

## تعیین ترکیب ذخایر خالص ارز خارجی کشورهای صادرکننده مواد خام<sup>۱</sup>

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۳/۱۲/۱۹

تاریخ دریافت: ۱۳۸۳/۶/۳۱

دکتر سهیلا بی‌ریا<sup>۲</sup>

دکتر اسدا... فرزین‌وش<sup>۳</sup>

### چکیده

در این مقاله الگویی برای انتخاب پرتفوی بهینه ذخایر ارز خارجی با استفاده از رهیافت میانگین - واریانس و الگوی استاندارد قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای ارائه می‌شود. الگویی که در اینجا مورد استفاد قرار گرفته است بر مبنای روابط بین ترکیب ذخایر ارزی و اثر بازده و خطرپذیری<sup>۴</sup> سرمایه‌گذاری در هر ارز خارجی استوار می‌باشد. نتایج این بررسیها نشان می‌دهد که ترکیب پولی ذخایر ارزی تحت تأثیر خطرپذیری و بازده مربوط به ذخایر - که پولهای مختلف نگهداری می‌شود - می‌باشد به گونه‌ای که سهم هر پول در ترکیب ذخایر ارزی با خطرپذیری نگهداری هر پول در دارایی ذخایر این پولها ارتباط منفی دارد.

**کلید واژه:** ترکیب پولی ذخایر ارزی، رهیافت میانگین - واریانس، الگوی استاندارد قیمت گذاری دارایی سرمایه‌ای، کشورهای صادر کننده مواد خام.

۱. این مقاله، بخشی از پایان نامه دوره دکتری خانم سهیلا بی‌ریا در سال ۱۳۸۳ در دانشگاه تربیت مدرس می‌باشد.

۲. استادیار وزارت علوم، تحقیقات و فناوری تلفن: ۰۲۱ ۸۸۸۹۴۰۰۶ و نمابر: ۰۲۱ ۸۸۸۹۵۳۲۷  
E.mail: birias2005@yahoo.com

۳. دانشیار دانشگاه تهران تلفن: ۰۲۱ ۸۸۰۲۹۰۰۷ و نمابر: ۰۲۱ ۸۸۶۳۲۴۷۲  
E.mail: farzin@ut.ac.ir

## ۱. مقدمه

در دهه‌های اخیر تغییرات عمده‌ای در ترکیب ذخایر ارزی روی داده است. بعد از سقوط نظام پولی برتن‌وودز، سهم دلار در ذخایر پولهای خارجی جهان کاهش یافته است. بنابراین در ترکیب ذخایر ارزی کشورهای جهان، تغییراتی ایجاد شده است و پولهای دیگری (مارک آلمان، ین ژاپن، فرانک فرانسه، پوند انگلستان و . . .) نیز وارد ترکیب ذخایر ارزی کشورها شده‌اند.

بررسیها نشان می‌دهد در فاصله سالهای ۱۹۸۷ تا ۱۹۹۰ سهم دلار در ذخایر ارز جهانی به‌شدت کاهش یافت و ترکیب ذخایر ارزی کشورهای مختلف تغییر کرد. با تقویت ین ژاپن و ایجاد اتحادیه پولی اروپا، تقاضا برای فرانک فرانسه و مارک آلمان افزایش یافت؛ تا سال ۱۹۹۲ این روند ادامه داشت ولی از این تاریخ با آغاز رکود اقتصادی ژاپن، سهم دلار شروع به افزایش کرد.

سهم ین ژاپن در سال ۱۹۹۱ به ۹ درصد رسید. در این زمان، هم سهم ین ژاپن و هم سهم تولید ناخالص داخلی<sup>۱</sup> ژاپن در اقتصاد جهانی در حال افزایش بوده است؛ اما از سال ۱۹۹۱ سهم ذخایر ارزی جهان که به‌شکل ین نگهداری می‌شد، شروع به کاهش کرد. علت اصلی این امر، کاهش نرخ بهره ژاپن و ادامه مشکلات اقتصادی آن کشور بوده است. در دهه ۱۹۸۰ سهم ذخایر ارزی جهان - که به‌شکل مارک آلمان نگهداری می‌شد - ۱۸ درصد بوده است؛ اما از سال ۱۹۹۱ این سهم نیز کاهش یافت. دلیل این امر مشکلات اقتصادی آلمان و اتحادیه پولی اروپا بوده است. سهم فرانک فرانسه، فرانک سوییس و گیلدر هلند نیز در دهه ۱۹۹۰ کاهش یافت.

مشابه این روند در کشورهای در حال توسعه اتفاق افتاده است؛ همچنین بررسی آمارها نشان می‌دهد که سهم پولهای نامشخص در دهه ۱۹۹۰ افزایش یافته است به ویژه این افزایش بعد از سال ۱۹۹۷ شدید بوده است. به نظر می‌رسد این موضوع بیش از اینکه رفتار واقعی ذخایر ارزی این کشورها را نشان بدهد، تأیید کننده مشکلات آماری در این کشورها می‌باشد. البته صندوق بین‌المللی پول<sup>۲</sup> آمار و اطلاعاتی را در زمینه حجم ذخایر ارزی و ترکیب آن در کشورهای در حال توسعه ارائه می‌کند؛ اما منبع اطلاعاتی قابل دسترس دیگری در این زمینه وجود ندارد. بنابراین وجود نداشتن آمار و اطلاعات یک مسأله جدی و اساسی در تحقیق می‌باشد.

در این تحقیق به‌منظور حل مشکل تورش به‌وجود آمده از پولهای نامشخص از آمارهای اصلاح شده صندوق بین‌المللی پول استفاده شده است. همچنین این تحقیق براساس سه ارز عمده (دلار آمریکا، مارک آلمان و ین ژاپن) انجام شده است؛ ولی از آنجا که آمار سهم ارزهای مختلف به‌تفکیک برای هر یک از کشورهای نمونه مورد بررسی وجود نداشته است

1. GDP.

2. IMF.

از آمار متوسط سهم ارزشهای مختلف در پرتفوی ارزی کشورهای در حال توسعه - که هر ساله توسط صندوق بین‌المللی پول منتشر می‌شود - استفاده شده است.

با وجود مشکلات مطرح شده، در این مقاله به بیان چارچوب نظری انتخاب بهینه پرتفوی ذخایر خالص ارزی کشورهای صادرکننده مواد خام پرداخته و ترکیب بهینه ذخایر ناخالص ارز خارجی کشورهای یاد شده برآورد می‌شود.

