



## پرتفوی ارزی بهینه ذخائر بانک مرکزی ج.ا.ایران (رهیافت فرا مدرن پرتفوی)

سعید دائی کریمزاده<sup>۱</sup>

تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۱/۲۳

تاریخ دریافت: ۹۵/۱۱/۱۰

### چکیده

یکی از ابعاد اساسی مسئله‌ی مدیریت ذخائر ارزی توسط بانکهای مرکزی، تعیین سبد یا پرتفوی ارزی مناسب ذخائر است. در این مطالعه ترکیب ارزی بهینه چهار ارز ذخیره مهم شامل دلار آمریکا، یورو، پوند و ین در سبد ارزی ذخائر استراتژیک بانک مرکزی کشورمان مورد تحلیل و بررسی قرار گرفت. بدین منظور از رهیافت فرامدرن پرتفوی و داده های فصلی دوره زمانی ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۴ استفاده شد و نمودار مرز کارایی بانک مرکزی استخراج گردید. نتایج حاکی از آنست که حداکثر سهم دلار، یورو و ین در سبد ذخایر ارزی استراتژیک بانک مرکزی به ترتیب برابر ۳۵، ۲۹ و ۴۸ درصد است. بر این اساس، در صورتی که سهم ارزهای مذکور در سبد ذخایر بیش از ارقام حاصل باشد، ارزش ذخائر کاهش می یابد. همچنین بر اساس نتایج حاصل، پوند ارزی پرخطر است، لذا بانک مرکزی برای نگهداری این ارز، بیشتر باید بر اساس نیازهای مبادلاتی خود برنامه ریزی کند.

**واژه‌های کلیدی:** پرتفوی ارزی بهینه، ارز ذخیره، بانک مرکزی، نظریه فرا مدرن پرتفوی، مرز کارا.

۱- دانشیار، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران. (نویسنده مسئول). saeedkarimzade@yahoo.com

## ۱- مقدمه

مسئله مدیریت ذخائر ارزی در حالت کلی و تعیین پرتفوی مناسب ارزی ذخایر در حالت خاص، با توجه به شرایط خاص کشور ما به دلیل تک محصولی بودن اقتصاد و وابستگی شدید آن به درآمدهای بی ثبات نفتی که موجب نوسان ذخائر ارزی کشوری گردد، تغییر نرخ برابری ارزهای مهم در بازار، محدودیتهائی همچون محدودیت دسترسی به منابع بازارهای مالی بین المللی که عمدتاً به دلیل تحریم اقتصادی و مالی آمریکا صورت پذیرفته، عدم وجود انعطاف پذیری لازم در نظام ارزی، کنترل جریانهای سرمایه و محدودیتهای تجاری، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. برای نمونه مسئله کاهش شدید درآمدهای ارزی کشور در سالهای اخیر به دلیل تحریم اقتصادی و مالی آمریکا صورت گرفته، نوسان نرخ برابری یورو و پوند یا دیگر ارزهای موجود در سبد ذخایر در برابر دلار که بر قدرت خرید و ارزش آن تأثیرگذار است و وقایعی همچون کاهش شدید قیمت نفت در سالهای اخیر و نیز افزایش قیمت نفت و به دنبال آن افزایش درآمدهای ارزی در برخی سالها، تأکیدی بر ضرورت برنامه ریزی دقیق در جهت استفاده بهینه از ذخائر و پرهیز از ریسکهای ناشی از نوسانات خارجی بر اقتصاد کشور می باشد و بر لزوم انجام کار دقیق کارشناسی در حوزه مدیریت ذخائر تأکید می نماید.

مطالعه حاضر به مسئله ترکیب ارزی بهینه ذخایر استراتژیک بانک مرکزی می‌پردازد و در آن با توجه به مزایا و برتری روش بهینه سازی مبتنی بر تئوری فرامدرن پرتفوی<sup>۱</sup> نسبت به دیگر روشها، با بکارگیری این روش برای اولین بار در کشور، سهم بهینه ارزهای مهم شامل دلار، یورو، ین و پوند را در سبد ارزی ذخایر استراتژیک بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران مورد تحلیل بررسی قرار می می دهد.

## ۲- مبانی نظری و مروری بر پیشینه پژوهش

## ۲-۱- مبانی نظری

مدیریت بهینه ذخایر ارزی از دو بخش اصلی تشکیل شده که شامل سطح بهینه و ترکیب بهینه ارزی ذخایر رسمی است. در حقیقت برای اطمینان از امنیت، قدرت نقدینگی و بازدهی مطلوب ذخایر ارزی، بانک مرکزی باید بر دو موضوع مهم در زمینه مدیریت ذخایر ارزی متمرکز شود: یکی حجم (سطح بهینه ذخایر ارزی) که به تثبیت نرخهای ارز، کفایت ذخایر ارزی، اطمینان از باز پرداخت بدهیها و کاهش آسیب پذیری از بحرانهای مالی کمک می کند و دیگری ترکیب بهینه ذخایر که به معنی آن است که بانک مرکزی به سوی متنوع سازی<sup>۲</sup> در ترکیب ذخایر و به ویژه تعیین سهم ارزهای مختلف در پرتفوی ارزی خودگام بر دارد. ذخائر خارجی بر حسب درجه نقدینگی به سه لایه مختلف با نامهای سرمایه در گردش<sup>۳</sup>، ذخائر شبه نقد<sup>۴</sup> و ذخائر هسته یا ذخائر استراتژیک<sup>۵</sup> تقسیم بندی می شوند.

سرمایه درگردش شامل وجوهی است که بر اساس عملکرد گذشته و جدول گردش نقدینگی ارزی، به منظور پرداختهای فوری و به ویژه ایفای بدهیهای کوتاه مدت ارزی به سرفصل داراییهای کوتاه مدت ضروری اختصاص می‌یابد. البته در صورت وجود فرصت، می‌توان این منابع را در ابزارهای بسیار کوتاه مدت سپرده گذاری نمود.

ذخائر شبه نقد شامل وجوهی است که در ابزارهای با نقدینگی بسیار بالا سرمایه گذاری می‌گردد و در صورت مواجهه با کسری در بخش سرمایه در گردش، می‌تواند جهت پرداخت مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ذخائر استراتژیک وجوهی است که حداقل به مدت یکسال نیاز نخواهد بود. در صورت وجود ذخائر مازاد بر وجوه در گردش و ذخائر شبه نقد، این گونه ذخائر به سرمایه گذاری در داراییهای میان مدت و بلندمدت اختصاص می‌یابد. این بخش از ذخائر، دارای ثبات بیشتری از نظر مدت سرمایه گذاری، کسب بازدهی و ابزارهای سرمایه گذاری است و به عنوان وسیله‌ای که توانائی مدیریت را در کیفیت اداره وجوه و کسب بازدهی می‌سنجد، بکار می‌رود.

موضوع تعیین سبد یا پرتفوی ارزی مناسب ذخائر، با وجود اهمیت زیاد آن، از جنبه‌های کمتر مطالعه شده مبحث مدیریت ذخائر محسوب شده و در ادبیات موضوع، توجه چندانی را به خود جلب نکرده است. شاید یکی از دلایل اصلی این امر، عدم امکان دسترسی محققین و پژوهشگران به آمارهای کشوری به دلیل سری و محرمانه بودن آمار مربوطه می‌باشد (آیسن گرین و متیسن<sup>۶</sup>، ۲۰۰۰).

الگوهای مورد استفاده در مطالعات معدود ترکیب ارزی ذخائر، مکمل الگوهای تقاضای کل ذخائر ارزی بانکهای مرکزی است. در حالیکه این گونه الگوها سعی در تشریح عوامل تعیین کننده موجودی کل ذخائر دارند و ترکیب این ذخائر را برونزا فرض می‌کنند، مطالعات انجام شده در مورد ترکیب ارزی ذخائر، با فرض برونزا بودن موجودی کل ذخائر، درصد تعیین ترکیب این ذخائر می‌باشند (دولی و همکاران<sup>۷</sup>، ۱۹۸۹). این فرض معمول، در پژوهش حاضر نیز پذیرفته می‌شود.

