

# بررسی نحوه پیدایش تغییر در سبدا ارزی، جهت کاهش ریسک ذخیره ارزی در قبال حوادث اخیر سیاسی\*

سیدجعفر سجادی\*\*

رویداد مهم ۱۱ سپتامبر یکی از مهمترین وقایع هزاره سوم به شمار می رود زیرا بسیاری از افراد ممکن است بر این باور باشند که نیاز به نگرشی جامع تر برای سپردن سرمایه های ارزی خود داشته باشند و استراتژی جدیدی برای دولتها و سرمایه گذاران دنیا در جهت سرمایه گذاری شکل گیرد. کشورهایی مانند ایالات متحده آمریکا در گذشته به عنوان محلی امن برای سرمایه گذاری محسوب می شد، ولی در حال حاضر تحولات سیاسی اخیر و حمایت این کشور از رژیم متجاوز اسرائیل ممکن است در درازمدت، اعتبار گذشته خود را به عنوان محل امن از دست داده باشد. در این تحقیق سعی در ارائه یک روش تکنیکی در جهت تصمیم گیری بهتر در راستای به حداقل رساندن ریسک سبدا ارزی می نمائیم.

\*- مقاله حاضر برگرفته از طرح تحقیقاتی، تحت همین عنوان بوده که توسط آقای دکتر سیدجعفر سجادی در پژوهشکده امور اقتصادی انجام یافته است.

\*\*- دکتر سیدجعفر سجادی؛ عضو هیأت علمی دانشگاه علم و صنعت.

رویداد مهم ۱۱ سپتامبر، ممکن است بسیاری را به این باور برساند که کشور آمریکا محل امنی برای نگهداشتن سرمایه‌های کلان نبوده و استراتژی جدیدی را برای دولت‌ها و سرمایه‌گذاران دنیا در جهت انتقال سرمایه به کشوری جدید به همراه داشته‌باشد. در حال حاضر کشور آمریکا از یک سو تحت فشارهای روانی اعتبار از دست رفته خود در اثر عملیات تروریستی قرار گرفته و از طرفی دیگر از یک رکود بی‌سابقه نیز رنج می‌برد. شاخص‌های بورس آمریکا نظیر NASDAQ و DOW هم‌اکنون رشد چندسال اخیر خود را ظرف کمتر از چند ماه از دست داده و شرکت‌های بزرگ از انجام سرمایه‌گذاری خودداری می‌ورزند. طی یک سال گذشته تنها حدود ۴ هزار میلیارد دلار از ارزش سهام در این کشور کاسته شده و بسیاری نیز بر این اعتقاد هستند که هنوز روزنه امیدی مبنی بر ایجاد اطمینان برای رشد سرمایه‌گذاری وجود ندارد. چنین شرایطی در درازمدت ممکن است ضربه‌های جبران‌ناپذیری بر ارزش پول کشور آمریکا به همراه داشته‌باشد. کشوری که زمانی بهشت امن<sup>(۱)</sup> برای رشد سرمایه‌گذاری نام گرفته بود هم‌اکنون در معرض بسیاری از تهدیدهای تروریستی قرار گرفته و این خود مغایر با اصول اولیه سرمایه‌گذاری است. تغییرات نرخ ارز تنها از حوادث غیرمترقبه سیاسی سرچشمه نمی‌گیرد، بلکه می‌توان آن را ماحصل رشد اقتصادی کشور در مقایسه با کشورهای دیگر دنیا نیز مورد ارزیابی قرار داد. تغییرات استراتژی نرخ پایه سود بانکی که توسط بانک مرکزی کشورهای مختلف تعیین می‌گردد، می‌تواند تأثیر بسزائی در ارزش نرخ ارز در مقابل سایر ارزهای دیگر دنیا داشته‌باشد. از جمله موارد مربوط به اثر تغییر نرخ سود بانکی روی نرخ ارز، می‌توان به تصمیم بانک مرکزی کشور آلمان مبنی بر کاهش نرخ سود کوتاه‌مدت به میزان ۰/۵ درصد در ماه دسامبر سال ۱۹۹۵ یاد نمود. این تصمیم در آن زمان سبب شد تا در کمتر از ۴ ساعت ارزش دلار آمریکا به میزان ۱۱ درصد در مقابل سایر ارزهای دنیا

