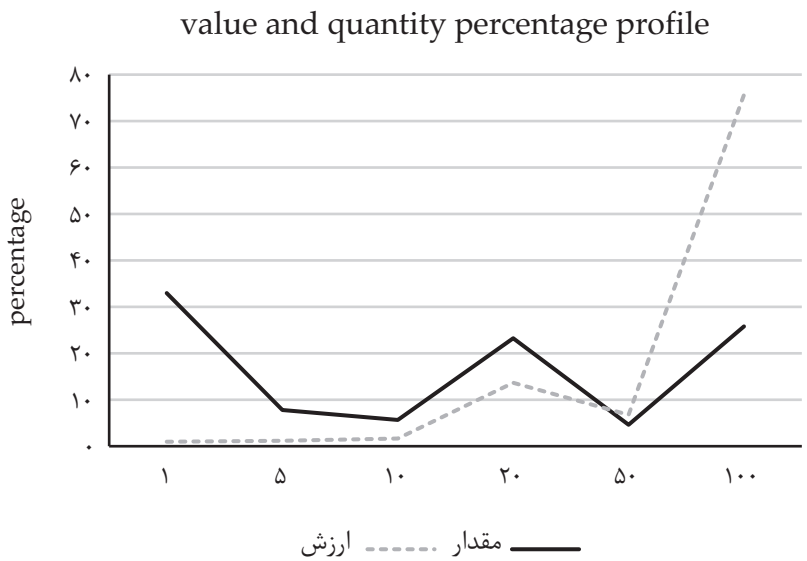
[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

وجود ندارند ولی در آمار سرانه اسکناس لحاظ می‌شوند. این قضیه در خصوص سکه‌های رایج نیز صادق است و حجم بالایی از سکه‌های ریز عملاً از چرخه خارج شده‌اند. از جدول شماره ۳ می‌توان نمودار مبلغی و تعدادی را استخراج کرد. این نمودار در مقایسه با نمودار مشابه کشورهای دیگر نتایج قابل توجهی را آشکار می‌سازد: در سال ۱۳۹۰ برای مبادلات نقدی در مجموع ۳۳۶ هزار میلیارد ریال اسکناس در چرخه وجود دارد که ۱۸۱ هزار میلیارد ریال، یعنی حدود ۵۳ درصد آن ایران‌چک بانک مرکزی است. در حالی که تنها ۴/۶ درصد تعداد برگ اسکناس‌های کشور را به خود اختصاص داده است و می‌توان گفت ایران‌چک پانصد هزار ریالی، بار اصلی ابزارهای پرداخت نقدی را از نظر ارزش به دوش می‌کشد. (بانک مرکزی) در شکل‌های ۱ تا ۶ نمودار قیمتی و تعدادی سهم اجزای اسکناس‌های ایران در سال ۱۳۹۰ و چند کشور دیگر برای مقایسه آورده شده است. همانگونه که در این شکل‌ها نشان داده شده است، تفاوت آشکاری بین سهم مقداری و تعدادی اسکناس‌های ایران با سایر کشورها به چشم می‌خورد. البته در تمام موارد در کوچکترین جزء (دنو) به دلیل ارزش اسمی پایین، سهم تعدادی از سهم مبلغی بیشتر است و به عکس در بزرگترین دنو سهم مبلغی بسیار بیشتر از سهم تعدادی است.

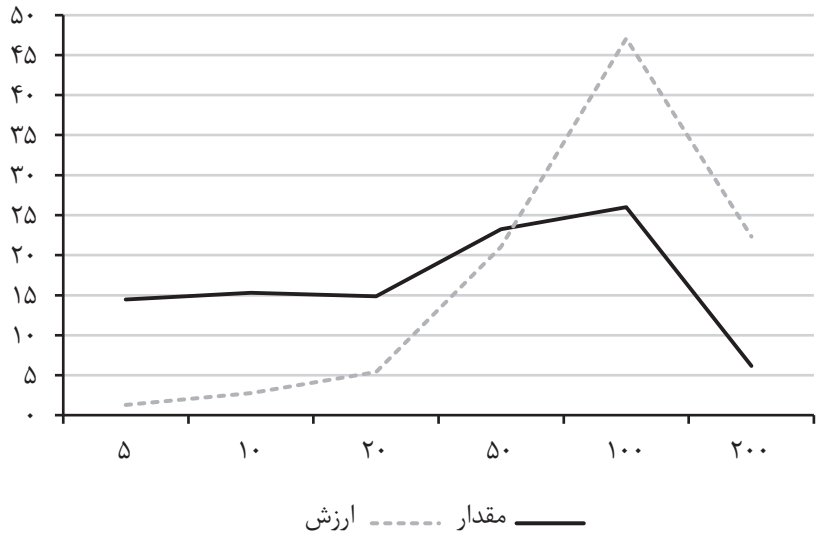


شکل ۲. نمودار قیمتی و تعدادی اسکناس‌های ریال ایران سال ۱۳۹۰. منبع داده‌ها: بانک مرکزی