هدف مطالعه حاضر بررسی و تعیین پرتفوی ارزی بهینه<sup>۸</sup> ذخائر استراتژیک کشور با استفاده از رهیافت فرا مدرن پرتفوی یا میانگین- نیم واریانس<sup>۹</sup> است. ملاک تصمیم‌گیری در مورد ترکیب ارزی ذخائر در رهیافت های میانگین- واریانس<sup>۱۰</sup> (رهیافت مدرن) و میانگین نیم واریانس، ملاحظات ریسک و بازدهی ذخائر است. با این تفاوت که در رهیافت میانگین واریانس، انحراف معیار به عنوان شاخص ریسک قلمداد می‌شود، ولی در رهیافت میانگین نیم واریانس تنها بازده های تصادفی که از میانگین بازده پایین تر باشند، در محاسبه ریسک مورد استفاده قرار می‌گیرند. بر مبنای این رهیافتهای بانکهای مرکزی بر اساس چنین ملاحظاتی ترکیب ارزی بهینه ذخائر استراتژیک خود را تعیین می‌کنند و پس از کسب بازدهی احتمالی، در موقع لزوم نسبت به تبدیل ارزشها اقدام کرده و نیازهای مبادلاتی و مداخله‌ای خود را برطرف می‌کنند. در این حالت

بانک مرکزی وزن نسبی ارزها را به گونه‌ای انتخاب می‌کند که ریسک کل پرتفوی، برای بازدهی معینی حداقل گردد. در این الگو فرض می‌شود بانکهای مرکزی کوچک و قیمت‌پذیر هستند به گونه‌ای که نمی‌توانند بر نرخ های ارز اثر بگذارند. با این حال آنها می‌توانند با تنوع بخشیدن به ذخائر خود، ریسک کل خود را کاهش دهند.

بانک مرکزی جمهوری اسلامی با توجه به شرائط اقتصادی و سیاسی کشور در دوران اخیر از جمله فشار آمریکا بر ایران در قبال مسائل هسته‌ای کشور، تحریم مالی ایران، از طرف آمریکا و فشار این کشور بر طرف های تجاری و مالی ایران، نوسانات مداوم در روابط سیاسی و اقتصادی کشور با طرف های تجاری عمده، نفوذ سیاسی و نظامی آمریکا در بین همسایگان، نوسانات مداوم درآمدهای ارزی ایران، تجربه مسدود شدن دارائیهای ارزی ایران در ۱۴ نوامبر سال ۱۹۷۹ و مشکلات بازپرداخت بدهیهای خارجی در سالهای قبل، اولویتهای زیر را در زمینه تعیین چارچوب سرمایه گذاری ذخائر در نظر گرفته‌است.

۱) حفظ امنیت ذخائر با استفاده از ابزارهای متنوع سرمایه گذاری و در نظر گرفتن درجه اعتباری کشورها و مؤسسات طرف معامله.

۲) حفظ نقدینگی ذخائر متناسب با وضعیت و تحولات تراز پرداخت ها و ایفای به موقع تعهدات ارزی و مداخله در بازار به منظور دفاع از ارزش پول کشور.

۳) حفظ اعتبار بین المللی از طریق نگهداری ذخائر در سطح قابل قبول بازارهای بین المللی حداقل متناسب با حجم بدهی های کوتاه مدت به منظور نمایش توان مالی کشور در ایفای به موقع تعهدات خارجی و در نتیجه کاهش هزینه‌های ملی استفاده از تسهیلات خارجی.

۴) سودآوری همراه با محدودیت دامنه ریسک گریزی ناشی از موارد فوق.

بررسی روند سهم ارزهای ذخیره بانکهای مرکزی جهان نشان دهنده اینست که در دهه‌های اخیر تغییرات عمده‌ای در ترکیب ارزی ذخایر جهان روی داده است. بعد از سقوط نظام پولی برتن‌وودز، سهم دلار در ذخایر پول‌های خارجی جهان کاهش یافت. بنابراین در ترکیب ارزی ذخایر کشورهای جهان، تغییراتی ایجاد شد و پول‌های دیگری مانند ین ژاپن، فرانک فرانسه، پوند انگلستان و یورو (از سال ۱۹۹۹)، نیز وارد ترکیب ارزی ذخایر کشورها شدند.

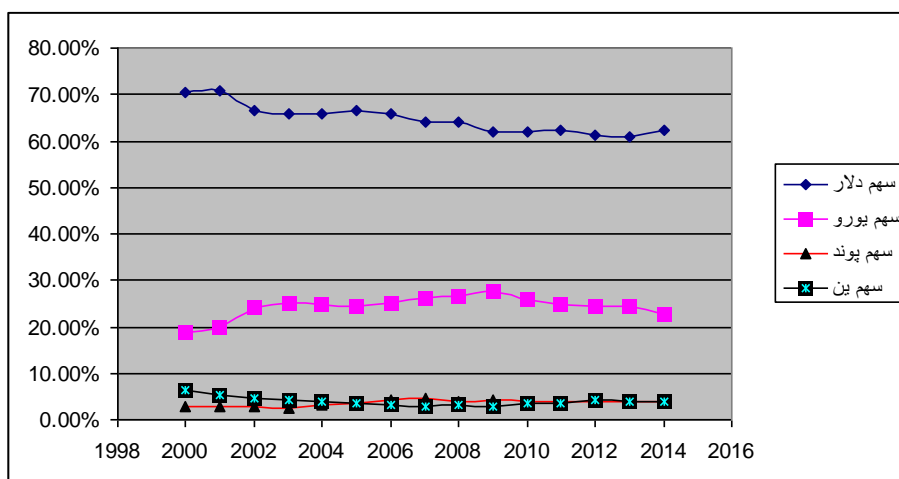
در جدول شماره ۱ روند تغییر در ترکیب ارزی ذخایر بانکهای مرکزی جهان طی دوره زمانی ۲۰۱۴-۲۰۰۰ مشاهده می‌شود. با توجه به داده های موجود ملاحظه می‌شود که از یک سال پس از ابداع و ظهور یورو و طی سالهای ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۴ سهم یورو در ترکیب ارزی ذخایر در حال افزایش بوده است و با وجود آنکه دلار هنوز مهمترین دارائی ذخیره محسوب می‌شود، سهم آن در ذخائر ارزی کشورها تدریجاً و به صورت کند در حال کاهش بوده است.

پرتفوی ارزی بهینه ذخائر بانک مرکزی ج.ا.ایران (رهیافت فرا مدرن پرتفوی) / سعید دانی کریمزاده

جدول ۱- سهم ارزها (برحسب درصد) در سبد ذخایر ارزی جهان در دوره ۲۰۰۰-۲۰۱۴

سال/سهم	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
سهم دلار	70.5%	70.7%	66.5%	65.8%	66.0%	66.4%	65.7%	64.1%	64.1%	62.1%	61.8%	62.3%	61.1%	61.0%	62.3%
سهم یورو	18.8%	19.8%	24.2%	25.3%	24.9%	24.3%	25.2%	26.3%	26.4%	27.6%	26.0%	24.7%	24.3%	24.4%	22.6%
سهم پوند	2.8%	2.7%	2.9%	2.6%	3.2%	3.6%	4.2%	4.7%	4.0%	4.3%	3.9%	3.8%	4.0%	4.0%	3.8%
سهم ین	6.3%	5.2%	4.5%	4.1%	3.8%	3.7%	3.2%	2.9%	3.1%	2.9%	3.7%	3.6%	4.1%	3.8%	4%

منبع: پایگاه داده های ترکیب ارزی ذخایر رسمی صندوق بین المللی پول



نمودار ۱- روند سهم ارزها در پرتفوی ارزی جهان در سالهای ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۴

مطالعه حاضر قصد دارد چارچوب و حدود حاکم بر سهم بهینه چند ارز مهم بین المللی (شامل دلار آمریکا، یورو، پوند، ین) را در سبد ذخائر استراتژیک ارزی کشور تعیین نماید.