بر این اساس، تعیین ترکیب بهینه پرتفوی ذخایر ارزی کشورهای صادرکننده مواد خام براساس انگیزه‌های احتیاطی مسئولین پولی و بانکهای مرکزی انجام می‌شود. مدل مورد نظر در باره انگیزه‌های احتیاطی «الگوی استاندارد قیمت‌گذاری داراییهای سرمایه‌ای»<sup>1</sup> می‌باشد که بر مبنای «رهیافت میانگین - واریانس»<sup>2</sup> شکل گرفته است. در انگیزه احتیاطی، ترکیب بهینه پرتفوی ذخایر خالص ارزی براساس خطرپذیری و بازده انتظاری ارزشهای مختلف تعیین می‌شود. در این رهیافت، تابع هدف براساس بازده انتظاری ارزشهای مختلف و خطرپذیری به‌وجود آمده ناشی از تبدیل آنان تعریف و سپس حداکثر می‌شود و براین اساس، سهم بهینه هر یک از ارزشهای خارجی در پرتفوی، تعیین می‌شود.

## ۲. تاریخچه فعالیت‌های پژوهشی انجام شده در زمینه ترکیب ذخایر ارزی

همان‌گونه که گفته شد، تعیین ترکیب بهینه پرتفوی ذخایر ارزی کشورهای صادرکننده مواد خام براساس انگیزه‌های احتیاطی مسئولین پولی و بانکهای مرکزی انجام می‌شود. الگوی مورد نظر در مورد انگیزه‌های احتیاطی، «الگوی استاندارد قیمت‌گذاری داراییهای سرمایه‌ای» می‌باشد که بر مبنای «رهیافت میانگین - واریانس» شکل گرفته است. در انگیزه احتیاطی، ترکیب بهینه پرتفوی ذخایر ارزی براساس خطرپذیری و بازده انتظاری ارزشهای مختلف تعیین می‌شود. این نظریه اولین بار توسط مارکوویتز<sup>3</sup> و سپس توسط توبین<sup>4</sup> مطرح شد. در این رهیافت، تابع هدف براساس بازده انتظاری ارزشهای مختلف و خطرپذیری به‌وجود آمده از تبدیل آنان تعریف و سپس حداکثر شده و براین اساس، سهم بهینه هر یک از ارزشهای خارجی در پرتفوی تعیین می‌شود.

این مدل بعدها توسط اقتصاددانان دیگر مورد تجدید نظر قرار گرفت. از جمله افرادی که در باره ترکیب پولی ذخایر ارزی نظریاتی دارند می‌توان از ماندل،<sup>5</sup> کنین<sup>6</sup> آفیسر و ویلت<sup>1</sup>، هیگمن<sup>2</sup>، پیکارز<sup>3</sup> و مکین<sup>4</sup> نام برد. البته بحث‌های مطرح شده

1. Standard Capital Asset Pricing Model.
2. Mean Variance Approach.
3. Markowitz, 1953.
4. Tobin, 1958.
5. Mundell, 1968.
6. Kenen, 1967.

توسط این اقتصاددانان در چارچوب نظام پایه طلا - ارز می‌باشد. هدف آنها محاسبه نرخ بهینه طلا به ارزهای خارجی بود. این مطالعات، مربوط به زمانی است که نظام پولی بین‌المللی بر مبنای طلا و در چارچوب نرخ ارز ثابت شکل گرفته بود. به همین دلیل تجزیه و تحلیل آنها بر اساس نسبت طلا به ارز خارجی بوده و منظور از ارز خارجی نیز فقط دلار است.

بخش دیگر از نظریه انتخاب پرتفوی بانک مرکزی در چارچوب نظریه «علامت دهی»<sup>۵</sup> و بر مبنای نظام پایه طلا - دلار مطرح شده است. کارهای اولیه در این زمینه، توسط پاستوما<sup>۶</sup> انجام شده است. او معتقد بود که اروپا با عملکرد اقتصادی تبدیل دلار به طلا، آمریکا را وادار به تعدیل در کسری تراز پرداختهای خود می‌کند. البته برای اثبات این فرضیه، لازم بود که نظریه انتخاب پرتفوی، روش تبدیل دلار به طلا را مشخص کند. به این منظور ماندل<sup>۷</sup> فرض کرد که انتخاب پرتفوی بانکهای مرکزی اروپا تابعی از افزایش و کاهش در درآمد جهانی است به گونه‌ای که تبدیل طلا به دلار، علامت کاهش درآمد جهانی و برعکس، تبدیل دلار به طلا علامت افزایش درآمد جهانی است. ویتمن<sup>۸</sup> معتقد بود که اروپا در صورتی می‌تواند در تثبیت درآمد جهانی نقش ایفا کند که سیاست پولی اتخاذ شده توسط آمریکا در شرایط نظام پایه طلا - دلار را بپذیرد. نی‌هان و سوبادو<sup>۹</sup> معتقد بودند که مفهوم نظام پایه طلا - دلار این است که اروپا نیز در اجرای سیاستهای پولی کوتاه مدت، مشارکت کند.

در حالی که در نظام پایه طلا - دلار یک ترکیب پیچیده‌ای ایجاد می‌شود. چرا که به دلیل وجود امکان جانشینی بین طلا - دلار تا حدودی انعطاف پذیری بین سیاستهای پولی کوتاه مدت به وجود می‌آید. اما از آنجا که نرخ رشد عرضه طلا کمتر از نرخ رشد سایر متغیرها می‌باشد، نتیجه این نظام، تورم خواهد بود. در نتیجه محدودیتهایی در ترکیب ذخایر وجود خواهد داشت.

نظریه سوم در رابطه با ترکیب ذخایر ارزی بر اساس نظریه انتخاب پرتفوی می‌باشد. این نظریه بر اساس این فرض استوار است که کشورها در تعیین سیاست ترکیب ذخایر

1. Aficer and wiiellet, 1969.
2. Hagemen, 1969.
3. Pikarz, 1970.
4. Makin, 1971.
5. Signalling.
6. Psthuma, 1963.
7. Mundel, 1968.
8. Whitman, 1969.
9. Niehan and Swobado, 1973.

ارزي شان به‌طور مستقل عمل مي‌کنند. کنين<sup>1</sup> معتقد بود که کشورهاي دارنده ذخاير ارزي مي‌بايست پرتفوي خودشان را به منظور جلوگیری از خطر سقوط نظام به‌طور دائم اصلاح کنند. مهمترين تلاش در زمينه قاعده سازي اين نظريه توسط آفيسر<sup>2</sup> و ويلت<sup>3</sup> به عمل آمد. آنها معتقد بودند که تابع مطلوبيت اکثر کشورها از دو عامل تأثير مي‌پذيرد.

۱. عدم مطلوبيت ناشي از فروپاشي نظام<sup>4</sup>

۲. عدم مطلوبيت ناشي از رهاسازي سياستهاي بهينه مديریت پرتفوي<sup>5</sup>

انتخاب پرتفوي بانک مرکزي هر کشور بر اساس به حداقل رساندن ارزش انتظاري عدم مطلوبيت  $Pu + (1-p)(V)$  مي‌باشد که در آن  $p$  احتمال فروپاشي نظام است. در اين الگو در نتيجه تبديل طلا افزايش در  $(V)$  با افزايش  $p$  همراه خواهد بود.