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

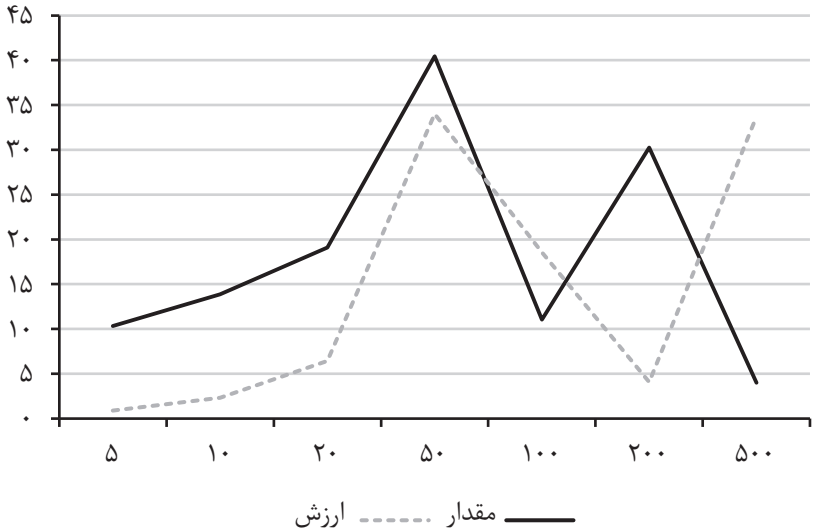


شکل ۳. نمودار قیمتی و تعدادی اسکناس‌های دلار آمریکا سال ۲۰۱۱. منبع داده‌ها: BIS

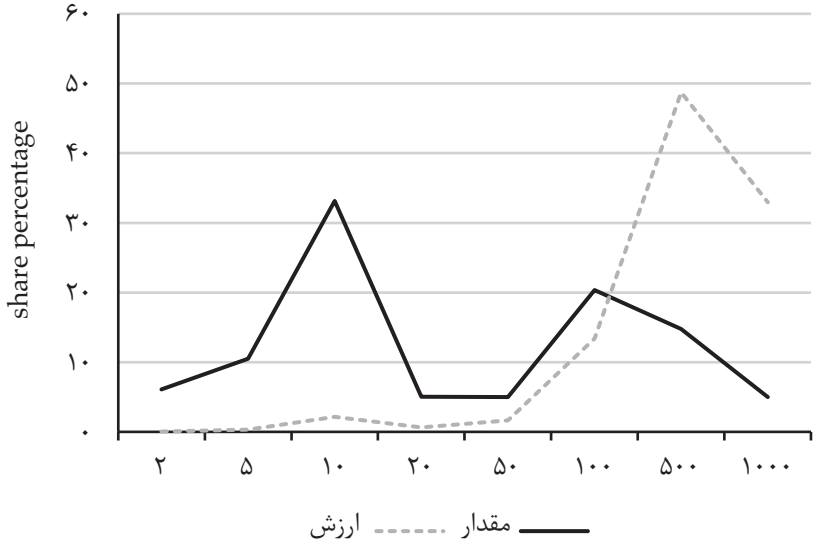


شکل ۴. نمودار قیمتی و تعدادی اسکناس‌های لیر ترکیه سال ۲۰۱۱. منبع داده‌ها: BIS

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]



شکل ۵. نمودار قیمتی و تعدادی اسکناس‌های یورو اتحادیه اروپا سال ۲۰۱۱. منبع داده‌ها:BIS



شکل ۶. نمودار قیمتی و تعدادی اسکناس‌های روپیه هندوستان سال ۲۰۱۱. منبع داده‌ها:BIS

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

۴ مدل‌سازی و تحلیل داده‌ها

اگر هدف کمینه کردن تعداد اسکناس و مسکوک در مبادلات و در نتیجه کاهش سرانه اسکناس و مسکوک در کشور باشد، می‌توان از دو روش بیشینه کردن تعداد قیمت‌های پرداختی با تعداد ثابت اسکناس و مسکوک و یا کمینه کردن تعداد کل اسکناس و مسکوک با فرض تخصیص بهینه آن براساس روش کرامر یا الگوریتم حریصانه استفاده کرد. در این تحقیق از روش دوم و بر مبنای قیمت‌های خرده‌فروشی ۳۵۹ قلم کالای مصرفی خانوار استفاده شده است. روش کرامر به شرح زیر است:

- فرض کنید A مقداری است که قرار است پرداخت شود
- $n(A)$ ترکیب‌های مختلف اسکناس و مسکوک برای پرداخت A
- $d = ۱, ۲, \dots D$ دنوهای مختلف اسکناس و سکه موجود
- $n(A,d)$ تعداد اسکناس و سکه بکار رفته در مبادله (token)
- Vd ارزش اسمی دنوی d
- $\sum n(A,d)\ vd = A$ با شرط $\text{minimize } n(a) = \sum| n(A,d) |$

الگوریتم حریصانه، به ترتیب عناصر را گرفته، هر بار آن عنصری را که طبق ملاکی معین بهترین به نظر می‌رسد، بدون توجه به انتخاب‌هایی که قبلاً انجام داده یا در آینده انجام خواهد داد، بر می‌دارد. الگوریتم حریصانه، همانند برنامه‌نویسی پویا غالباً برای حل مسائل بهینه‌سازی به‌کار می‌روند، ولی روش حریصانه صراحت بیشتری دارد. در روش حریصانه، تقسیم به نمونه‌های کوچک‌تر صورت نمی‌پذیرد. الگوریتم حریصانه با انجام یک سری انتخاب، که هر یک در لحظه‌ای خاص، بهترین به نظر می‌رسد عمل می‌کند، یعنی انتخاب در جای خود بهینه است. امید این است که یک حل بهینه سرتاسری یافت شود، ولی همواره چنین نیست. برای یک الگوریتم مفروض باید تعیین کرد که آیا حل همواره بهینه است یا خیر. الگوریتم حریصانه، کار را با یک مجموعه تهی آغاز کرده به ترتیب عناصری به مجموعه اضافه می‌کند تا این مجموعه حلی برای نمونه‌ای از یک مسئله را نشان دهد.

هر دور تکرار، شامل مؤلفه‌های زیر است:

۱) روال انتخاب[1]، عنصر بعدی را که باید به مجموعه اضافه شود، انتخاب می‌کند. انتخاب طبق یک ملاک حریصانه است.

[1] Selection procedure

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

۲) بررسی امکان‌سنجی[1]، تعیین می‌کند که آیا مجموعه جدید برای رسیدن به حل، عملی است یا خیر.

۳) بررسی راه‌حل[2]، تعیین می‌کند که آیا مجموعه جدید، حل نمونه را ارائه می‌کند یا خیر (جعفر نژاد قمی، ۱۳۸۹)

برای مثال خریداری از یک فروشگاه یک جنس ۶۴ تومانی می‌خرد و یک اسکناس ۱۰۰ تومانی می‌دهد. فروشنده که تنها سکه‌های ۱، ۵، ۱۰، ۲۵ و ۵۰ تومانی و از هر کدام حداقل یکی دارد، چگونه باقیمانده پول وی (۳۶ تومان) را پرداخت کند که تعداد کل سکه‌ها کمینه باشد؟ راه‌حل حریصانه برای این مسئله به این صورت است که ابتدا هیچ سکه‌ای در مجموعه جواب نیست و از بین سکه‌های موجود بزرگترین سکه انتخاب می‌شود و این مرحله همان روال انتخاب است. اگر یک سکه ۲۵ تومانی دیگر انتخاب شود، مجموع از ۳۶ بیشتر خواهد شد (مرحله امکان‌سنجی) پس این سکه کنار گذاشته شده و سکه بعدی یعنی ۱۰ تومانی انتخاب می‌شود. حال مجموع سکه‌ها ۳۵ است و هنوز سکه دیگری لازم داریم (مرحله بررسی راه‌حل) در ادامه سکه‌های دیگر را به ترتیب فوق امتحان کرده و در نهایت سکه ۱ تومانی انتخاب می‌شود و این حداقل تعداد سکه ممکن است. (مقسمی ۱۳۹۲)

برای تخصیص بهینه (کمینه) اسکناس و مسکوک به قیمت کالاهای سبد مصرفی خانوار برنامه‌ای با الهام از الگوریتم حریصانه در نرم‌افزارهای GAMS و MATLAB نوشته شد. در نتایج دو نرم‌افزار قدری تفاوت مشاهده شد که علت آن ارائه جواب یکتا در GAMS بود ولی در MATLAB بیش از یک جواب نیز مدنظر قرار گرفت. برای مثال برای پرداخت قیمتی معادل ۴۰۰۰ ریال، یک پاسخ بهینه استفاده از ۲ اسکناس ۲۰۰۰ ریالی است و پاسخ دیگر استفاده از یک اسکناس ۵۰۰۰ ریالی و بازپس‌گیری یک اسکناس ۱۰۰۰ ریالی است. هر دو پاسخ بهینه می‌باشد ولی GAMS تنها یک پاسخ را در نظر می‌گیرد. بنابراین نرم‌افزار MATLAB برای تحلیل نهایی مورد استفاده قرار گرفت. این برنامه دارای مراحل زیر است:

فرض کنید ۳۵۹ قلم کالا با قیمت مشخص در اختیار است. هدف تعیین تعداد بهینه (کمینه) اسکناس و سکه را برای خرید این کالاها مشخص می‌باشد. برای این منظور تمامی آرایه‌های ممکن به ترتیب زیر تخصیص می‌یابد:

---

[1] Feasibility check

[2] Solution check

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

دنوهای سکه و اسکناس در دسترس کشور (۱۰ دنو) عبارتند از: ۲۵۰-۵۰۰-۱۰۰۰-۲۰۰۰-۵۰۰۰-۱۰,۰۰۰-۲۰,۰۰۰-۵۰,۰۰۰-۱۰۰,۰۰۰ و ایران‌چک ۵۰۰,۰۰۰ ریالی

- سکه ۲۵۰ ریالی تنها می‌تواند سه آرایه ۱+ و ۰ و ۱- را اختیار کند زیرا اگر بخواهیم ۲ قطعه سکه ۲۵۰ ریالی استفاده کنیم بهتر است از یک سکه ۵۰۰ ریالی استفاده نماییم.
- سکه ۵۰۰ ریالی و ۱۰۰۰ ریالی نیز می‌توانند سه آرایه ۱+ و ۰ و ۱- را اختیار کنند. یعنی برای پرداخت مبلغ هر کالایی حداکثر یک قطعه ۵۰۰ ریالی بکار می‌رود.
- اسکناس یا سکه ۲۰۰۰ ریالی پنج آرایه ۲+ و ۱+ و ۰ و ۱- و ۲- را اختیار می‌کند.
- اسکناس یا سکه ۵۰۰۰ ریالی و اسکناس ۱۰۰۰۰ ریالی تنها سه آرایه ۱+ و ۰ و ۱- اختیار می‌کنند.
- اسکناس ۲۰,۰۰۰ ریالی پنج آرایه ۲+ و ۱+ و ۰ و ۱- و ۲- را اختیار می‌کند.
- اسکناس ۵۰,۰۰۰ ریالی می‌تواند سه آرایه ۱+ و ۰ و ۱- را اختیار کند.
- اسکناس ۱۰۰,۰۰۰ ریالی می‌تواند شش آرایه ۳+ و ۲+ و ۱+ و ۰ و ۱- و ۲- و ۳- را اختیار کند.
- ایران‌چک ۵۰۰,۰۰۰ ریالی می‌تواند به هر تعدادی (حداکثر تا مبلغ کالای مورد نظر) در پرداخت ۳۵۹ قلم کالا بکار رود.

گام نخست:

تمام حالات ترکیب فوق را برای هر کالایی تشکیل داده و سپس ارزش ریالی هر ترکیب به‌دست می‌آید.

گام دوم:

برای کالای i ام تعدادی حالات ممکن برای پرداخت وجود دارد. برای تعیین حالت کمینه، مقدار مطلق ترکیب‌های ممکن را برای هر کالا را در نظر می‌گیریم. حالتی که کمترین جمع جبری را دارد کمینه خواهد بود.

گام سوم:

حال که مقدار مطلق پرداخت‌های بهینه برای ۳۵۹ قلم کالا به‌دست آمده است، یک ماتریس (۱۰*۳۵۹) تشکیل می‌دهیم (۱۰ تعداد دنوهاست).

در این مرحله مبلغی را که باید برای خرید هر کالا صرف شود از مقدار کل اسکناس و مسکوک در دست اشخاص به ترتیب زیر مشخص می‌شود:

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

$$TCOMi = M\cdot * percenti$$

TCOMi مبلغی را که باید برای خرید کالای i صرف شود و $M\cdot$ مبلغ کل اسکناس و مسکوک در جریان که برای سال ۱۳۹۰ مبنای محاسبه قرارگرفته و Percenti درصد وزنی هر کالا می‌باشد.

تعداد کل هر دنو VAL(j) را به روش زیر محاسبه می‌شود

مبلغ کل دنوی jام:

$$VAL(j) = \sum_{k} (1/\mathrm{k}) \sum_{i=1}^{359} (TCOM(i) * \min arr(j,i,k) * DN(j))/auxcoicop(i,k)$$

که در آن i شماره کالا و j شماره دنو است همچنین $DN(j)$ ارزش ریالی دنوی jام، $min\ arr(j,1)$ تعداد بکار رفته از دنوی jام برای کالای iام در حالت پرداخت بهینه و auxcoicop(i,k) مقدار مطلق اسکناس و مسکوک بکار رفته است برای مثال وقتی قرار است ۱۵۰۰ ریال پرداخت شود یک حالت بهینه پرداخت اسکناس ۲۰۰۰ ریالی و بازپس‌گیری ۵۰۰ ریالی است. در اینصورت ارزش مطلق دنوهای بکاررفته ۲۵۰۰ ریال خواهد بود. K شمارنده b و b تعداد حالت‌های پرداخت هرکدام از کالاها است.