## ۲-۲- پیشینه تحقیق

سجادی (۱۳۸۰)، طی تحقیقی به بررسی نحوه تغییر در سبد داراییهای ارزی ایران جهت کاهش ریسک ذخائر ارزی در قبال حادثه ۱۱ سپتامبر پرداخت. بدین منظور با استفاده از نرخ معاملات ارز در بازار آمریکا، داده های نرخ برابری ریال با شش ارز مختلف و همچنین بهای یک گرم طلای ۱۸ عیار طی دوره چهار ماهه مربوط به قبل و بعد از حادثه ۱۱ سپتامبر را مورد استفاده قرار داد. نتایج حاصل از حل الگو نشان داد که با افزایش حد بالای مجاز برای متغیرهای مختلف، میزان ریسک کاهش و سهم بهینه دلار آمریکا روی حد بالای خود تعیین می گردد. این موضوع بدین معنی است که دلار در طی دوره قبل و بعد از عملیات ۱۱

سپتامبر، دارای حداقل میزان نوسانات بوده است. بعبارت دقیقتر، نتایج حاصل از حل الگو حاکی از آن بود که دلار آمریکا با وجود مسائل و مشکلات اقتصادی و بحرانی سیاسی ناشی از عملیات تروریستی در آن کشور، هنوز بعنوان ارز پایه می تواند سهم عمده‌ای را در سبد ارزی کشور به خود اختصاص دهد. بی‌ریا (۱۳۸۳) در بخشی از رساله دکتری خود به تعیین ترکیب بهینه ذخایر ارزی کشورهای صادر کننده مواد خام پرداخته‌است. در این پژوهش از رهیافت میانگین- واریانس و رهیافت قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای برای بهینه‌سازی ترکیب ارزی ذخایر خارجی کشورهای صادر کننده مواد خام استفاده شده است. ایشان بیان می‌کند که نتایج به دست آمده از ارزیابی ترکیب خالص ذخایر ارزی نشان می‌دهد با تغییر در درجه ریسک گریزی سهم بهینه ارزهای مختلف در ترکیب خالص ارزی تغییر می‌کند. در شرایط عدم وجود ریسک، کشورها ترکیب ذخایر خالص خود را بر اساس بازدهی مختلف تعیین می‌کنند. در این شرایط بیشترین سهم ذخایر خالص ارزی به صورت دلار نگهداری می‌شود. ولی با وارد کردن ریسک به مدل ابتدا سهم بیشتری از ذخایر خود را به صورت مارک و ین نگهداری می‌کند اما با افزایش درجه ریسک گریزی، سهم بهینه دلار افزایش یافته و سهم بهینه مارک و ین در ذخایر خالص ارزی به تدریج کاهش می‌یابد.

دائی کریم‌زاده (۱۳۸۵) در پایان نامه دکتری خود با عنوان « مبانی نظری بهینه سازی ذخائر بانکهای مرکزی و پیشنهاد ترکیب ارزی بهینه ذخائر در ایران»، در چارچوب یک الگوی بهینه سازی ایستا به تعیین ترکیب بهینه پنج ارز مهم شامل دلار آمریکا، یورو، پوند، ین و فرانک سوئیس در ذخایر بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران پرداخت. ایشان برای نرخ بازدهی در رهیافت بهینه سازی میانگین- واریانس از معیار نرخ بازدهی واقعی پس از وقوع استفاده و نمودار کارآمد بانک مرکزی را نیز استخراج نمود. نتایج حاصل از پژوهش ایشان نشان داد، سهم بهینه دلار آمریکا در ترکیب ارزی ذخایر کشور، حداکثر ۳۸ درصد (در پرتفوی حداقل واریانس) است. علاوه بر آن در دوره مطالعه، دلار و ین دارایی‌های با کمترین ریسک، پوند یک دارایی نسبتاً ریسکی و یورو یک دارایی ریسکی محسوب می‌شود.

دادجوی توکلی (۱۳۸۷) در پایان نامه کارشناسی ارشد خود با عنوان «بررسی آثار جایگزینی ذخایر ارزی از دلار به یورو (مورد مطالعه: ایران)»، با استفاده از یک مدل سری زمانی و توجه به بازار ارز، ترکیب ذخایر ارزی کشور را بطور تجربی برآورد کرده است. نتایج حاصل از تخمین مدل این پژوهش نشان داد، سهم یورو در ترکیب ذخایر ارزی ایران در طی سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۷۷ در حدود ۳۸٪ است.

کمیحانی و توکلیان (۱۳۸۹) در مقاله‌ای با عنوان «تأثیر ترکیب ذخایر خارجی بانک های مرکزی بر جایگزینی یورو و دلار: مطالعه کشورهای ایران، عربستان، ترکیه و روسیه»، سهم یورو و دلار در ذخایر بانک‌های مرکزی را با استفاده از فیلتر کالمن برآورد نموده‌اند. نتایج تحقیق نشان داد در دوره حضور و عملکرد یورو؛ یعنی در طی سال‌های ۲۰۰۸-۱۹۹۹، سهم یورو در ذخایر ارزی به نحو قابل توجهی در مورد چهار کشور ایران، روسیه، عربستان و ترکیه افزایش یافته است. آن‌ها معتقدند که هر چهار کشور به سمت تنوع بخشی در سبد ارزی ذخایر خارجی خود حرکت کرده اند که بیانگر افزایش اهمیت نسبی یورو و کاهش اهمیت نسبی

دلار در ترکیب دارایی‌های خارجی آن‌ها است. گرچه در مطالعه حاضر شواهد تجربی دلالت بر گسترش سهم یورو در ذخایر ارزی چهار کشور داشته و یورو به عنوان یک ارز رقیب برای دلار ایفای نقش می‌کند، اما در رسیدن به پاسخ قاطع در مورد اینکه آیا یورو جای دلار را خواهد گرفت، نیاز به زمان بیشتری دارد.

واعظ و همکاران (۱۳۹۰) در مقاله ای با عنوان مدیریت بهینه پرتفوی ارزی، مطالعه موردی: ذخایر رسمی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، استفاده از یک رهیافت میانگین - واریانس، ترکیب ارزی ذخایر خارجی اقتصاد ایران در دوره ۲۰۰۷-۱۹۹۹ را شبیه سازی نموده و به این نتیجه دست یافتند که میانگین سهم دلار آمریکا و پوند استرلینگ در ذخایر ارزی بیشتر از سهم بهینه است، در حالی که میانگین سهم‌های یورو و ین ژاپن کمتر از سهم بهینه است.

واعظ و همکاران (۱۳۹۰) در مقاله ای با عنوان بهینه سازی ترکیب ارزی ذخایر رسمی در دوره ۲۰۰۷-۱۹۹۹، مطالعه موردی: اقتصادهای نفتی خاورمیانه، با استفاده از یک الگوی بهینه سازی پویا بر مبنای رهیافت میانگین - واریانس و رهیافت هزینه‌ی مبادله برای ترکیب ارزی ذخایر رسمی اقتصادهای برگزیده‌ی نوظهور و اقتصادهای برگزیده پیشنهاد می‌کند که اقتصادهای برگزیده به منظور کم کردن ریسک کاهش ارزش ذخایر خارجی و بهبود توانایی در پرداخت بدهیهای خارجی، در ترکیب ارزی ذخایر رسمی خود تجدید نظر کنند.

آیسن‌گرین و متیسن (۲۰۰۰) ، با استفاده از داده‌های سالیانه ۸۴ اقتصاد نوظهور و در حال گذار در دوره ۱۹۷۹ تا ۱۹۹۶ ، به بررسی عوامل تعیین کننده ترکیب ارزی ذخائر بین المللی با استفاده از یک الگوی هزینه مبادله پرداخته و به این نکته مهم دست یافتند که بین تقاضا برای ذخائر بر حسب ارزشهای گوناگون و عوامل تعیین کننده اصلی آن (شامل جریانهای تجاری، جریانهای مالی و تثبیت‌های ارزی)، در طول زمان ثبات قابل توجهی وجود دارد. بنابراین برخلاف پیش بینی برخی از محققین، انتقال سریعی را در ترکیب ارزی ذخائر در طول زمان پیش بینی نکردند. به عبارت دیگر آنان به این نتیجه دست یافتند که با ورود یورو سیستم پولی بین‌المللی<sup>۱۱</sup> روند تغییر تدریجی و تکامل پیوسته (و نه سریع و ناپیوسته‌ای) را طی می‌کند..

موسسه مطالعات اقتصادی ایسلند<sup>۱۲</sup> (۲۰۰۰)، پرتفوی بهینه بانک مرکزی ایسلند را طی دوره ۱۹۸۷ تا ۱۹۹۳ با استفاده از الگوی میانگین - واریانس و دو معیار نرخ بازدهی واقعی پس از وقوع<sup>۱۳</sup> و نرخ بازدهی واقعی پیش از وقوع<sup>۱۴</sup> محاسبه کرده و پرتفوی حاصل را با داده‌های واقعی مقایسه نمود، سپس توابع تقاضای نسبی ذخائر را با استفاده از رهیافت هزینه مبادله برآورد نمود.

کلیک<sup>۱۵</sup> (۲۰۰۶)، طی مطالعه ای ترکیب ذخائر بانکهای مرکزی آسیائی را مورد بررسی قرار داد. بدین منظور سه کشور مهم آسیائی به نامهای ژاپن، چین و کره را بعنوان نمونه انتخاب و بدلیل محرمانه بودن اطلاعات مورد نیاز، ترکیب ارزی ذخائر آنها را تخمین زده و درمی یابد که طی دوره ۲۰۰۴-۱۹۹۹ یورو حدود یک سوم ذخائر کل این کشورها را به خود اختصاص داده است. سر انجام نتیجه می‌گیرد که سهم یورو در پرتفوی بانک مرکزی کشورهای آسیائی مهم و رو به افزایش است و در صورتیکه بانکهای مرکزی

کشورهای مذکور از متنوع سازی ذخائر منفعت برده یا ثبات سنتی ارز خود به دلار را به سمت یک سبد ارزی تغییر دهند، سهم یورو بر سهم دلار نیز غلبه خواهد کرد.