جزو مهم ديگر در ترکيب ذخاير ارزي «حق برداشت مخصوص»<sup>6</sup> است. اين موضوع اولين بار توسط آلبير<sup>7</sup> مطرح شد. او نظريه پرتفوي را قبول داشت و يك واحد ذخيره جديد به نام  $NRU$  را - که بعدها حق برداشت مخصوص ناميده شد - معرفي کرد و فرض کرد که حق برداشت مخصوص، جانشين نزديکي براي دلار مي‌باشد و همچنين فرض کرد که حق برداشت مخصوص مي‌تواند بهره دريافت کند؛ اما ارزش آن مانند طلا تضمين شده نيست. همچنين فرض کرد که در پرتفوي ذخاير ارزي، حق برداشت مخصوص يك نوع دارايي است که بر دلار ترجيح داده مي‌شود چرا که حق برداشت مخصوص در برابر کاهش ارزش دلار، تضمين شده است و همچنين ارزش آن با تغيير ارزش طلا تغيير نمي‌کند. بنا بر اين طبق قانون گرشام، حق برداشت مخصوص در پرتفوي بانک مرکزي جايگزين دلار مي‌شود. گلدن اشتاين<sup>8</sup> نکته‌اي را به نظر آلبير<sup>9</sup> اضافه کرد. او گفت: «احتمال آنکه حق برداشت مخصوص نسبت به دلار، جانشين بهتري براي طلا باشد به خطرپذيري کاهش ارزش دلار و افزايش جذابيت نگهداري دلار بستگي پيدا مي‌کند». البته آلبير گفت: «هيچ دليلي وجود ندارد که فرض کنيم يك چيز بر ديگر چيزها در جانشيني ترجيح داده مي‌شود». اما هيرش<sup>10</sup> معتقد بود که جذابيت طلا و بازده کم حق برداشت مخصوص موجب مي‌شود که حق برداشت مخصوص بيشتري از دلار، جانشين طلا باشد. او يك عقیده را مطرح کرد که

1. Kenen, 1963.

2. Officer, 1969.

3. Willet, 1970.

4. (U).

5. (V).

6. SDRs.

7. Aliber, 1967.

8. Goldenstein, 1969.

9. Aliber, 1969.

10. Hirsch, 1971.

قبل از او اولین بار توسط هاتروپ<sup>۱</sup> در IMF ارایه شده بود. او معتقد بود که تمایل بانک مرکزی در نگهداری یک پرتفوی مرکب از طلا و دلار، در نتیجه ناطمینانی به وجود آمده از تغییر قیمت طلا در آینده می‌باشد. اگر عرضه طلا بی نهایت بود، هر گونه ترس از افزایش قیمت طلا منتفی است و در نتیجه انگیزه نگهداری طلا و رجحان طلا بر دلار (به دلار بهره تعلق می‌گیرد) از بین می‌رود. هیرش همچنین معتقد بود که اگر حق برداشت مخصوص توسط مراکز نگهداری ذخایر ارزی جذب شود و نرخ رشد و خلق آن بر اساس نیاز این‌گونه مراکز در کوتاه مدت تعیین شود، در این حالت دنیا به سمت نظام ارز - حق برداشت مخصوص می‌رود. البته برای آزمون تجربی این فرضیه‌ها تلاشهایی نیز انجام گرفته است که این آزمونها بر اساس آزمون نظریه انتخاب پرتفوی است. از جمله می‌توان به مطالعه‌ای که توسط کنین در سال ۱۹۶۳ انجام شده است، نام برد. او از آمارهای فصلی ۶۱ کشور در دهه ۱۹۵۰ استفاده کرده است. کنین موضوع افزایش نگهداری طلا را در دهه ۱۹۵۰ و دخالت بیشتر بانکهای مرکزی در خرید و فروش طلا در ربع آخر دهه ۱۹۶۰ مورد بررسی قرار داد و معتقد بود که این پدیده نتیجه ارزیابی رفتار نگهداری ذخایر ارزی در گذشته است.

گرین و لورنس<sup>۲</sup> کار تحقیقاتی کنین را برای دوره ۱۹۷۵-۱۹۶۰ تکرار کردند و همان نتایج را به دست آوردند. کنین نیز تحقیقات قبلی خود را برای دوره ۱۹۶۴-۱۹۶۰ تکرار کرد؛ اما شواهد او نتایج ضعیف‌تری داشت. نتایج بررسیهای کنین، کاهش میل به خرید طلا می‌باشد. کنین فرض می‌کرد که خرید طلا به تفاوت بین ذخیره مطلوب و جاری طلا بستگی دارد و تابعی از میزان ذخایر طلا، زمان و نرخ بهره در آمریکا می‌باشد. مدل پرتفوی دیگری توسط هیگمن<sup>۳</sup> ارایه شد. او تابع تعدیل ذخایر ارزی را برای ۱۱ کشور مهم بر اساس آمارهای فصلی بین سالهای ۱۹۶۴-۱۹۵۰ برآورد کرد و از تعداد زیادی متغیر توصیفی استفاده کرد. بررسیهای او نشان داد که روند تعدیل ذخایر ارزی نمی‌باشد همچنین نشان داد که میزان ذخایر آمریکا یک متغیر مهم و معنی دار در روند تعدیل ذخایر ارزی سایر کشورها است. هیگمن بین سرمایه‌گذاری مستقیم در آمریکا و نسبت ذخایر نگهداری شده به دلار در سایر کشورها یک رابطه منفی معنی داری پیدا کرد و در حقیقت نظریه علامت دهی (سیگنالینگ) را مورد تأیید قرار داد. پیکارز و استکلر<sup>۴</sup> الگوی پرتفوی تعدیل ذخایر ارزی را برای ۱۲ کشور مهم دارنده ذخایر ارزی با استفاده از آمارهای سالانه در دوره ۱۹۶۶-۱۹۵۱ برآورد کردند و نشان دادند که تغییر در نسبت طلا به کل ذخایر ارزی در نتیجه افزایش نیاز به ذخایر ارزی می‌باشد. الگوی تعدیل پرتفوی دیگر توسط

1. Hotrop, 1961.

2. Greene and Lawrence, 1968.

3. Hagemen, 1969.

4. Pickaraz and Steckler, 1970.

مکین<sup>1</sup> بیان شد. در الگوی او فرض شده است که تابع مطلوبیت درجه سوم می‌باشد و همچنین «افزایش قیمت در آینده»<sup>2</sup> طلا نشان دهنده بازده انتظاری طلا است. او مدل پیشنهادی خود را برای ۱۳ کشور در دوره ۱۹۶۸-۱۹۶۱ برآورد و ثابت کرد که بازده انتظاری طلا و دلار، متغیر معنی داری بر روی ترکیب پرتفوی ذخایر ارزی می‌باشد؛ اما کسری تجاری آمریکا و نرخ تورم، قدرت توضیح‌دهندگی ندارد.