سقوط نماید. بدیهی است بسیاری از محتکرین ارز در چنین شرایطی با استفاده از امکان Leverage<sup>(۱)</sup> صاحب ثروتهای باد آورده شده و دولتها یا کسانی در این میان متضرر می‌شوند که بنا به نیاز باید اقدام به فروش ارز بدون در نظر گرفتن شرایط کوتاه‌مدت نمایند. بطور کلی تصمیم‌های کلان در جهت تغییر اساسی در میزان تغییر در سبب ارزی تابع دو روش کلی به این شرح است:

- بررسی با استفاده از روش‌های اصولی<sup>(۲)</sup>
- بررسی با استفاده از روش‌های تکنیکی<sup>(۳)</sup>

اساس روش‌های اصولی بر مبنای استفاده از اطلاعات مالی و رشد اقتصادی کشور در مقایسه با کشورهای دیگر در جهت بدست آوردن نرخ ارز است. اثر مهم این اطلاعات را می‌توان به طور مستقیم در نرخ تورم و بیکاری در کشورها جستجو نمود. مهترین این عوامل عبارتند از:

- ۱) اطلاعات پایه‌ای ترانزنامه اقتصادی کشور.
- ۲) میزان بدهی کشور مورد مطالعه به کشورهای دیگر.
- ۳) میزان رشد صنعت و تکنولوژی جدید.
- ۴) سطح سرمایه‌گذاری.
- ۵) عوامل سیاسی و اجتماعی و خصوصیات استراتژیک کشور.

بسیاری بر این عقیده هستند که کلیه عوامل پایه‌ای در عمل بصورت عمده تأثیر خود را در نرخ ارز نشان می‌دهند. بنابراین مطالعه تکنیکی تغییرات نرخ ارز، خود می‌تواند نشانگر عوامل اصولی باشد. البته این امر همیشه نمی‌تواند کاملاً درست باشد. به عنوان مثال بانک رویال کشور کانادا در سال ۱۹۹۸ تحقیقی را منتشر ساخت که نشان می‌داد که هر دلار کانادا ۶۸ سنت آمریکا ارزش دارد و این در حالی بود که نرخ دلار کانادا در آن زمان ۶۳ سنت آمریکا معامله می‌شد. دلیل این امر را می‌توان یا در

۱- این روش امکان خرید مقادیر بسیار زیادی (تا ۱۰ برابر) نقدینگی ارز را برای معامله‌گر فراهم ساخته و افزایش ۱۱ درصد. ظرف مدت چند دقیقه می‌تواند میزان اصل سرمایه‌گذاری را دو برابر کند.

عدم اطمینان بازار به تحقیق، و یا بورس بازی بسیاری از معامله‌گران ارز توصیف نمود. روشهای تکنیکی معمولاً بر مبنای اطلاعات آماری از حجم و نرخ ارز در زمانهای مختلف استوار هستند. در این تحقیق سعی شده است از روشهای آماری و تکنیکی در جهت تعیین میزان بهینه تخصیص ارز کشورهای مختلف در سبد ارزی استفاده کند. از آنجا که کشور ایران از جمله کشورهایی است که دلار آمریکا را به عنوان نرخ پایه ارز خود در نظر گرفته و در سبد ارزی خود قرار می‌دهد، وجود نوسانات شدید در نرخ ارز این کشور به نسبت ارزهای مهم دنیا ممکن است ضربات جبران‌ناپذیری در درازمدت به همراه داشته باشد. در این گزارش با استفاده از یک مدل ریاضی سعی در ارائه یک مدل جامع به عنوان ابزار مدیریتی در جهت کاهش ریسک در سبد ارزی کشور هستیم.

## ۱-۱- تغییرات نرخ ارز

در این تحقیق ارزش ریال کشور به عنوان نرخ پایه تلقی شده و سایر پول‌ها با این نرخ ارزشیابی می‌شوند. با استفاده از نرخ معاملات ارز در بازار آمریکا و استخراج اطلاعات میزان نوسان و وابستگی ارز پایه (ریال ایران) با سایر ارزهای مختلف دنیا مورد بررسی قرار می‌گیرد. به منظور بررسی اثر مستقیم رویداد ۱۱ سپتامبر، آمار و اطلاعات نرخ معاملات ارز، طی چند هفته قبل و بعد از حادثه ۱۱ سپتامبر جمع‌آوری شده است.