پاپائیانو و همکاران<sup>۱۶</sup> (۲۰۰۶)، با ارائه یک الگوی پویای بهینه سازی میانگین-واریانس، ترکیب ارزی بهینه ذخائر بین المللی را مورد بررسی قرار داده، وزن ارزهای مهم بین المللی را در پرتفوی بهینه<sup>۱۷</sup> تخمین زده و تاثیر یورو را بر آینده دلار مورد تحلیل قرار داده اند. آنان نتیجه می گیرند: اولاً زمانیکه دلار یک ارز کم ریسک باشد، سهم بهینه آن در ذخائر بین المللی قابل ملاحظه خواهد بود. ثانیاً سهم بهینه یورو از وزن واقعی آن در ذخائر بین المللی به مراتب پایین تر است و ثالثاً رواج اوراق بهادار ارزشگذاری شده بر حسب یورو، افزایش تجارت ناحیه یورو با بازارهای نو ظهور و مهم تر از همه استفاده روز افزون از یورو بعنوان ابزار تثبیت نرخ ارز، سهم بهینه یورو را در ذخائر بین المللی افزایش می دهد.

یه او<sup>۱۸</sup> (۲۰۰۷) در تحقیقی با عنوان «مطالعه مدیریت ذخایر خارجی چین: سهم بهینه ارزها در دارایی های ذخیره» با استفاده از یک چارچوب بهینه سازی میانگین-واریانس پویا با هزینه های معاملاتی به شبیه سازی سهم های بهینه ارزها در سبد ذخایر خارجی چین از سال ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۷ پرداخته است. مهم ترین نتایج این مطالعه این است که سهم بهینه دلار امریکا ۴۷ تا ۵۸ درصد، سهم بهینه یورو ۸ تا ۱۰ درصد و سهم بهینه ین ژاپن ۱۳ تا ۱۸ درصد است.

سوئسمنتو (۲۰۰۸) در رساله دکتری خود تحت عنوان «ترکیب ارزی ذخایر خارجی: یک مطالعه تطبیقی» تأکید می کند نااطمیانها در مورد آینده اقتصادی امریکا و ارزش دلار امریکا منجر به فشار بر بانک های مرکزی به ویژه در کشورهای در حال توسعه جهت انتقال ذخایر ارزی خود از دلار به سایر ارزها شده است. این مطالعه یک بررسی تطبیقی تجربی در مورد عوامل تعیین کننده ترکیب ارزی ذخایر خارجی بر اساس چارچوب نظری میانگین-واریانس و نظریه مبادلاتی انجام می دهد. نتایج تحقیق نشان می دهد، دو عامل معاملاتی؛ مزیت تصدی گری ارز ذخیره<sup>۱۹</sup> و سهم تجاری ارز کشور برای مدیریت ترکیب ارزی ذخایر خارجی جهان و هر دو گروه اقتصادهای در حال توسعه و توسعه یافته مهم هستند. در میان اقتصادهای توسعه یافته مزیت تصدی گری دلار امریکا در مدیریت ذخایر خارجی تداوم داشته است. به علاوه نتایج تحقیق نشان می دهد یورو تأثیر کمی بر این که بانک های مرکز چطور ذخایر ارزی خود را مدیریت کرده اند، گذاشته است. محقق در نهایت نتیجه گرفته هر دو رهیافت مبادلاتی و میانگین-واریانس به طور همزمان در تعیین ترکیب ارزی بهینه استرالیا نقش مهمی دارند. روی هم رفته، نتایج مطالعه نشان می دهد دلار امریکا به عنوان ارز اصلی بین المللی نقش خود را حفظ نموده است.

شیو چیو و همکاران<sup>۲۰</sup> (۲۰۰۸) در تحقیقی با عنوان «تحلیل ارزش در معرض خطر ترکیب پولی ذخایر خارجی» از سه رهیافت میانگین متحرک وزنی نمایی<sup>۲۱</sup>، رهیافت پارامتریک و رهیافت شبیه سازی مونت کارلو برای محاسبه ارزش در معرض خطر سبد ذخایر خارجی برای سه گروه شامل؛ جهان، کشورهای صنعتی و کشورهای در حال توسعه از سال ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۱ استفاده کردند. آنها دریافتند که روش میانگین



متحرک وزنی نمایی نسبت به دو روش دیگر بهتر عمل کرده است. بر اساس پول کشورهای در حال توسعه در سال ۲۰۰۱، اگر نسبت نگهداری سایر پول‌ها ثابت نگه داشته شود، کاهش سهم دلار آمریکا در ذخایر ارزی در حالی که سهم یورو افزایش می‌یابد، منجر به کاهش ارزش در معرض خطر در روش میانگین متحرک وزنی خواهد شد و دلالت بر این دارد که با وجود اثر هجینگ یورو، به محض این که سهم آن افزایش یابد، اثر نهایی کاهش می‌یابد و در کل اگر سهم یورو بالا باشد، ارزش در معرض خطر افزایش خواهد یافت.

بک و رهبری<sup>۲۲</sup> (۲۰۰۸) در تحقیقی با عنوان «ترکیب بهینه ارزی ذخایر در مواجهه با توقف‌های ناگهانی» با استفاده از یک چارچوب بهینه سازی میانگین- واریانس و با وارد کردن متغیر تصادفی توقف ناگهانی در جریان ورود سرمایه به عنوان یک متغیر تصادفی به این چارچوب سهم بهینه دلار و یورو را برای ۲۴ اقتصاد نوظهور در مواجهه با توقف ناگهانی تخمین زدند. آنها به این نتیجه رسیدند که سهم بهینه دلار در کل و در شرایط توقف ناگهانی جریان ورود سرمایه بیشتر از سهم بهینه یورو است و تقاضای معاملاتی چه افزایش یا چه کاهش پیدا کند، سهم بهینه دلار وابسته به این است که آیا دلار یک مانع بهتری نسبت به یورو در مقابل توقف‌های ناگهانی است.

هتس و انوکی<sup>۲۳</sup> (۲۰۰۹) در مقاله ای با عنوان «آیا ساختار تجاری و بدهی خارجی ترکیب ارزی ذخایر را تحت تأثیر قرار می‌دهد؟» این مقاله رقابت بین پوند استرلینگ و دلار آمریکا را برای موقعیت ارز مرجع در ژاپن در طی دوره جنگ تحلیل می‌کند. نتایج نشان می‌دهد رقابت بین دو ارز نامعلوم باقی مانده و این موقعیت مرتب بین دو ارز تعویض شده است. شواهد تاریخی و نتایج تحلیل‌های اقتصادسنجی تأیید می‌کند دو عامل مهم تجارت خارجی و بدهی خارجی در ترکیب ارزی ذخایر دخیل است.

اریستوونیک و تنجا<sup>۲۴</sup> (۲۰۱۰) در تحقیقی با عنوان «تحلیل مقایسه‌ای ترکیب ارزی ذخایر در دوره ۲۰۰۷-۱۹۹۹؛ یورو و دلار به عنوان ذخایر ارزی عمده» با رویکرد تحلیلی و آماری ترکیب ارزی ذخایر را مقایسه کردند. آن‌ها با استفاده از یک نمونه شامل ۲۲ کشور در قالب هشت گروه با توجه به درجه توسعه یافتگی، موقعیت جغرافیایی، وضعیت تراز پرداخت‌ها و اندازه کشورها به تحلیل این مسئله پرداختند که آیا یورو می‌تواند به عنوان یک ارز ذخیره جانشین دلار شود؟ آنها بر اساس آزمون‌های تحلیل واریانس و برابری میانگین سهم‌های واقعی ارزها به این نتیجه رسیدند که فرضیه مبتنی بر این که یورو در آینده نزدیک می‌تواند به عنوان یک ارز ذخیره جهانی به اندازه دلار پذیرفته شود یا حتی ممکن است جانشین دلار شود، رد نمی‌شود. اما سهم یورو در ترکیب ذخایر ارزی جهان تا حدود زیادی به نوع کشورهای انتخاب شده در پژوهش بستگی دارد.