شواهد به‌دست آمده تأیید کننده آن است که مدیریت پرتفوی ذخایر ارزی، نقش مهمی در تعیین ترکیب ذخایر ارزی ایفا می‌کند. همچنین شواهد به‌دست آمده نشان می‌دهد که میزان نگهداری طلا در ترکیب ذخایر ارزی، تحت تأثیر دوره‌های تجاری آمریکا و سیاست‌های پولی کوتاه مدت اتخاذ شده در این کشور می‌باشد. نظام طلا - دلار تا سال ۱۹۷۱ ادامه یافت اما این نظام در اوت ۱۹۷۱ لغو شد. تا این سال نگهداری ذخایر ارزی به شکل طلا - دلار متمرکز بود؛ ولی بعد از این دوره و با شناور شدن نرخ ارز، دلار اهمیت سابق خودش را در ترکیب ذخایر ارزی از دست داد و پول‌های جدیدی از جمله لیره استرلینگ، مارک آلمان، فرانک فرانسه، فرانک سوئیس و ین ژاپن به‌عنوان ذخیره ارزی مورد استفاده قرار گرفت. از این تاریخ، تعیین ترکیب ذخایر ارزی بر اساس انگیزه‌های تقاضای ذخایر ارزی (معاملاتی، احتیاطی و سفته‌بازی) انجام شد. همان گونه که گفته شد در انگیزه احتیاطی، ترکیب پرتفوی بهینه ذخایر ارزی بر اساس خطرپذیری و بازده انتظاری به‌وجود آمده از ارزش‌های مختلف محاسبه می‌شود. این نظریه اولین بار توسط مارکوویتز<sup>3</sup> سپس توسط توبین<sup>4</sup> مطرح شد. در این الگو تابع هدف بر اساس بازده انتظاری ارزش‌های مختلف و خطرپذیری به‌وجود آمده از تبدیل آنان تعریف و حداقل می‌شود و بر این اساس، سهم بهینه هر یک از ارزش‌های خارجی در پرتفوی، تعیین می‌شود. بن‌بسات<sup>5</sup> بر اساس همین روش، ترکیب بهینه پرتفوی ذخایر ارزی را برای کشور اشغالگر قدس طی سال‌های ۱۹۷۷-۱۹۷۱ برآورد کرد؛ اما او علاوه بر طلا ارزش‌های خارجی دیگر را نیز وارد پرتفوی ذخایر ارزی کرد و نتیجه گرفت ترکیب ذخایر ارزی می‌بایستی بر اساس ترکیب ارزی واردات هر کشور تعیین شود. میسون و تورتلبوم<sup>6</sup> نیز با استفاده از همین رهیافت، ترکیب بهینه ذخایر ارزی را برای کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه برآورد کردند. چارچوب نظری که آنها استفاده کردند بر اساس الگوهای «قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای» می‌باشد که در حقیقت حالت گسترش یافته مدل میانگین - واریانس است. در این مدل نیز سهم بهینه پرتفوی ذخایر ارزی به‌شکل تابعی

1. Makin, 1971.

2. Permium.

3. Markovtiz, 1952.

4. Tobin, 1958.

5. Ben -Bassat, 1979.

6. Masson and Turtelboom, 1997.

ساده از بازده انتظاری، ماتریس واریانس و کواریانس بازده انتظاری ارزهای مختلف - که نشان دهنده خطرپذیری برآمده از تبدیل ارزهای مختلف است - برآورد می‌شود. دولی، لیزوند و ماتیوسون<sup>۱</sup> انتخاب پرتفوی ذخایر ارزی را بر اساس انگیزه مبادلاتی مطرح کردند. ایشان ترکیب ذخایر ارزی را برای دو گروه از کشورهای جهان (توسعه یافته و در حال توسعه) برای دوره زمانی ۱۹۷۶-۱۹۸۵ برآورد کردند و نشان دادند که این ترکیب، تابعی از رژیم نرخ ارز هر کشور، جریان تجارت و میزان بهره برداختی روی بدهیها<sup>۲</sup> می‌باشد. ماتیوسون و شنگرین<sup>۳</sup> از همین روش برای تعیین ترکیب بهینه ذخایر ارزی در کشورهای مختلف برای سالهای ۱۹۷۱-۱۹۹۵ استفاده کردند. ایشان نتیجه گرفتند که اگر کشوری، پول اش را به پول کشور دیگری تثبیت کرده باشد، سهم بیشتری از ذخایر ارزی اش را بر اساس پول آن کشور نگهداری می‌کند. علاوه بر این، ترکیب ارزی جریان تجارت یک کشور با کشورهای دیگر و میزان و نوع پول مورد استفاده جهت پرداخت «بهره برداختی روی بدهیها» بر ترکیب ذخایر ارزی نگهداری شده توسط بانکهای مرکزی مؤثر است. بررسی آمارها نشان می‌دهد که با وجود ورود ارزهای متفاوت، دلار همچنان اهمیت خودش را در پرتفوی ذخایر ارزی کشورهای مختلف حفظ کرده است. بدیهی است ظهور پول جدید اروپایی (یورو) در سال ۲۰۰۰ بر ترکیب ارزی ذخایر ارزی کشورهای مختلف مؤثر خواهد بود؛ اما به دلیل فاصله زمانی کوتاه آغاز به کار این پول تا کنون کار تجربی در رابطه با تأثیر ظهور یورو بر ترکیب ذخایر ارزی انجام نگرفته است و همچنین آمار مربوط به وضعیت یورو در ذخایر ارزی کشورهای مختلف موجود نمی‌باشد؛ اما پیش بینی می‌شود که تغییر در ترکیب پولی ذخایر ارزی بانکهای مرکزی به شکل تدریجی و آرام انجام گیرد.

### ۳. مبانی نظریه تعیین ترکیب بهینه ذخایر ارزی بر اساس انتخاب پرتفوی

در نظریه انتخاب پرتفوی برای افراد، فرض می‌شود هر دارایی یک توزیع احتمال با میانگین  $\mu$  و واریانس  $\sigma$  دارد. مسأله مهم در تجزیه تحلیل پرتفوی آن است که ترکیب داراییها چگونه انتخاب می‌شود.

به این منظور در ابتدا لازم است مجموعه فرصتهایی که هر کس از داراییهایش خواهد داشت، تعیین شود. به این زیر مجموعه «زیرمجموعه فرصت» گویند. اینکه افراد چه ترکیبی از دارایی مرکب و پول را نگهداری می‌نمایند به الگوی ترجیحات افراد بستگی دارد. این ترکیب در نقطه تماس منحنیهای بی تفاوتی با منحنی زیرمجموعه فرصت مشخص می‌شود.