به این ترتیب ارزش هر دنو از کل اسکناس و مسکوک در دست اشخاص به‌دست می‌آید و با تقسیم آن بر ارزش اسمی آن دنو تعداد آن محاسبه می‌شود.

نتایج حاصله با قیمت‌های فرضی و تقریبی در جدول زیر نشان داده شده است:

جدول ۴

نتایج برنامه در تخصیص بهینه اجزای اسکناس و مسکوک به نمونه‌ای از قیمت‌های خرده‌فروشی

دنو مبلغ	۲۵۰	۵۰۰	۱۰۰۰	۲۰۰۰	۵۰۰۰	۱۰,۰۰۰	۲۰,۰۰۰	۵۰,۰۰۰	۱۰۰,۰۰۰	۵۰۰,۰۰۰
۱۵۰۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۵۰۰	۰	-۱		۱						
۴۰۰۰	۰	۰	۰	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۴۰۰۰	۰	۰	-۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰
۲۷۰۰۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۰
۳۴۵۰۰	۰	-۱	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۰
۳۴۵۰۰	۰	-۱	۰	۰	-۱	۰	۲	۰	۰	۰
۷۵۲۵۰۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۲	۱

یادداشت. منبع: یافته‌های پژوهش

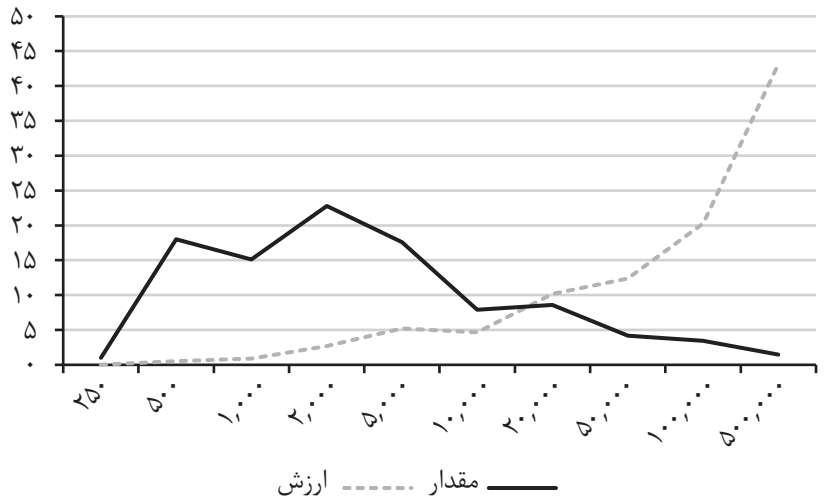
[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

جدول ۵

نتایج تحقیق

اجزای سکه و اسکناس (ریال)	مبلغ (میلیارد ریال)	سهم مبلغی	تعداد (قطعه)	سهم تعدادی
۲۵۰	۴/۶	۰/۰۲	۱۸۵۸۲۸۶۶۰	۱
۵۰۰	۱۶۵/۸۰	۰/۵۳	۳۳۱۶۱۳۸۰۸۵	۱۸
۱۰۰۰	۲۷۸/۴۱	۰/۹۰	۲۷۸۴۱۱۱۷۸۱	۱۵/۱۱
۲۰۰۰	۸۳۸/۸۶	۲/۷۰	۴۱۹۴۳۱۸۵۶۴	۲۲/۷۶
۵۰۰۰	۱۶۲۳/۳۱	۵/۲۲	۳۲۴۶۶۲۵۰۶۹	۱۷/۶۱
۱۰,۰۰۰	۱۴۵۴/۸۶	۴/۶۸	۱۴۵۴۸۶۳۴۳۸	۷/۸۹
۲۰,۰۰۰	۳۱۶۲/۴۳	۱۰/۱۷	۱۵۸۱۲۱۷۳۴۳	۸/۵۸
۵۰,۰۰۰	۳۸۴۶/۴۲	۱۲/۳۷	۷۶۹۳۲۸۴۴۵	۴/۱۷
۱۰۰,۰۰۰	۶۳۰۶/۷۴	۲۰/۲۸	۶۳۰۶۷۴۲۲۹	۳/۴۲
۵۰۰,۰۰۰ (ایران چک)	۱۳۴۱۳/۷۴	۴۳/۱۴	۲۶۸۲۷۵۵۴۶	۱/۴۶
جمع کل	۳۱۰۹۵/۵۵	۱۰۰	۱۸۴۳۱۳۸۱۱۵۹	۱۰۰