سوئسمنتو و همکاران<sup>۲۵</sup> (۲۰۱۵) در مقاله ای با عنوان تحلیل مدیریت ترکیب ارزی ذخایر خارجی در استرالیا، با استفاده از الگوی مبادلاتی، برآوردی تجربی از ترکیب ارزی ذخایر بانک مرکزی این کشور ارائه دادند. بدین منظور از داده های ماهانه سهم ارزهای ذخیره بانک مرکزی طی بازه زمانی مارس ۲۰۰۰ تا سپتامبر ۲۰۱۲ و سه متغیر توضیحی سهم هر یک از ارزهای ذخیره در پرداخت بدهیهای خارجی استرالیا،

سهام صادرات بین استرالیا با هر یک از کشورهایی که پول آنها به عنوان ارز ذخیره استفاده می شود و سطح مداخله بانک مرکزی در بازار ارز استفاده کردند. نتایج نشان داد که هر سه متغیر توضیحی در ترکیب ارزی ذخایر بانک مرکزی استرالیا نقش داشته و نیز غیر محتمل است استرالیا در آینده نزدیک تغییر جدی در ترکیب ارزی ذخایر خود از دلار به سمت دیگر ارزها همچون یورو ایجاد نماید.

### ۳- سوالات پژوهش

مطالعه حاضر قصد دارد چارچوب و حدود حاکم بر سهم بهینه چند ارز مهم بین المللی (شامل دلار آمریکا، یورو، پوند، ین) را در سبد ذخائر استراتژیک کشور تعیین نماید. بنابراین به طور مشخص مطالعه در پی پاسخ به این سوالات زیر است:

- ۱) سهم بهینه هر یک از ارزهای مذکور در سبد ذخایر بانک مرکزی در حالتی که بانک مرکزی مطابق انتظار ریسک گریز است، چه میزان می باشد؟
- ۲) دامنه بهینه سهم ارزهای مذکور در سبد ذخایر بانک مرکزی با توجه به درجات مختلف ریسک گریزی بانک مرکزی چقدر است؟
- ۳) کدام ارز در سبد ارزی ذخایر بانک مرکزی ایران طی دوره مطالعه، ارزی پرخطر است؟

### ۴- روش پژوهش

هری مارکوویتز<sup>۲۶</sup> (۱۹۵۲) بنیان‌گذار رهیافتی مشهور به نظریه مدرن پرتفوی یا رهیافت میانگین واریانس است. مهم‌ترین نقش این نظریه، ایجاد چارچوب ریسک - بازده برای تصمیم‌گیری در مورد انتخاب دارایی‌ها و تشکیل پرتفوی است. مارکوویتز رویکردی ریاضی با تعریف کمی از ریسک سرمایه‌گذاری، برای سرمایه‌گذاران در امر انتخاب دارایی‌ها و مدیریت پرتفوی، ارائه کرد. در نظریه مدرن پرتفوی، ریسک با عنوان «انحرافات<sup>۲۷</sup> کل بازدهی‌ها حول میانگین بازده» تعریف شده و با استفاده از واریانس یا به گونه‌ای دیگر با استفاده از انحراف معیار، محاسبه می‌شود. پس از آن نظریه فرا مدرن پرتفوی یا رهیافت میانگین نیم واریانس مطرح شد که در آن تعریف ریسک اصلاح و تکمیل شده و به صورت «نوسانات بازدهی‌ها زیر میانگین بازده» تعریف می‌شود.

### ۴-۱- الگوی مدرن پرتفوی (الگوی میانگین - واریانس)

به دلیل آن که الگوی فرا مدرن پرتفوی بر پایه الگوی مدرن آن قرار دارد، ابتدا لازم است الگوی مدرن توضیح داده شود.

الگوی میانگین - واریانس اولین بار توسط مارکوویتز<sup>۲۸</sup> و توبین<sup>۲۹</sup> (۱۹۵۸) برای تشریح این مسئله که چگونه سرمایه‌گذاران می‌توانند برای حداقل کردن ریسک پرتفوی خود، دارایی‌هایشان را متنوع‌بخشند، پیشنهاد گردید. بعداً این مدل برای تشریح ترکیب ارزی بهینه ذخائر بکار گرفته شد. در این حالت بانک مرکزی وزن نسبی ارزها را به گونه‌ای انتخاب می‌کند که ریسک کل

پرتفوی، برای بازدهی معینی حداقل گردد. در این الگو فرض می شود بانکهای مرکزی کوچک و قیمت پذیر<sup>۳۰</sup> هستند به گونه‌ای که نمی توانند بر نرخهای ارز اثر بگذارند. با این حال آنها می توانند با تنوع بخشیدن به ذخائر خود، بصورتیکه نتایج زیر نشان می دهد، ریسک کل خود را کاهش دهند.

فرض کنید  $m_{it}$  نرخ بازدهی واقعی پس از وقوع (تحقق یافته) ارزآم  $(i=1, \dots, G)$ ، از زمان  $t+1$  تا  $t$  باشد.  $m_{it}$  در زمان  $t$  نامشخص است، امامی توان میانگین شرطی آنرا با  $\mu_{it}$ ، واریانس شرطی آنرا با  $\sigma_{ijt}$  و کواریانس شرطی بین بازدهی ارزآم و  $\sigma_{ijt}$  نشان داد. انتظارات مشروط به مجموعه اطلاعات  $\Theta_t$  می باشد که در زمان  $t$  مجهول می باشد، یعنی  $E_t(m_{it}) = E(m_{it} / \Theta_t)$  که در آن  $E$  نماد امید ریاضی است. مسئله بانک مرکزی انتخاب پرتفوی از ذخائر در هر دوره است که واریانس پرتفوی را برای تحصیل بازدهی واقعی مورد انتظار معینی حداقل نماید یعنی:

$$\min_{w_{jt}} \sigma_{Rt}^2 = \sum_{i=1}^G \sum_{j=1}^G w_{it} w_{jt} \sigma_{ijt} \quad (1)$$

$$\text{s.t.} \quad \mu_{Rt} = \sum_{i=1}^G w_{it} \mu_{it} \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^G w_{it} = 1 \quad (3)$$

$$w_{it} \geq 0, \quad i=1, \dots, G \quad (4)$$

که در آن  $\sigma_{Rt}^2$  واریانس پرتفوی،  $\mu_{Rt}$  بازدهی واقعی مورد انتظار پرتفوی و  $w_{it}$  سهم نسبی ارز  $i$  ام در پرتفوی است. اما این مسئله راه حل منحصر به فرد<sup>۳۱</sup> ندارد، بگونه‌ای که راه حل بهینه بستگی به درجه ریسک گریزی بانک مرکزی ( $\rho$ ) دارد. مجموعه پرتفوهایی که پاسخ این مسئله هستند، بوسیله مرز کارا<sup>۳۲</sup> تشریح می شوند. مرز کارا مکان هندسی تمامی پرتفوهای کارآمد می باشد و پرتفوی کارآمد نامیده می شود که هیچ پرتفوی با انحراف معیار یکسان، اما با بازدهی مورد انتظار بزرگتر از آن و هیچ پرتفوی با بازدهی یکسان اما با انحراف معیار کمتر از آن وجود نداشته باشد. برای دستیابی به پاسخ منحصر به فرد بایستی رجحانهای بانک مرکزی بطور صریح توسط تابع مطلوبیت مورد انتظار فرموله شود. فرض می شود مطلوبیت مورد انتظار با بازدهی واقعی مورد انتظار رابطه مثبت و با ریسک پرتفوی رابطه منفی داشته باشد (دانی کریمزاده، ۱۳۸۵).

## ۴-۲- الگوی فرا مدرن پرتفوی (الگوی میانگین- نیم واریانس)

بر اساس معیار نیم واریانس تنها بازده های تصادفی که از میانگین بازده پایین تر باشند، در محاسبه ریسک مورد استفاده قرار می گیرند. در حقیقت در این تعریف از ریسک، میزان انحراف از بازده مورد انتظار تا جایی خطرآفرین است که به زیان سرمایه گذار بینجامد و در غیر این صورت، انحراف از بازده هیچ گونه ریسکی ایجاد نمی نماید. لذا در محاسبه ریسک در مواقعی که مقدار بازده تصادفی از بازده مورد انتظار بیشتر باشد، مقدار صفر جایگزین تفاوت آن دو می شود (گرکز و همکاران، ۱۳۸۸).

بر همین اساس فرمول نیم واریانس به صورت زیر مطرح می شود:

$$\text{Semi var} = \frac{1}{n-1} \sum_{t=1}^n (\min[(m_{it} - \mu_{it}), 0])^2 \quad (5)$$

بنابراین، بجای تابع هدف الگوی فوق، تابع هدف زیر جایگزین می گردد.

$$\min_{w_{jt}} \sigma_{Rt}^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j [\sum_{t=1}^n \min\{(m_{it} - \mu_{it}), 0\} \sum_{t=1}^n \min\{(m_{jt} - \mu_{jt}), 0\}] \quad (6)$$

## ۵- یافته های پژوهش

در این بخش، ترکیب ارزی بهینه ذخایر بانک مرکزی کشورمان با استفاده از داده های فصلی بازه زمانی ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۴ بر مبنای الگوی فرا مدرن پرتفوی مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد.