1. Dooley, Lizondo and Mathioson, 1989.

2. Debt Service Payment.

3. Mathioson and Eichengreen, 2000.

4. Opportunity Set.

به منظور تعیین ترکیب بهینه ذخایر ارزی بانک مرکزی از قاعده‌ای که بر مبنای انتخاب پرتفوی می‌باشد، استفاده می‌شود. انتخاب پرتفوی بر اساس قاعده «مبادله بین بازده انتظاری و واریانس بازده» انجام می‌شود. در این قاعده ارزش انتظاری بازده آتی به دلیل آینده مطمئن، تنزیل می‌شود. همچنین بازده داراییهای مختلف با تغییر خطرپذیری تغییر می‌کند. بنابراین می‌بایستی «بازده مورد انتظار» یا «بازده پیش بینی شده» تنزیل شود.

بانک مرکزی به دلیل وجود خطرپذیری و عدم اطمینان، علاوه بر اینکه بازده انتظاری خود را حداکثر می‌کند در پی متنوع کردن پرتفوی خود نیز می‌باشد. بنابراین، بانک منابع مالی خود را به روشی بین ارزشهای مختلف متنوع می‌کند که بازده انتظاری به وجود آمده از ارزشهای مختلف حداکثر شود. البته بازده ارزشهای مختلف به یکدیگر مرتبط می‌باشند. بر این اساس، بانک مرکزی می‌تواند بازده انتظاری را در ازای سطح معین خطرپذیری حداکثر کند یا اینکه واریانس بازده را در ازای سطح معین بازده انتظاری حداقل کند.

بنابراین، لازم است قاعده بازده انتظاری واریانس<sup>1</sup> را مورد بررسی قرار دهیم. بانک مرکزی می‌تواند ترکیبات مختلفی از میانگین بازده انتظاری و واریانس آن را انتخاب کند که این ترکیبات مختلف به انتخاب پرتفوی  $x_1, x_2, \dots, x_n$  بستگی دارد.

قانون میانگین واریانس، بیانگر آن است که بانکها تمایل دارند ترکیبی از پرتفوی را انتخاب کنند که بیشترین کارایی را داشته باشد. به عنوان مثال، حداقل واریانس را در ازای سطح معین بازده و یا حداکثر بازده را در ازای سطح معین واریانس داشته باشند. بر این اساس، ترکیبات کارآمد مشخص می‌شود. روشهایی وجود دارد که می‌توان بر اساس آن مجموعه پرتفوی بهینه و ترکیب بهینه آن را در ازای سطح معین  $\mu_i$  و  $\sigma_{ij}$  محاسبه کرد.

حداقل دو شرط، قبل از دستیابی به شرایط بهینه باید رعایت شود: اول باید بانک بر اساس اصل حداکثر سازی میانگین و یا حداقل سازی واریانس عمل کند. دوم باید سطح معقول و منطقی  $\mu_i$  و  $\sigma_{ij}$  انتخاب شود.

اگر فرض کنیم سه ارز در سبد پرتفوی وجود دارد در این حالت، معادلات به شکل زیر خواهد بود:<sup>2</sup>

$$1) E = \sum_{i=1}^3 x_i \mu_i$$

$$2) V = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 x_i x_j \sigma_{ij}$$

$$\sum_{i=1}^3 x_i = 1$$

$$3) X_i \geq 0 \quad i = 1, 2, 3$$

از معادله ۳ می‌فهمیم:

$$3') x_3 = 1 - x_1 - x_2$$

1. E-V.

2. Markowitz, 1952.

اگر ۳ را در ۱ و ۲ جایگزین کنیم،  $E$  و  $V$  را به شکل تابعی از  $x_1$  و  $x_2$  به دست می آوریم. البته فرمول صریح این معادله چندان مهم نیست؛ اما به طور ساده می توانیم بنویسیم:

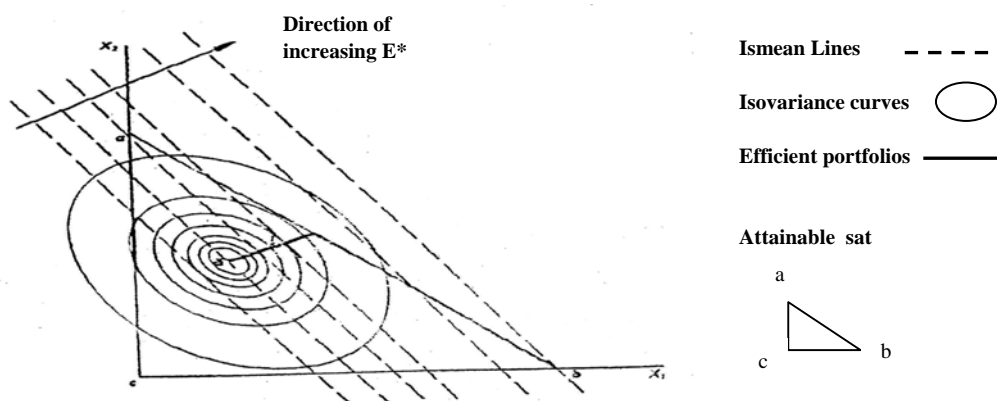
$$E = E(x_1, x_2)$$

$$V = V(x_1, x_2)$$

$$x_1 \geq 0 \text{ و } x_2 \geq 0 \text{ و } 1 - x_1 - x_2 \geq 0$$

برای شرح این موضوع می توان با استفاده از رابطه بالا از یک نمودار دو بعدی استفاده کرد. مجموعه قابل دستیابی پرتفوی شامل همه ترکیباتی است که محدودیتهای یاد شده را تأمین کند. ترکیبات قابل دستیابی  $x_1$  و  $x_2$  توسط مثلث  $abc$  در شکل نشان داده شده است. نقاط سمت چپ محور  $x_2$  قابل دستیابی نمی باشند، چرا که با شرط  $x_1 \geq 0$  مغایرت دارد، همچنین نقاط زیر محور  $x_1$  قابل دستیابی نمی باشند؛ زیرا مخالف شرط  $x_2 \geq 0$  می باشد. نقاط بالای خط  $1 - x_1 - x_2 \geq 0$  قابل دستیابی نیست؛ زیرا مخالف شرط  $x_3 = 1 - x_1 - x_2 \geq 0$  است.