یادداشت. منبع: یافته‌های پژوهش



شکل ۷. نمودار قیمتی و تعدادی اسکناس‌های ریال ایران. منبع: یافته‌های پژوهش

این برنامه ۱۲۰۰ خطی در نرم‌افزار MatLab را می‌توان به نحوی طراحی کرد که ابتدا حجم کل اسکناس و مسکوک در جریان را از کاربر (اداره نشر اسکناس) بپرسد و سپس تعداد و ارزش اسمی اجزای اسکناس و سکه به‌عنوان ورودی اخذ کند. قیمت ۳۵۹ قلم

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

کالای سبد مصرفی خانوار و همچنین وزن هر کالا متغیرهایی هستند که می‌بایست وارد شوند. این برنامه پس از اجرا قادر است کمینه تعداد اسکناس و مسکوک برای پرداخت قیمت هر کالا را محاسبه کرده و با توجه به وزن آن کالا و پس از تخصیص بهینه اسکناس و مسکوک به تمام کالاها، سهم مبلغی و تعدادی اجزای اسکناس و سکه را مشخص نماید. محدودیتی که در این تحقیق وجود داشت، عدم دسترسی به قیمت‌های خام خرده‌فروشی کالاهای مصرفی خانوار بود. تنها اطلاعات شاخص قیمت این کالاها در دسترس بود که مورد استفاده قرار نگرفت[1] به ناچار قیمت تقریبی کالاها و خدمات مصرفی خانوار در پایان اسفند ماه ۱۳۹۰ در شهر تهران و وزن هر کالا به صورت دقیق مبنای محاسبه قرار گرفت و برای تخمین دقیق‌تر، برخی کالاها مانند اتومبیل سواری که قیمت بالایی دارند و معمولاً به‌صورت غیر نقد مبادله می‌شوند از لیست حذف گردید. همچنین اگر اداره آمار اقتصادی میزان متوسط مصرف هر کالا را مشخص نماید، برای نمونه باید مشخص شود که بطور متوسط روزانه چند قرص نان توسط خانوار ایرانی مصرف می‌شود و قیمت آن مبنای محاسبه قرار گیرد، نتایج به واقعیت نزدیک‌تر خواهد شد. پس در صورت رفع محدودیت‌های پیش‌گفته در مدل اولیه، نمودار تعدادی نتایج تحقیق به سمت راست متمایل شده و نتایج مدل دقیق‌تر خواهد شد.

۵ نتایج

الف. نمودار تعدادی حاصل از نتایج تحقیق حاکی از نیاز بیشتر جامعه به اسکناس و مسکوک با ارزش اسمی کمتر (پول خرد نه لزوماً اسکناس) در سال ۱۳۹۰ دارد. همچنین بهتر است سهم ایران‌چک نیز کاهش یابد.

ب. تعداد اسکناس و مسکوک مورد نیاز از حدود ۱۶ میلیارد قطعه در پایان سال ۱۳۹۰ (میزان موجود جامعه در این سال) به ۱۸/۴۳ میلیارد قطعه افزایش یافته و سرانه مجموع اسکناس و مسکوک از ۲۱۶ قطعه به ۲۴۵ قطعه خواهد رسید که هنوز از متوسط جهانی پایین‌تر است (اگرچه سرانه اسکناس به تنهایی بسیار بیشتر از متوسط جهانی است)!

ج. لازم است تعداد و ارزش اسمی دنوهای اسکناس و مسکوک ایران با رویکردهای گوناگون از جمله رویکرد دی متریک بازطراحی شود. یکی از مزایای این مدل امکان بررسی

[1] این محدودیت برای بانک مرکزی وجود ندارد.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

سناریوهای گوناگون حذف و یا افزودن اسکناس و سکه جدید در ترکیب پولی کشور و ارزیابی هزینه‌های آن است. لذا نتایج چند سناریوی ممکن بررسی می‌شود:

۱) نتایج تحقیق با حذف ایران چک ۵۰۰,۰۰۰ ریالی به شرح زیر است:

اگر ایران‌چک ۵۰۰,۰۰۰ ریال به هر دلیلی مثلاً ایرادات مراجع نظارتی و مشکلات قانونی منتشر نشود، همانگونه که در جدول حاصل از نتایج مدل در این حالت نشان داده می‌شود لازم است به همان مبلغ درشت‌ترین اسکناس یعنی ۱۰۰,۰۰۰ ریالی چاپ و منتشر شود (۱/۳۴ میلیارد قطعه اسکناس ۱۰۰,۰۰۰ ریالی به جای ۲۶۸ میلیون قطعه ایران‌چک ۵۰۰,۰۰۰ ریالی) در این‌صورت و با فرض هزینه متوسط ۱۰۰ تومانی به ازای چاپ هر اسکناس حدود ۱۳۴ میلیارد تومان صرف خواهد شد.