## ۵-۱- نرخ بازدهی مورد انتظار ارزهای ذخیره

شاخص اساسی مورد نیاز جهت تحلیل و بررسی ترکیب بهینه دارائیهها بر مبنای رهیافت بهینه یابی میانگین- نیم واریانس، نرخ بازدهی مورد انتظار انواع دارائیههاست. بنابراین تحلیل و بررسی ترکیب بهینه ذخائر ارزی کشور نیز مستلزم تعریف مناسبی از نرخ بازدهی مورد انتظار ارزهای گوناگون و محاسبه آنهاست. بدین منظور از معیار نرخ بازدهی پس از وقوع یا تحقق یافته<sup>۳۳</sup> به صورت زیر استفاده می گردد:

$$m_{it} = r_{it} + (\ln e_{it+1} - \ln e_{it}) \quad (7)$$

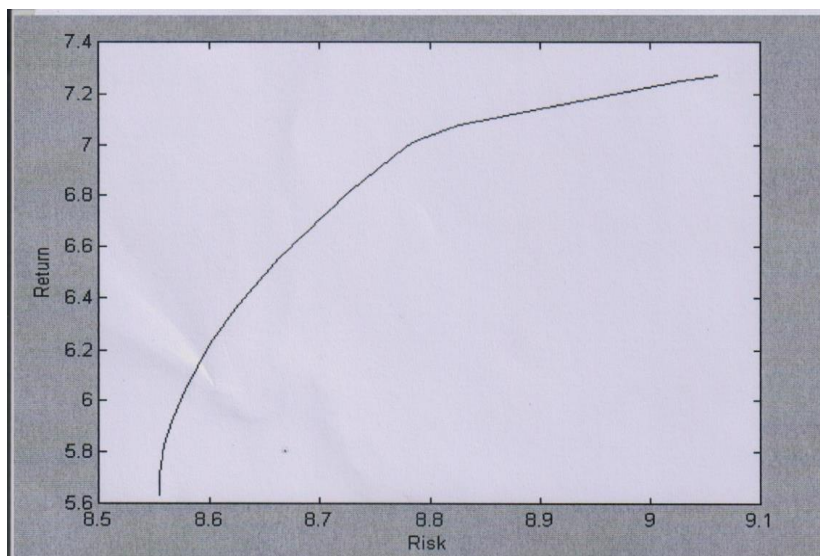
که در آن  $r_{it}$  نرخ بهره ارز نام است که بر حسب نرخ متوسط  $\text{libor}^{34}$  برای سپرده ارزی نام بین زمان  $t$  و  $t+1$  محاسبه می شود،  $e_{it}$  نرخ اسمی ارز نام است که بصورت بهای هر واحد پول خارجی نام حسب پول داخلی بر حسب در بازار تعریف می شود و  $m_{it}$  نرخ بازدهی پس از وقوع ارز نام در زمان  $t$  می باشد. بر اساس فرمول فوق، نرخ بازدهی تحقق یافته ارز نام (از زمان  $t$  تا  $t+1$ ) برابر است با نرخ بهره ارز نام، بعلاوه میزان رشد تحقق یافته نرخ اسمی ارز نام.

دوره مطالعه بازه زمانی ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۴ و داده ها به صورت فصلی است و در آن ترکیب ارزی چهار ارز بین المللی شامل دلار آمریکا، یورو، پوند و ین در ذخایر بانک مرکزی ایران مورد بررسی قرار می گیرد. داده های فصلی نرخ برابری ارزهای عمده از پایگاه داده های OANDA<sup>۳۵</sup> استخراج شده و وداده های نرخ برابری دلار در برابر ریال در بازار، از صرافی رویال<sup>۳۶</sup> و نرخ لایبور از پایگاه داده های bankrate<sup>۳۷</sup> استخراج شده است. نرخ لایبور میانگین نرخ بهره بین بانکی ارزها در بازار سپرده اروپائی است که هر روز ساعت ۱۱ صبح توسط موسسه The British Bankers Association انتشار می یابد. ضمناً تجزیه و تحلیل داده ها با نرم افزار MATLAB انجام می شود.

### ۵-۲- ترکیب ارزی بهینه ذخائر کشور برمبنای تئوری فرا مدرن پرتفوی

بر اساس مباحث بخش قبل پرتفوی ارزی بهینه ذخایر با درجات متفاوتی از ریسک گریزی بانک مرکزی (ρ) بدست می آید.

نمودار (۲) مرز کارای بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران را نشان می دهد. این نمودار مکان هندسی تمامی پرتفوهای کارا می باشد و ارتباط بین بازدهی موردانتظار پرتفوی ( $\mu_{Rt}$ ) و ریسک پرتفوی ( $\sigma_{Rt}$ ) را نشان می دهد.



نمودار ۲- مرز کارآمد بانک مرکزی ج.ا.ا.

مأخذ: یافته های تحقیق

نقطه شروع نمودار مربوط به پرتفوی حداقل ریسک می باشد. شیب نسبتاً بالای نمودار در این نقطه بر این نکته دلالت دارد که بازدهی بیشتر تنها با افزایش ناچیز ریسک امکان پذیر است. در جدول (۲)، ۱۰ پرتفوی بهینه بانک مرکزی با درجات متفاوتی از ریسک گریزی، مربوط به ۱۰ نقطه نمودار مرز کارآمد با فاصله یکسان نرخ بازدهی مشاهده می شود که در آن  $W_D, W_P, W_E, W_Y$  و به ترتیب معرف سهم بهینه دلار آمریکا، پوند، یورو، ین می باشد.

جدول ۲- ده پرتفوی بهینه در طول مرز کارا

$W_Y$	$W_E$	$W_P$	$W_D$	ریسک پرتفوی	بازدهی پرتفوی
۰/۴۷۸۱	۰/۲۹۱۳	۰	۰/۲۳۰۶	۸/۵۵۴	۵/۶۳۲
۰/۴۱۰۶	۰/۲۸۵۲	۰	۰/۳۰۴۳	۸/۵۵۸۸	۵/۸۱۴۳
۰/۳۴۴۴	۰/۲۸۰۶	۰/۰۲۴۳	۰/۳۵۰۷	۸/۵۷۲۹	۵/۹۹۶۶
۰/۲۸۰۷	۰/۲۷۸۹	۰/۰۹۲۴	۰/۳۴۸	۸/۵۹۴۷	۶/۱۷۸۸
۰/۲۱۷۰	۰/۲۷۷۲	۰/۱۶۰۵	۰/۳۴۵۳	۸/۶۲۳۷	۶/۳۶۱۱
۰/۱۵۳۴	۰/۲۷۵۵	۰/۲۲۸۶	۰/۳۴۲۵	۸/۶۵۹۹	۶/۵۴۳۴
۰/۰۸۹۷	۰/۲۷۳۸	۰/۲۹۶۷	۰/۳۳۹۸	۸/۷۰۳	۶/۷۲۵۶
۰/۰۲۶	۰/۲۷۲۱	۰/۳۶۴۸	۰/۳۳۷۱	۸/۷۵۳	۶/۹۰۷۹
۰	۰/۱۶۶۲	۰/۶۰۳۹	۰/۲۲۹۹	۸/۸۳۶۴	۷/۰۹۰۲
۰	۰	۱	۰	۹/۰۶۳۲	۷/۲۷۲۴

مأخذ: نتایج تحقیق

اولین ردیف مربوط به سهم بهینه ارزهای گوناگون در پرتفوی حداقل ریسک است. یعنی پرتفوی ردیف اول مربوط به بالاترین درجه ریسک گریزی بانک مرکزی ( $p=\infty$ ) است. با حرکت به سمت ردیفهای پایین تر درجه ریسک گریزی بانک مرکزی کاهش می یابد (درجه ریسک پذیری افزایش می یابد). بگونه ای که آخرین ردیف مربوط به سهم بهینه ارزهای گوناگون در پرتفوی سوداگری است. البته، آخرین پرتفوی جدول الزاماً مربوط به درجه ریسک گریزی صفر ( $p=0$ ) یا بالاترین درجه ریسک پذیری بانک مرکزی نیست. یعنی با افزایش درجه ریسک پذیری و رسیدن آن به یک حد مشخص (و نه الزاماً مقدار بینهایت)، ریسکی ترین پرتفوی حاصل می گردد.