## ۱-۲- استفاده از طلا در مقابل ارز

بسیاری از متخصصین امور اقتصادی از دیرباز بر این عقیده بودند که قسمتی از ذخایر پولی حتماً باید روی طلا سرمایه‌گذاری شود. این استدلال در سالهای جنگ سرد به شدت از جانب بیشتر دولتها حمایت می‌شد و قسمت عمده‌ای از دارایی‌های دولت‌های مختلف؛ از جمله طلا به عنوان اهرمی در جهت حفظ منافع ملی، در مقابل حوادث غیرمترقبه، نظیر جنگ جهانی که باعث از بین رفتن ارزش نرخ ارز همه

کشورها می‌گردد، مورد استفاده قرار می‌گرفت. با گذشت زمان و استقرار امنیت در بسیاری از کشورهای دنیا و همچنین فروپاشی حکومت کمونیستی در شوروی سابق، بسیاری به این اندیشه فرو رفتند که چرا باید طلا را به عنوان پشتوانه پولی خود قرار داد؟ نگهداری طلا در درازمدت و در شرایط صلح و امنیت جهانی، هیچ‌گونه عوایدی در بر نداشته و ارزش افزوده‌ای برای اقتصاد کشور در بر نخواهد داشت، بنابراین بسیاری از کشورها اقدام به فروش ذخیره طلای خود نموده و به یکباره ارزش طلا در طی سالهای ۱۹۹۵ تا ۱۹۹۷، از ۴۰۰ دلار برای هر انس به حدود ۲۵۰ دلار برای هر انس رسید و این در حالی بود که قیمت تمام شده تولید طلا برای بسیاری از شرکت‌های تولیدکننده طلا بیشتر از ۳۰۰ دلار بود.

حادثه ۱۱ سپتامبر مجدداً برخی را به این باور رساند، که شاید عصر جنگ سرد هنوز به پایان نرسیده باشد و بتوان مجدداً از طلا به عنوان عاملی در جهت بیمه نمودن سایر ارزها استفاده نمود. در این تحقیق بهای یک گرم طلای ۱۸ عیار در طی دوره مورد مطالعه به عنوان عامل سرمایه‌گذاری در نظر گرفته شده و با بکارگیری مدل مارکویچ، که برای حداقل نمودن میزان ریسک سرمایه‌گذاری مورد استفاده قرار می‌گیرد، مدل مشابهی برای تعیین سبد ارزی مدنظر واقع می‌شود.

## روش تکنیکی مارکویچ

همانطور که در قسمت قبل توضیح دادیم روش‌های بررسی نحوه تخصیص ارز در سبد ارزی، بر دو روش تکنیکی و اصولی استوار است. در قسمت قبل توضیح دادیم که روش‌های تکنیکی می‌توانند در عمل نشانگر کلیه عوامل اصولی بوده و شاید بتوان از آن به عنوان روشی کارآمد در جهت تخصیص بهینه ارز استفاده نمود. در این قسمت به معرفی یک روش تکنیکی برای به حداقل رساندن ریسک در سبد ارزی می‌پردازیم. مدل‌های مورد مطالعه براساس تئوری مارکویچ استوار هستند. در این قسمت حالت‌های مختلف تئوری مارکویچ مورد معرفی و بحث قرار گرفته و با استفاده

از اطلاعات جمع‌آوری شده در قسمت قبل، مدل‌های مختلف مورد بررسی و تحلیل قرار می‌گیرند.