حال لازم است دو منحنی را معرفی کنیم. منحنی ایزومین<sup>۱</sup> یا «برابری میانگین» نشان دهنده مجموعه کلیه نقاط پرتفوی است که سطح معینی از بازده را دارند. همچنین منحنی «ایزو واریانس» یا «برابری واریانس»<sup>۲</sup> مجموعه کلیه نقاطی است که در آن واریانس بازده در سطح معینی می باشند. بررسی فرمول  $E-V$  شکل منحنیهای «برابری میانگین» و «برابری واریانس» را به ما نشان می دهد. منحنیهای «برابری میانگین» یک مجموعه از خطوط مستقیم و موازی می باشند. منحنیهای «برابری واریانس» یک نظام از منحنیهای بیضی شکل با مرکز مشترک می باشند. مرکز این نظام نقطه ای است که در آن واریانس حداقل می شود که این نقطه را با  $\bar{X}$  نشان داده ایم. بازده انتظاری و واریانس را با  $E$  و  $V$  نشان داده ایم. با دور شدن از نقطه  $\bar{X}$  واریانس افزایش می یابد. اگر یک منحنی برابری واریانس، نزدیکتر از منحنی دیگر از کنار نقطه  $\bar{X}$  بگذرد، پس آن منحنی، واریانس کمتری خواهد داشت.



1. Isomean

2. Iso - Variance

حال می‌توان مجموعه کارا را به شکل نموداری به دست آورد. همان گونه که گفته شد می‌توان با کمک خطوط «برابری میانگین» کلیه نقاطی را که سطح معینی از بازده را دارند، نشان داد. نقاط روی خط برابری میانگین که واریانس آنها حداقل ارزش خود را دارند، نقاطی هستند که خط «برابری میانگین» در آن نقطه با منحنی «برابری واریانس» مماس باشد که به عنوان مثال آن را با  $\hat{x}$  نشان داده‌ایم. اگر بپذیریم که  $E$  تغییر کند  $\hat{x}$  نیز جابجا شده و به شکل یک منحنی رسم می‌شود. از نظر جبری این منحنی به شکل خط راست می‌باشد که ما آن را خط بحرانی  $L$  می‌نامیم. این خط بحرانی  $L$  از نقطه  $\hat{x}$  عبور می‌کند که در آن حداقل واریانس را برای کلیه نقاط در ازای سطح معین  $E(x_1, x_2) = E_0$  خواهد داشت. اگر به هر سمت از منحنی  $L$  دور شویم، واریانس و میانگین افزایش می‌یابند. نقطه شروع خط بحرانی از نقطه  $\hat{x}$  آغاز شده تا نقطه‌ای که خط بحرانی منحنی «مرز مجموعه قابل دستیابی» را قطع می‌کند ادامه یافته و بقیه مجموعه کارآمد خط  $ab$  از  $d$  تا  $b$  را شامل می‌شود.<sup>1</sup>

در استفاده از قانون بازده انتظاری و واریانس در انتخاب واقعی ارزها و داراییها، باید از یک روش معقول و منطقی برای پیدا کردن  $\mu_i$  و  $\sigma_{ij}$  استفاده کرد، این روش باید ترکیبی از روشهای آماری و قضاوت‌های عملی باشد. به این ترتیب می‌توان با استفاده از محاسبات آماری یک مجموعه پیشنهادی از  $\mu_i$  و  $\sigma_{ij}$  را برآورد کرد، سپس با توجه به قضاوت‌های عملی تعدادی از  $\mu_i$  و  $\sigma_{ij}$  را حذف نمود و یک مجموعه اصلاح شده از  $\mu_i$  و  $\sigma_{ij}$  را به دست آورد؛ سپس بر اساس آن، مجموعه ترکیب کارآمد واریانس و بازده انتظاری ( $E-V$ ) را به دست آورد.

مارکویتز پیشنهاد می‌کند که در باره  $\mu_i$  و  $\sigma_{ij}$  می‌بایست مشاهد‌های چند دوره قبل  $\mu_i$  و  $\sigma_{ij}$  را استفاده کرد. او معتقد است که با استفاده از مطالعات گذشته می‌توان  $\mu_i$  و  $\sigma_{ij}$  را پیدا کرد و سپس ترکیب بهینه پرتفوی را بر اساس نظریه انتخاب پرتفوی برگزید. می‌توان به شکل جبری نیز ترکیب بهینه ذخایر ارز خارجی را تعیین کرد. بر اساس الگوی استاندارد قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای اگر  $x_i$  سهم پول  $i$  در پرتفوی و  $X$  بردار  $x_i$  بوده و  $R_i$  میزان بازدهی هر کدام یک از ارزها و  $R$  بردار  $R_i$  و  $m$  میانگین بازده انتظاری و  $\sigma^2$  واریانس بازده روی وضعیت خالص ذخایر ارزی باشد، می‌توان نوشت:

$$m = X' R$$

$$\sigma^2 = X' V X$$

با این شرایط و در چارچوب مدل «قیمت‌گذاری داراییهای سرمایه‌ای» تابع مطلوبیت مسئولین پولی کشورها به طور مثبت با بازده انتظاری پرتفوی و به طور منفی با خطرپذیری

بازده ارزهای مختلف رابطه دارد که در آن  $b$  درجه گریز از خطرپذیری می‌باشد. چنانچه تابع هدف مسؤلین پولی به شکل معادله زیر باشد:

$$U = m(r) - \left(\frac{b}{2}\right)\sigma^2$$

مسؤلین پولی به دنبال حداکثر کردن این تابع می‌باشند، بنابراین از آن مشتق گرفته و آن را مساوی صفر قرار می‌دهند و سطح بهینه ذخایر ارزی خالص را تعیین می‌کنند.

$$U = X'R - \left(\frac{b}{2}\right)(X'VX)$$

$$\frac{dU}{dX} = R - bVX = C$$

$$X = (bV)^{-1}R$$

$$X = \frac{1}{b}(V)^{-1}R$$

این معادله سهم بهینه هر ارز را در ترکیب ذخایر خالص ارز خارجی نشان می‌دهد. بنابراین سهم بهینه هر ارز در پرتفوی ذخایر خالص ارزی به شکل یک تابع مستقیم از میانگین بازده انتظاری ارزهای مختلف و معکوس ماتریس واریانس-کواریانس محاسبه می‌شود.