بر این اساس در صورتیکه بانک مرکزی بسیار ریسک گریز باشد، بایستی حدود ۲۳ درصد ذخائر خود را به دلار، حدود ۲۹ درصد را به پوند، حدود ۴۸ درصد را به ین اختصاص دهد و در این حالت سهم بهینه پوند صفر است.

همان گونه که مشاهده می گردد با افزایش درجه ریسک پذیری، سهم بهینه یورو وین کاهش یافته و در نهایت به صفر می رسد، اما سهم بهینه پوند افزایش یافته و نهایتاً به ۱ می رسد. همچنین با حرکت به

سمت ردیفهای پایین تر، ابتدا سهم بهینه دلار افزایش یافته و پس از رسیدن آن به حدود ۳۵ درصد، این سهم به صفر تقلیل می یابد. بنابراین مخاطره آمیزترین پرتفوی ( پرتفوی سوداگری ) تنها شامل پوند می گردد.

به بیانی دیگر سهم یورو و ین در پرتفوی حداقل ریسک در بالاترین حد ممکن قرار دارد، اما با افزایش درجه ریسک پذیری بانک مرکزی، ایندو سهم خود را به پوند و دلار تخصیص می دهند و در نهایت با افزایش بیشتر درجه ریسک پذیری بانک مرکزی، پوند به دلیل بازدهی بیشتر، سهم دلار را نیز تصاحب می کند. بنابراین در این دوره زمانی، پوند یک دارای ریسکی است که طبعاً افزایش سهم آن به افزایش نرخ بازدهی واقعی سبد ذخائر می انجامد.

#### ۶- نتیجه گیری و بحث

نتایج حاصل از این پژوهش و پاسخ سوالات مطرح را می توان به شرح ذیل بیان نمود:  
بر اساس یافته های بخش قبل، سهم بهینه چهار ارز ذخیره شامل دلار آمریکا، پوند، یورو و ین در پرتفوی حداقل ریسک ( بالاترین درجه ریسک گریزی بانک مرکزی) را بر مبنای نرخ بازدهی واقعی بالفعل یا تحقق یافته می توان در جدول زیر مشاهده نمود.

جدول ۳- سهم بهینه ارزشها در پرتفوی حداقل ریسک

ارز	دلار	پوند	یورو	ین
سهم	۲۳٪	۰	۲۹٪	۴۸٪

مأخذ: یافته های تحقیق

همچنین دامنه تغییرات سهم بهینه ارزشها در جدول زیر مشاهده می گردد.

جدول ۴- دامنه تغییرات سهم بهینه ارزشها

ارز	دلار	پوند	یورو	ین
سهم	$0 < W_D < 35\%$	$0 < W_P < 1$	$0 < W_E < 29\%$	$0 < W_Y < 48\%$

مأخذ: یافته های تحقیق

بنابراین:

✓ سهم بهینه دلار آمریکا در ترکیب ارزی ذخائر کشور در پرتفوی حداقل ریسک برابر ۲۳ درصد است و این سهم تا ۳۵ درصد قابل افزایش می باشد. این بدان معنی است که در صورتیکه سهم دلار در ذخائر ارزی کشور بیش از ۳۵ درصد باشد، ارزش ذخائر کاهش می یابد. این

- نتیجه بسیار حائز اهمیت است، زیرا سهم بالایی از درآمدهای ارزی کشور را درآمدهای دلاری حاصل از فروش نفت خام در بازارهای جهانی تشکیل می دهد.
- ✓ سهم بهینه یورو در ترکیب ارزی ذخائر کشور حداکثر ۲۹ درصد (در پرتفوی حداقل ریسک) می باشد.
  - ✓ سهم بهینه ین در ترکیب ارزی ذخائر کشور حداکثر ۴۸ درصد (در پرتفوی حداقل ریسک) می باشد.
  - ✓ سهم بهینه پوند در پرتفوی حداقل ریسک صفر است و این سهم به لحاظ نظری تا یک قابل افزایش می باشد.
  - ✓ در دوره مطالعه، یورو و ین دارائیهایی با کمترین ریسک، دلار یک دارائی نسبتاً ریسکی و پوند یک دارائی کاملاً ریسکی محسوب می شود. به گونه ای که با افزایش درجه ریسک پذیری بانک مرکزی، سهم یورو و ین کاهش، سهم پوند افزایش و سهم دلار ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.
- همان گونه که در قبلاً نیز اشاره شد انتخاب یک نقطه روی مرز کارآمد و پیشنهاد یک پاسخ واحد به پرتفوی بهینه بانک مرکزی مستلزم تعیین درجه ریسک گریزی ( $\rho$ ) است که به عوامل اقتصادی، سیاسی و بین المللی بستگی دارد. در مجموع بانکهای مرکزی ریسک گریز می باشند و بانک مرکزی کشور ما نیز با توجه به واقعیات اقتصادی ایران و جایگاه آن در صحنه بین الملل بسیار ریسک گریز می باشد. به همین دلیل می توان گفت پرتفوی بهینه بانک مرکزی کشورمان در دوره مطالعه بایستی با پرتفوی حداقل ریسک فاصله زیادی نداشته باشد.
- البته باید توجه داشت که نتایج حاصل مربوط به دوره مطالعه است و انجام مطالعات مداوم توسط بانک مرکزی در این راستا ضروری است. همچنین به دلیل آنکه آمار ترکیب ارزی ذخائر کشور کاملاً محرمانه است، مقایسه و بررسی میزان انطباق پرتفوی متوسط ارزی کشور با ترکیب ارزی بهینه حاصل از الگوی بهینه یابی میانگین نیم واریانس، امکان پذیر نیست.
- بهینه سازی ترکیب ارزی ذخائر و به خصوص ذخائر استراتژیک و مازاد بر نیازهای مبادلاتی و مداخله ای، برای کشور ما که از درآمدهای دلاری و بی ثبات نفتی برخوردار می باشد، از اهمیت زیادی برخوردار می باشد، لذا نتایج این پژوهش برای مقامات ارزی کشور مفید و راهگشا خواهد بود.
- بر اساس نتایج حاصل پیشنهاد می شود بانک مرکزی حداکثر سهم ین، یورو و دلار در سبد ذخایر ارزی خود را به ترتیب برابر ۴۸، ۲۹ درصد ۳۵ درصد تعیین نماید. بر این اساس، در صورتیکه سهم ارزهای مذکور در سبد ذخایر بیش از ارقام حاصل باشد، ارزش ذخائر کاهش می یابد.
  - همچنین از آنجایی که بانک مرکزی ایران مانند تمامی بانک های مرکزی ریسک گریز هستند و از آنجایی که بر اساس نتایج حاصل پوند ارزی پرخطر است پیشنهاد می شود بانک مرکزی بیشتر بر اساس نیازهای مبادلاتی خود برای نگهداری این ارز برنامه ریزی کند.



### فهرست منابع

- \* بی‌ریا، سهیلا (۱۳۸۳). تقاضای ذخایر ارزی کشورهای صادر کننده مواد خام و تعیین ترکیب بهینه ذخایر، رساله دکتری، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس.
- \* جباری کهنه شهری، امیر (۱۳۸۵). بهینه سازی سطح ذخایر بین المللی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران طی سالهای ۸۳-۱۳۴۰، پایان نامه کارشناسی ارشد، اصفهان، دانشگاه اصفهان.
- \* دادجوی توکلی، عباس (۱۳۸۷). بررسی آثار جایگزینی ذخایر ارزی از دلار به یورو (مورد مطالعه: ایران)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران.
- \* دائی کریم‌زاده، سعید (۱۳۸۵). مبانی نظری بهینه سازی ذخائر بانکهای مرکزی و پیشنهاد ترکیب ارزی بهینه ذخائر در ایران، پایان نامه دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات.
- \* راعی، رضا (۱۳۷۷). طراحی مدل سرمایه‌گذاری مناسب در سبد سهام با استفاده از هوش مصنوعی، پایان نامه دوره دکتری، دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران
- \* راعی، دکتر رضا و تلنگی، احمد (۱۳۸۷). مدیریت سرمایه گذاری پیشرفته، تهران؛ سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت)، چاپ دوم
- \* رشیدی، مهدی (۱۳۸۳). بانکداری بین‌المللی (۱) با تأکید بر مدیریت ریسک نوسانات نرخ ارز و بهره، بانک مرکزی ایران، موسسه عالی بانکداری ایران، تهران.
- \* سجادی، سید جعفر. (۱۳۸۰) "بررسی نحوه پیدایش تغییر در سبد ارزی جهت کاهش ریسک ذخیره‌ارزی در قبال حوادث اخیر سیاسی"، فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی، پژوهشکده امور اقتصادی، سال اول، شماره ۳، ۱۳۸-۱۳۰
- \* سلیمانی روزبهانی، رسول (۱۳۷۹) " بررسی نقش طلا در ذخائر ارزی بانکهای مرکزی"، پایان نامه کارشناسی ارشد، تهران، موسسه عالی بانکداری .
- \* شعبانی، عبدالرسول (۱۳۷۶). برآورد تقاضای ذخایر بین المللی بانک مرکزی ایران، مجله برنامه و بودجه، شماره ۲۰، صص ۲۹-۵۱.
- \* کرگز، منصور، عباسی، ابراهیم و مقدسی مطهره. (۱۳۸۸). انتخاب و بهینه سازی سبد سهام با استفاده از الگوریتم ژنتیک بر اساس تعاریف متفاوتی از ریسک. فصلنامه مدیریت صنعتی، سال پنجم، شماره ۱۱، صص ۱۳۶-۱۱۵.
- \* کمیجانی اکبر و توکلیمان حسین (۱۳۸۹). تأثیر ترکیب ذخایر خارجی بانک های مرکزی بر جایگزینی یورو و دلار: مطالعه کشورهای ایران، عربستان، ترکیه و روسیه، پژوهشنامه اقتصادی، شماره ۲، صص ۴۳-۱۵.
- \* واعظ، محمد، دائی کریم زاده، سعید و کریمیان، غلامحسین (۱۳۹۰). مدیریت بهینه پرتفوی ارزی: مطالعه موردی ذخایر رسمی بانک مرکزی ج.ا.ا، فصلنامه پول و اقتصاد، شماره ۹، ۱۴۶-۱۱۷.