۲) نتایج تحقیق با افزودن ایران‌چک ۱,۰۰۰,۰۰۰ ریالی به شرح زیر است:

از آنجا که ایران‌چک ۱,۰۰۰,۰۰۰ ریالی از دی ماه سال ۱۳۸۹ جمع‌آوری شده و بر اساس جدول شماره ۳ تعداد ناچیزی از آن در سال مورد بررسی در جامعه وجود داشت، اگر این دنو را به ترکیب اسکناس و مسکوک اضافه نماییم و ایران‌چک ۵۰۰,۰۰۰ ریالی را حذف نماییم، با کاهش ۵۰ میلیون قطعه‌ای کل اسکناس و مسکوک حدود ۵ میلیارد تومان صرفه‌جویی خواهد شد.

۳) نتایج تحقیق با افزودن ایران‌چک ۲,۰۰۰,۰۰۰ ریالی به شرح زیر است.

اگر تنها ایران‌چک ۲,۰۰۰,۰۰۰ ریالی به همراه اسکناس‌های رایج منتشر شود، تعداد کل اسکناس و مسکوک به مقدار ناچیزی کاهش خواهد یافت.

۴) نتایج تحقیق با افزودن اسکناس ۲۰۰,۰۰۰ ریالی به شرح زیر است:

با حذف ایران‌چک و انتشار اسکناس ۲۰۰,۰۰۰ ریالی تعداد کل اسکناس و مسکوک به میزان ۱/۱ درصد افزایش می‌یابد و حدود دو میلیارد تومان هزینه در بر خواهد داشت.

۵) نتایج تحقیق با کاهش مبلغ کل اسکناس و مسکوک در جریان به شرح زیر است:

مدل به مبلغ اسکناس و مسکوک در جریان حساس نیست یعنی با افزایش و کاهش M۰ تغییری در نسبت‌ها ایجاد نمی‌شود ولی در تعداد کل اسکناس و مسکوک مؤثر است. اگر نسبت اسکناس و مسکوک به نقدینگی از ۸/۷ درصد در سال ۱۳۹۰ به ۷/۷ درصد (۲۷۴,۹۴۶ میلیارد ریال) کاهش یابد، تعداد کل اسکناس و مسکوک ۱۱/۵۸ درصد کاهش خواهد یافت. یعنی از ۱۸/۴۳ میلیارد قطعه به ۱۶/۳۰ میلیارد قطعه خواهد رسید. بنابراین تعیین نسبت بهینه اسکناس و مسکوک اهمیت حیاتی دارد و در این مقاله فرض شده که این نسبت از قبل توسط اداره نشر اسکناس به درستی تعیین شده است.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

جدول ۶

نتایج برخی سناریوهای ممکن

	تعداد کل اسکناس و مسکوک	درصد تغییر (نسبت به وضعیت نرمال مدل)	هزینه تخمینی
سناریو ۱ (حذف ایران‌چک ۵۰۰,۰۰۰ ریالی)	۱۹,۷۷۲,۷۵۸,۸۹۱	۷/۳ درصد افزایش ۱/۳۴ میلیارد قطعه	۱۳۴ میلیارد تومان
سناریو ۲ (حذف ایران‌چک ۵۰۰,۰۰۰ ریالی و افزودن ایران‌چک ۱,۰۰۰,۰۰۰ ریالی)	۱۸,۳۸۱,۸۷۵,۷۰۳	۰/۲۷ درصد کاهش ۴۹/۵ میلیون قطعه	۵ میلیارد تومان (صرفه‌جویی)
سناریو ۳ (حذف ایران‌چک ۵۰۰,۰۰۰ ریالی و افزودن ایران‌چک ۲,۰۰۰,۰۰۰ ریالی)	۱۸,۴۲۱,۹۳۳,۲۴۷	کاهش ناچیز ۹/۵ میلیون قطعه	۹۵۰ میلیون تومان (صرفه‌جویی)
سناریو ۴ (حذف ایران‌چک‌ها و افزودن اسکناس ۲۰۰,۰۰۰ ریالی)	۱۸,۶۳۵,۰۶۳,۹۶۱	۱/۱ درصد افزایش ۲۰۴ میلیون قطعه	۲ میلیارد تومان
سناریو ۵ (کاهش یک درصدی نسبت اسکناس و مسکوک به نقدینگی)	۱۶,۲۹۷,۰۰۲,۸۶۰	۱۱/۵ درصد کاهش ۲/۱۳ میلیارد قطعه	۲۱۳ میلیارد تومان (صرفه‌جویی)