#### ۴. برآورد ترکیب بهینه ذخایر خالص ارز خارجی کشورهای صادرکننده مواد خام

همان گونه که گفته شد، ترکیب ذخایر خالص ارز خارجی براساس انگیزه‌های احتیاطی تعیین می‌شود. بنابراین برای تعیین ترکیب بهینه ذخایر خالص ارز خارجی از معادله ۲ استفاده می‌شود. در این حالت ترکیب بهینه ذخایر خالص ارز به شکل تابع ساده‌ای از میانگین بازده انتظاری واقعی هر پول، واریانس-کواریانس بازده انتظاری پولهای مختلف و درجه خطرگریزی نسبی تعیین می‌شود. به این منظور در ابتدا میانگین بازده انتظاری اسمی و واقعی ارزهای مختلف محاسبه شده و سپس، ترکیب بهینه هر ارز برآورد می‌شود. به منظور برآورد بازدهی انتظاری اسمی هر ارز، نرخ بهره کوتاهمدت سال قبل اوراق خزانه (یا هر ابزار قابل مقایسه با آن) سه کشور آمریکا، ژاپن و آلمان را با تغییرات نرخ ارز از پایان دوره قبل تا پایان دوره جاری کشورهای نمونه مورد بررسی، جمع کرده و سپس با کم کردن شاخص قیمت خرده‌فروشی سه کشور یاد شده از نرخ بازده انتظاری اسمی، نرخ بازده انتظاری واقعی هر ارز در کشورهای مورد نظر محاسبه می‌شود؛ سپس با محاسبه میانگین و واریانس بازده هر ارز، متوسط بازدهی و مخاطره به وجود آمده از نگهداری ارزهای مختلف محاسبه می‌شود.<sup>۱</sup>

همان گونه که مشاهده می‌شود، تعیین ترکیب بهینه ذخایر خالص ارز خارجی به درجه پذیرش خطر بستگی دارد. در نتیجه مجموعه نامحدودی از پاسخها وجود دارد که هر کدام از آنها تأیید کننده یک ترکیب بهینه از بازده و واریانس می‌باشد.

به‌منظور برآورد ترکیب بهینه ذخایر خالص ارز خارجی از آمار سالانه ۲۵ کشور عضو نمونه مورد بررسی در فاصله سالهای ۲۰۰۰-۱۹۸۰ استفاده شده است. به‌این منظور از منابع آماری صندوق بین‌المللی پول<sup>۱</sup> استفاده شده است.

کشورهای عضو نمونه عبارتند از: الجزیره، آرژانتین، بنگلادش، بولیوی، شیلی، سری‌لانکا، اکوادور، غنا، ایران، کویت، میانمار، نیجریه، عمان، پاکستان، فیلیپین، پرو، تونس و نروژ، ساحل عاج، اروگوئه، عربستان سعودی، بحرین، تایلند، مراکش و کلمبیا. لازم به ذکر است که به‌دلیل وجود نداشتن آمار مربوط به نرخ بهره اوراق خزانه کشور ژاپن، از نرخ دسیکانت این کشور در محاسبات استفاده شده است.

با استفاده از آمارهای موردنظر، میانگین و انحراف معیار بازدهی انتظاری اسمی و واقعی هر ارز محاسبه شده است و با استفاده از آمارهای مربوط به بازدهی انتظاری واقعی ماتریس همبستگی ( $\rho$ ) و ماتریس واریانس-کواریانس بازدهی انتظاری واقعی ارزهای مختلف ( $V$ ) برای هر کشور نیز محاسبه و ترکیب بهینه ذخایر خالص ارز خارجی هر کشور برآورد شده است. میانگین کلیه محاسبات برای کشورهای صادرکننده مواد خام محاسبه شده است که نتایج آن به شرح زیر می‌باشد:

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار بازدهی انتظاری اسمی و واقعی کشورهای صادرکننده مواد خام

(درصد)

نوع ارز	بازدهی انتظاری اسمی		بازدهی انتظاری واقعی	
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
دلار	۱۲۸/۱۴	۱۵/۷۱	۱۲۵/۰۹	۱۵/۷۴
مارک	۹۷/۷۷	۱۶/۴۸	۹۳/۷۲	۱۶/۶۴
ین	۳۲/۷۹	۶/۹۷	۳۰/۲۷	۶/۶۸

بررسی آمارهای محاسبه شده برای کشورهای صادرکننده مواد خام، تأیید کننده آن است که نرخ بازدهی انتظاری اسمی دلار معادل ۱۲۸/۱۴ و بازدهی واقعی آن ۱۲۵/۰۹ می‌باشد که از نرخ بازدهی انتظاری اسمی و واقعی سایر پولها بالاتر بوده است. این در شرایطی است که مارک آلمان با ۹۷/۷۷ بازدهی انتظاری اسمی و ۹۳/۷۲ بازدهی واقعی در

رتبه دوم و بین ژاپن با ۳۲/۷۹ بازدهی انتظاری اسمی و ۳۰/۲۷ بازدهی انتظاری واقعی در رتبه سوم قرار گرفته‌اند.

همچنین انحراف معیار بازدهی انتظاری اسمی و واقعی مارک آلمان بیش از دلار آمریکا و بین ژاپن بوده که به ترتیب معادل ۱۶/۴۸ و ۱۶/۴۶ می‌باشد. سپس دلار آمریکا با انحراف معیار اسمی ۱۵/۷۱ و واقعی ۱۵/۷۴ قرار گرفته و بعد از آن بین ژاپن با انحراف معیار اسمی ۶/۹۷ و واقعی ۶/۶۸ در رتبه بعدی قرار گرفته است. در نتیجه دلار آمریکا دارای میانگین بازدهی انتظاری اسمی و واقعی بالاتری نسبت به مارک وین بوده و دارای انحراف معیار کمتری نسبت به مارک آلمان است. لازم به ذکر است که بین ژاپن با ۳۰/۲۷ میانگین نرخ بازدهی انتظاری واقعی و انحراف معیار ۶/۶۸ پایین‌ترین میانگین نرخ بازدهی انتظاری واقعی و انحراف معیار را دارا می‌باشد.

با محاسبه ماتریس واریانس-کواریانس بازدهی انتظاری واقعی پولهای مختلف و معکوس کردن آن، سهم بهینه ارزشهای مختلف در پرتفوی ذخایر خالص ارزی مشخص می‌شود.

لازم به ذکر است که سهم بهینه براساس درجات مختلف خطرگریزی محاسبه می‌شود. در بیشتر مطالعات انجام شده درجه خطرگریزی ۲ می‌باشد.<sup>۱</sup> اما در این مطالعه به منظور نشان دادن اثر خطرپذیری بر ترکیب ذخایر خالص ارزی، درجه خطرگریزی بین یک تا سه (۳ و ۲ و ۱) در نظر گرفته شده است.

متوسط سهمهای بهینه محاسبه شده برای کشورهای صادرکننده مواد خام به شکل زیر می‌باشد.

جدول ۲ میزان تخمینی سهم بهینه هر ارز در ذخایر خالص ارزی خارجی

b=۳	b=۲	b=۱	درجه خطرگریزی
			نوع ارز
%۲۵/۶۶	%۲۴	%۲۳	دلار
%۳۱/۰۷	%۳۳/۰۴	%۳۵/۲۶	مارک
%۳۳/۹۹	%۳۷/۳۲	%۳۸/۶۹	ین

همان گونه که مشاهده می‌شود با تغییر درجه خطرگریزی، این نسبتها تغییر می‌کند. بررسی ترکیب ذخایر ارزی در درجات مختلف خطرگریزی تأیید کننده آن است که سهم مارک با افزایش درجه خطرگریزی (b) از ۳۵/۲۶% به ۳۳/۰۴% و سپس به ۳۱/۰۷% کاهش و سهم دلار از ۲۳% به ۲۴/۵۲% و سپس به ۲۵/۶۶%

افزایش و سهم ین از ۳۸/۶۹٪ به ۳۷/۳۲٪ و سپس به ۳۳/۹۹٪ کاهش یافته است. پس در ابتدا با وارد کردن خطرپذیری به مدل کشورها سهم بیشتری از ذخایر خالص ارزی خود را به شکل مارک و ین نگهداری می‌کنند. اما با افزایش درجه گریز از خطر، سهم دلار افزایش یافته و سهم مارک و ین به تدریج کاهش می‌یابد.