## ۲-۱- مدل مارکویچ برای حداقل نمودن میزان ریسک

مدل مارکویچ دارای صورت‌های گوناگون است. برای آشنائی بیشتر، فرض کنید  $x$  بردار متغیر تصمیم‌گیری باشد که میزان تخصیص سرمایه در تمامی ارزهای مختلف مورد بررسی را بصورت درصد نشان دهد. ماتریس  $C$  میزان واریانس و هم‌پراشی<sup>(۱)</sup> هر یک از ارزهای مورد بررسی را، در مقایسه با دیگر طرح‌ها نشان می‌دهد. در این صورت مدل مارکویچ بصورت زیر خلاصه می‌شود.

$$\begin{aligned} \min \quad & \frac{1}{2} x' C x \\ \text{s.t.} \quad & l' x = 1 \\ & x \geq 0 \end{aligned} \quad (1)$$

از آنجا که  $x$  متغیر تصمیم‌گیری برحسب درصد است، بنابراین لازم است که مجموع آنها برابر یک شود و به همین منظور محدودیت  $l'x=1$  که در آن  $l$  بردار هم‌رتبه با  $x$  بوده و تمامی عناصر آن برابر واحد است، به‌عنوان محدودیت بودجه<sup>(۲)</sup> در نظر گرفته می‌شود. همچنین نظر به اینکه سیاست هر دولت بر نگهداری ارز و فروشی که وضعیت کوتاه ایجاد می‌کند مبتنی می‌باشد، علل‌البدل<sup>(۳)</sup> مطرح نمی‌باشد. بنابراین تمامی عناصر  $x$  بصورت مثبت با در نظر گرفتن محدودیت‌های  $x \geq 0$  در نظر گرفته می‌شود. نرخ ارز برای شش ارز مختلف و با در نظر گرفتن طلای ۱۸ عیار، در طی چهار ماه اخیر مورد ارزیابی قرار گرفت و ماتریس هم‌پراشی زیر برای آنها به شرح ذیل استخراج گردید:

1- Variance and Covariance  
3- Short Selling

2- Budget Constraint

$$C = \begin{bmatrix} ./.0004 & ./.0007 & ./.0014 & ./.0012 & ./.0006 & ./.0173 \\ ./.0007 & ./.0033 & ./.0053 & ./.0069 & ./.0039 & ./.0602 \\ ./.0014 & ./.0053 & ./.0152 & ./.0141 & ./.0055 & ./.1462 \\ ./.0012 & ./.0069 & ./.0141 & ./.0823 & ./.0077 & ./.1556 \\ ./.0006 & ./.0039 & ./.0055 & ./.0077 & ./.0126 & ./.0716 \\ ./.0173 & ./.0602 & ./.1462 & ./.1556 & ./.0716 & 2/1882 \end{bmatrix}$$

### ۳- مدل مارکویچ با در نظر گرفتن حدبالا برای تخصیص ارز

مدل (۱) از یک جهت قابل تجدیدنظر است بدین معنا که وجود حوادث غیرمترقبه نظیر عملیات ۱۱ سپتامبر و یا عوامل طبیعی جبران ناپذیر مانند زلزله، طوفان و غیره خود می‌توانند در یک کشور، ضربات جبران ناپذیری بر روی نرخ ارز به همراه داشته باشند. بنابراین در نظر گرفتن حدود بالا برای تمامی ارزها در سبد ارزی، می‌تواند بسیار منطقی بنظر برسد و مدل مزبور می‌تواند به صورت زیر تغییر کند.

$$\begin{aligned} \min \quad & \frac{1}{2} x' C x \\ \text{s.t.} \quad & l' x = 1 \\ & 0 \leq x \leq U \end{aligned} \quad (2)$$

مدل (۲) دارای حد فوقانی  $U$  برای هر یک از متغیرهای بردار  $x$  است. این مورد، خود می‌تواند در متنوع‌سازی<sup>(۱)</sup> سبد ارزی کمک به سزایی به همراه داشته باشد و نهایتاً به عنوان یک عامل ثانویه در جهت کاهش ریسک در سبد ارزی کمک نماید.

### ۴- حل مدل حداقل سازی میزان ریسک

با استفاده از اطلاعات هم‌پراشی بدست آمده، مدل مارکویچ با در نظر گرفتن مقادیر مختلف حد بالا برای ارزهای مختلف به کمک الگوریتم محدودیت‌های فعال<sup>(۲)</sup> حل می‌شود و نتایج، در جدول زیر خلاصه شده‌اند. این جدول نشانگر میزان بهینه تخصیص ارز در سبد سرمایه‌گذاری است.