یادداشت. منبع: یافته‌های پژوهش

بانک مرکزی می‌تواند با استفاده از این برنامه با تواتر هفتگی، ماهانه، فصلی و سالانه و پس از مشخص شدن قیمت کالاهای مصرفی خانوار، اسکناس و مسکوک مورد نیاز کشور را به صورت بهینه تخصیص دهد و به این ترتیب پرداخت‌های نقدی در سطح جامعه با سهولت بیشتری انجام خواهد شد و گلایه مردم از کمبود پول خرد برای پرداخت‌های ریز برطرف می‌شود و با تعیین اجزای جدید اسکناس نیز میزان اسکناس در دست اشخاص و هزینه‌های ناشی از آن کاهش خواهد یافت هر چند که در بلندمدت باید با تقویت نظام پرداخت الکترونیک برای پرداخت‌های خرد و کلان و انتشار پول الکترونیکی برای پرداخت‌های ریز، سهم اسکناس و مسکوک در مبادلات کاهش یابد. ولی به نظر می‌رسد پول نقد برای سال‌های نه‌چندان دور همچنان نقش مهمی در مبادلات ایفا خواهد کرد. بنابراین بهینه‌سازی ترکیب اسکناس و مسکوک به‌منظور کارایی بیشتر و جلوگیری از زیان اقتصادی ضروری است.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

پیشنهاد برخی گزینه‌ها به سیاست‌گذاران

پیش‌نهادهای این پژوهش را می‌توان به‌صورت زیر دسته‌بندی کرد:

- برای مدیریت بهینه پرداخت‌های نقد، پیشنهاد می‌شود ابتدا تکلیف اسکناس و مسکوکی که عملاً از چرخه خارج شده ولی در آمار محاسبه می‌شوند، روشن شود. یکی از روش‌های متداول تعین بازه زمانی برای بازگشت این حجم اسکناس و مسکوک از چرخه و سپس حذف و جایگزینی آن با اسکناس و مسکوک درشت‌تر است.
- تعریف اجزای جدید مانند اسکناس ۲۰۰،۰۰۰ ریالی، ۵۰۰،۰۰۰ ریالی و ایران‌چک ۱،۰۰۰،۰۰۰ ریالی و ۲،۰۰۰،۰۰۰ ریالی با توجه به نتایج تحقیق و نرخ تورم دو رقمی سال‌های اخیر ضروری به نظر می‌رسد به نحویکه اسکناس‌های کمتر از ۱۰،۰۰۰ ریالی به سکه تبدیل شوند و تعداد اجزای سکه به ۶ جزء و تعداد اجزای اسکناس به ۶ جزء افزایش یابد.
- پیشنهاد می‌شود قیمت خام کالاها و خدمات با تعداد متوسط مصرفی خانوار بصورت ماهانه در این مدل قرار داده و نتایج بررسی شود. چالش‌هایی که اداره نشر اسکناس در برنامه‌ریزی برای ترکیب بهینه اسکناس و مسکوک با آن روبروست یکی محدودیت تولید اسکناس و مسکوک به مقدار لازم برای هر دنو است و دیگری تورم مزمن که قیمت کالاها و خدمات مصرفی خانوار به تناوب دستخوش تغییر می‌شود.

فهرست منابع

مقسمی، حمیدرضا (۱۳۹۲). *درس و کنکور طراحی الگوریتم‌ها*. تهران. انتشارات گسترش علوم پایه

Barron, A.A., Cohen, W., Dahmen, W., & Devore, R.A. (2008). Approximation and Learning by Greedy Algorithms. *The Annals of Statistics*, 36, 64-94.

Caianiello, E.R., Scarpetta, G., & Simoncelli, G. (1982). A Systemic Study of Monetary Systems. *International Journal of General Systems*, 8, 81-92.

Chen, C.N., & Tsaur, T.W. (1983). Currency Denominations, Currency Substitutions, and the Price Level. *Journal of Macroeconomics*, 5, 511-513.

Cramer, J.S. (1983), Currency by Denomination. *Economics Letters*, 12, 299-303.

Hentsch, J.C. (1973). La Circulation des Coupures Qui Constituent Une Monnaie. *Journal de la Soci´et´e de statistique de Paris*, 114, 279-293.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]

Kippers, J. (2004). *Empirical Studies on Cash Payments*. ERIM phd series research in management, 43, erasmus.

Mehrara, M., & Khandan, M. (2012), The Optimal Ranges of Currency Denomination. *International Journal of Business and Management Tomorrow* 2(6), 34-78.

Mushin, J. (1998). Modeling the Currency Issue. *Atlantic Economic Journal,* 26, 252-258.

Oshea, E. (2010) *Bachet's Problem: As Few Weights to Weigh them All*. Science Foundation Ireland's mathematics initiative, arXiv1010.5486v1

Payne, L.C., & Morgan, H.M. (1981). UK Currency Needs in the 1980s. *The Bankerpp*, 5, 45-53.

Van Hove, L., & Heyndels, B. (1996). On the Optimal Spacing of Currency Denominations. *European Journal of Operational Research*, 90, 547-552.

Wynne, M.A. (1997). More on Optimal Denominations for Coins and Currency. *Economics Letters*, 55, 221-225.

Zipf, G.K. (1949). *Human Behavior and the Principle of Least Effort*. Addison-Wesley Press.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-05]