لازم به بیان است که ین ژاپن علاوه بر این که پایین‌ترین انحراف معیار و درجه خطرپذیری را دارا می‌باشد، از میانگین بازده انتظاری پایینی نیز برخوردار است، بنابراین با تغییر در درجه خطرگریزی، مسئولین پولی کشورها ترجیح داده‌اند که دلار آمریکا را - که از بالاترین بازده انتظاری برخوردار است و نسبت به مارک آلمان، انحراف معیار کمتری دارد - جایگزین سایر ارزها کنند. این امر به این علت است که کشورهای مورد نظر علاوه بر خطرگریزی و نااطمینانی به بازدهی انتظاری ارزهای مختلف نیز توجه دارند.

بررسی آمار سطح واقعی ذخایر ارزی نشان می‌دهد که در سال ۲۰۰۰ (جدول ۳) ۶۲٪ از ذخایر ارزی در سطح جهان به شکل دلار، ۱۰/۴٪ به شکل مارک و ۵/۱٪ به شکل ین می‌باشد. با مقایسه جدولهای ۲ و ۳ متوجه می‌شویم که بین سهمهای واقعی و سهمهای بهینه محاسبه شده تفاوتی وجود دارد. این تفاوتها به این دلیل است که در برابر مقادیر مختلف ضریب نسبی گریز از خطر، ترکیبات مختلفی از سهمهای بهینه ارز به دست می‌آید اما مقدار بهینه این ضریب (b) مشخص نمی‌باشد.

جدول ۳ سهم ارزهای مختلف در پرتفوی ذخایر ارزی کشورهای در حال توسعه (سال ۲۰۰۰)

نوع ارز	سهم ارزهای مختلف در پرتفوی کل ذخایر جهان
دلار	۶۲٪
مارک	۱۰/۴٪
ین	۵/۱٪

### نتیجه‌گیری

ترکیب ذخایر ارزی براساس انگیزه احتیاطی، مورد ارزیابی و تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. برآورد ترکیب احتیاطی ذخایر ارز خارجی براساس «الگوی استاندارد قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای» انجام می‌شود که این الگو نیز براساس «رهیافت میانگین- واریانس» تدوین شده است. براین اساس، ترکیب ذخایر خالص ارز خارجی براساس خطرپذیری و بازده انتظاری ارزهای مختلف تعیین می‌شود.

نتایج به دست آمده از بررسی ترکیب ذخایر خالص ارز خارجی (انگیزه احتیاطی) نشان می‌دهد که با تغییر درجه خطرگریزی، سهم ارزهای مختلف در ترکیب بهینه ذخایر خالص ارز خارجی تغییر می‌کند به گونه‌ای که در شرایط وجود نداشتن خطر، ترکیب ذخایر کشورها براساس بازدهی انتظاری ارزهای مختلف تعیین می‌شود. در این شرایط بیشترین

سهم ذخایر خالص ارز خارجی به شکل دلار نگهداری می‌شود؛ اما در ابتدا با وارد کردن خطرپذیری به الگو سهم بیشتری از ذخایر ارزی به شکل مارک و بین نگهداری می‌شود؛ ولی با افزایش درجه خطرگریزی، سهم دلار افزایش و سهم مارک و بین در ذخایر خالص ارز خارجی به تدریج کاهش می‌یابد.

به منظور برآورد ترکیب مبادلاتی ذخایر ارز خارجی، ترکیب ذخایر ناخالص ارزی برای دو ارز (دلار و مارک) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بررسیها نشان می‌دهد که سهمهای بهینه محاسبه شده برای ارزهای مختلف از سهمهای واقعی آنان کمتر می‌باشد. به همین دلیل این کشورها بیش از نیاز واقعی خود دلار و مارک را به شکل ذخایر ارزی نگهداری می‌کنند.

---

---

## فهرست منابع

1. Aficer Lawrence and willett Thomas, "Reserve-asset Preferences and the Confidence Problem in the Crisis Zone", 1969, Quarterly Journal of Economics , P.P. 956-88.
2. Ben-Bassat Abraham, "The Portfolio Composition of Foreign Exchange, Reserve", 1980, Journal of International Economy , P.P. 285-295.
3. Dellas and Yoo, "Reserve Currency Preferences of Central Bank, The Case of Korea", Journal of International Money and Finance, September, 1991, P.P. 19-405.
4. Disyatat Piti, "Currency Crises and Foreign Reserves: A simple Model", IMF Working Paper, 2001 , P.P. 1-22.
5. Dooley Michael, Lizondo Saul, Mathieson Donald "The Currency Composition of Foreign Exchange Reserves", IMF staff paper, June 1989 , P.P. 385-434.
6. Economic trend, central Bank of the Islamic Republic of Iran, 1375-1380.
7. Eichengreen Barry and Mathieson Donald, "The Currency Composition of Foreign Exchange Reserves: Retrospect and Prospect", International Monetary Fund, 2001 , P.P. 1-33.
8. Harris, "Monetary Economics", 1981, P.P. 226-233.
9. Heller Robert and Britto Ronald, "International Adjustment and Optimal Reserves", International Economic Review, 1973 , P.P. 182-195.
10. IMF exchange Restriction, 1970-2000.
11. International Monetary Statistics, 1975-2000.
12. Makin John, "The Compostion of International Reserves Holding: a Problem of Choice Involving Risk", the American Economic Review , 1978, P.P. 818-832.
13. Markowitz H.M., "Portfolio Selection", Journal of Finance, 1952 , P.P. 77-91.
14. Masson Paul and Turtalboom Bart "Characteristics of the Euro, The

---

Demand for Reseve and Policy Coordination Under EMU”, May 1997, IMF Working Paper , P.P. 1-32.

15. Stekler Lois and Piekarz Rolf “Reserve Asset Composition for Major Central Bank”, Axford Economic Paper, 1970 , P.P. 260-274.
16. Tamel and Papaloannon, “Protfolio Performance of the SDRs and Reserve Curriencey”, IMF Working Paper 1993 , P.P. 1-23.
17. Zaliber Robert, “Gershan’s law, Asset Preferences And the Demand for International Reserves”, Quarterly Journal of Economics, 1967 , P.P. 628-639.