1- Diversification

2- Active Set Constraints

جدول ۱- میزان بهینه تخصیص ارز در سبد ارزی

ریسک سبد ارزی	درصد سرمایه‌گذاری در سبد ارزی						حد بالا
	طلا	یورو	ین	پوند	مارک	دلار	
۸۳۳۲	۰	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲۰
۳۲۸۱	۰	۰/۲۶۷۹	۰	۰/۱۳۲۱	۰/۳	۰/۳	۰/۳۰
۲۰۲۷	۰	۰/۱۶۴۹	۰	۰/۰۳۵۱	۰/۴	۰/۴	۰/۴۰
۱۲۷۱	۰	۰	۰	۰	۰/۵	۰/۵	۰/۵۰
۱۰۰۷	۰	۰	۰	۰	۰/۴	۰/۶	۰/۶۰
۷۸۸	۰	۰	۰	۰	۰/۳	۰/۷	۰/۷۰
۶۱۴	۰	۰	۰	۰	۰/۲	۰/۸	۰/۸۰
۴۸۵	۰	۰	۰	۰	۰/۱	۰/۹	۰/۹۰
۴۰۲	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱

ستون اول جدول میزان حد بالای در نظر گرفته شده برای هر ۶ ارز است. به عبارت دیگر عدد ۰/۲ نشانگر این است که حداکثر مقدار مجاز تخصیص، برای ارز هر کشور مورد بحث برابر ۰/۲ است. مقدار کل واریانس هر طرح سرمایه‌گذاری در ستون آخر این جدول خلاصه شده است. این نکته حائز اهمیت است که با افزایش حد بالای مجاز برای متغیرهای مختلف، مقدار درصد بهینه دلار آمریکا روی حد بالای خود ارضاء می‌گردد. این موضوع را می‌توان به این ترتیب تفسیر نمود که ارز این کشور در طی دوره قبل و بعد از عملیات ۱۱ سپتامبر دارای حداقل میزان نوسانات بوده است. این نکته باتوجه به مسائل و رویدادهای سیاسی اخیر و همچنین با در نظر گرفتن رکود اقتصادی چند ماهه اخیر بسیار حائز اهمیت و قابل تأمل است.

## ۵- نتیجه‌گیری

در این مقاله با استفاده از یک مدل ساده برنامه‌ریزی ریاضی سعی در ارائه یک روش کارآمد برای به حداقل رساندن میزان ریسک در سبد ارزی نمودیم. مدل مارکوویچ مورد استفاده در این مقاله تنها با در نظر گرفتن اطلاعات هم‌پراشی ارز سعی در ارائه الگویی در جهت به حداقل رساندن میزان نوسانات ارز می‌نماید. آمار و



اطلاعات مورد استفاده در این مقاله مبتنی بر دوره چند ماهه مربوط به قبل و بعد از حادثه ۱۱ سپتامبر است. نتایج بدست آمده از حل مدل مارکویچ حاکی از آن است که دلار کشور آمریکا علی‌رغم مسائل و مشکلات اقتصادی و بحران سیاسی ناشی از عملیات تروریستی در آن کشور، هنوز به‌عنوان ارز پایه می‌تواند سهم به‌سزایی را در سبد ارزی به خود اختصاص دهد. به نظر محقق استفاده از مدل‌های تکنیکی با تکیه بر آمار و اطلاعات بنیادی در درازمدت، می‌تواند در افق بلندمدت میزان نوسانات را در سبد ارزی به حداقل خود برساند.

فهرست منابع:

- 1- M.J. Best, *Portfolio Optimization, Course Notes*, Dept. of Combination and Optimization, University of Waterloo, 1998.
- 2- M.J. Best, *Active Set Analysis and Computer Programs*, Prentice Hall Inc, Englewood Cliffs, New Jersey, 1985.
- 3- A. V. Fiacco And G.P. Mc Cormick, *Nonlinear Sequential Unconstrained Minimization Techniques*, Wilry, New York, 1968.
- 4- H. Taha, *Operations Research*, 6th ed., Macmillan Publishing Co., Inc., New York, 10022, 1986.
- ۵- سجادی، سیدجعفر، بهینه‌سازی سرمایه‌گذاری، در ستامه دانشگاه پیام نور، ۱۳۸۰.