- \* واعظ، محمد، دائی کریم زاده، سعید و کریمیان، غلامحسین (۱۳۹۰). بهینه سازی ترکیب ارزی ذخایر رسمی در دوره ۲۰۰۷-۱۹۹۹، مطالعه موردی: اقتصادهای نفتی خاورمیانه، فصلنامه تحقیقات مدلسازی، شماره ۵، صص ۱۵۲-۱۳۱.
- \* مجرد، محمد جعفر. (۱۳۸۰) "اصلاح ساختار مدیریت ذخائر و بدهیهای ارزی در بانک مرکزی ج.ا.ا."، مجموعه مقالات یازدهمین سمینار سیاستهای پولی و ارزی، مؤسسه تحقیقات پولی و بانکی.
- \* مجرد، محمد جعفر و دائی کریم زاده، سعید. (۱۳۸۷) "نرخ بازدهی واقعی مورد انتظار ارزهای ذخیره و پیشنهاد شاخص جدیدی از قیمت واردات در ایران"، نامه مفید (نامه اقتصادی)، سال چهاردهم، شماره ۶۹، صص ۱۰۶-۹۳.
- \* Aristovnik, A. & Tenja, C. (2010). Compositional Analysis of Foreign Currency Reserves in the 1999-2007 Period, The Euro Vs, The Dollar as Leading Reserve Currency, Romanian Journal of Economic Forecasting, 2010, Vol. 13, No. 1, 165-181.
- \* Beck, R. & Rahbari, E. (2008). Optimal Reserve Composition in the Presence of Sudden Stops: The Euro & the Dollar as Safe Haven Currencies. ECB Working Paper.
- \* Ben-Bassat, A. (1980). "The Optimal Composition of Foreign Exchange Reserves," Journal of International Economics, Vol.10, No.2, 285-295.
- \* Ben- Bassat, A.(1984). "Reserve - Currency Diversification and the Substitution Account," Princeton Studies in International Finance, 53.
- \* Bergsten, F. (1997). "The Dollar and the Euro", Foreign Affair, Vol.76, No4, 83-95.
- \* Click, Reid W. (2006). "On the composition of Asian central bank reserves: Will the euro replace the dollar?" , Journal of Asian Economics, Vol.17, 417-426.
- \* Dellas, H. and C. Yoo, (1991), "Reserve Currency Preferences of Central Banks: The Case of Korea ", Journal of International Money and Finance, Vol.10, No.1, 406-419.
- \* Dooley, M., J. Lisondo and D. Mathieson, (1989), "The Currency Composition of Foreign Exchange Rservices", IMF Staff Papers, Vol.36, No.2, 385-436.
- \* Eichengreen, B. (1998). "The Euro as a Reserve Currency", Journal of the Japanese and International Economies, Vol.12, No.4, 483-506.
- \* Eichengreen, B., D. Mathieson, (2000). "The Currency Composition of Foreign Exchange Reserves: Retrospect and Prospect", IMF Working Paper.
- \* European Central Bank, (1999): "The International Role of the Euro", Monthly Bulletin1, 34-45.
- \* Hatase, M. & Ohnuki, M. (2009). Did the Structure of Trade and Foreign Debt Affect Reserve Currency Composition? Evidence from Interwar Japan, Institute for Monetary and Economic Studies. <http://www.imes.boj.or.jp>
- \* Markowitz, H. (1952), "Portfolio selection", Journal of Finance, Vol. 7, No. 1., 77-91
- \* Masson, P. and B. Turtelboom, (1997). "Characteristics of the Euro, the Demand for Reserves, and Policy Coordination under EMU", Working Paper. No.97/58, IMF, 194-224.
- \* Papaioannou, E., Portes, R., and Siourounis, G. (2006). "Optimal currency shares in international reserves: The impact of the euro and the prospects for the dollar", J. Japanese Int. Economies, Vol.20, No.4, 508-547.
- \* Pollard, P. (2001). "The Creation of the Euro and the Role of the Dollar in International Markets", The Federal Reserve Bank of ST.louis, 17-36.
- \* Porter, R. and R. Judson, (1996) "The Location of U.S. Currency: How Much Is Abroad? ", Federal Reserve Bulletin , Vol.82, No.10, 883-903.

- \* Ramaswamy, S. (1999). "Reserve Currency Allocation: an Alternative Methodology", BIS Working Papers, No72.
- \* Rikkonen, K., (1989). "The Optimal Currency Distribution of a Central Bank's Foreign Exchange Reserve", Bank of Finland Discussion Paper, No.28/89,
- \* Soesmanto, T. (2008). Currency Composition of Foreign Exchange Reserves: A Comparative Study, A thesis Submitted in Fulfillment of the Requirement of the degree of Doctor of philosophy, Department of Accounting Finance and Economics, Griffith Business School.
- \* Soesmanto T, Selvanathan E A and Selvanathan S 2015, 'Analysis of the Management of Currency Composition of Foreign Exchange Reserves in Australia', Economic Analysis and Policy, vol. 47, pp. 82-89.
- \* Wei, William W.S. (1989). "Time series Analysis, Univariate and Multivariate Methods". Adision - Wesley Publishing company, Inc.
- \* Yi, W. (2007). A Study on Foreign Reserve Management of China: Optimal Currency Shares in Reserve Assets. International Management Review, Vol. 3, No 4, p.69-84.
- \* [www.ioes.hi.is](http://www.ioes.hi.is)
- \* [www.oanda.com](http://www.oanda.com)
- \* [www.Sarafiroyal.com](http://www.Sarafiroyal.com)
- \* [www.Bankrate.com/Libor](http://www.Bankrate.com/Libor)

## یادداشت‌ها

1. Post- modern Portfolio Theory
2. Diversification
3. Working capital
4. Liquid funds
5. Core funds
6. Eichengreen& Mathieson
7. Dooley et al
8. Optimal Currency Portfolio
9. Mean-Semivariance
10. Mean-Variance
11. International monetary system
12. <http://www.ioes.hi.is>
13. Ex post real rate of return
14. Ex ante real rate of return
15. Click.
16. Papaioannou et al.
17. Optimal portfolio
18. Yi Wu
19. The Incumbency Advantage of the Reserve Currency
20. Shiou Chiou et al
21. Weighted Moving Average (WMA)
22. Beck & Rahbari
23. Hatase & Ohnuki
24. Aristovnik & Tanja
25. Soesmanto et al
26. Harry Markowitz
27. Volatilities
28. Markowitz

- <sup>29</sup>. Tobin
- <sup>30</sup>. Price taker
- <sup>31</sup>. Unique solution
- <sup>32</sup>. Efficient frontier
- <sup>33</sup>. Ex post rate of return
- <sup>34</sup>. London interbank offer rate
- <sup>35</sup>. <http://www.oanda.com>
- <sup>36</sup>. <http://www.Sarafiroyal.com>
- <sup>37</sup>. [www.Bankrate.com/Libor](http://www.Bankrate.com/Libor)