





دانشگاه فردوسی مشهد

دانشکده علوم اداری و اقتصادی

گروه اقتصاد

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد

رشته اقتصاد - گرایش انرژی

بررسی اثرات کوتاه مدت و بلند مدت شوک‌های قیمتی نفت

بر تراز تجاری ایران

استاد راهنما: دکتر محمد رضا لطفعلی پور

استاد مشاور: دکتر محمد علی فلاحی

مؤلف: ساناز محمدی

با سپاس از زحمات بی شمار خانواده عزیزم

اساتید محترم دانشکده اقتصاد دانشگاه فردوسی مشهد

خصوصاً

استاد راهنمای عزیز:

جناب آقای دکتر محمد رضا لطفعلی پور

استاد مشاور گرامی:

جناب آقای دکتر محمد علی فلاحی

تقدیم به:

همه کسانی که در راه گسترش علم و دانش گام بر

می‌دارند.

چکیده

اقتصاد ایران از دیر باز به عدم تعادل‌ها در اقتصاد کلان دچار بوده است. این عدم تعادل‌ها تا حدودی از طریق دادن اعتبارات یا اخذ وام‌ها جبران می‌گشت و اقتصاد همیشه در شرایطی بود که مثلاً تراز بازرگانی با خروج طلا و فلزات قدیمی از کشور متعادل می‌شد. با کشف نفت و تزریق درآمدهای نفتی به بودجه دولت نیاز به وام خارجی تا حدودی کاهش یافت. اما فقط زمانی که قیمت نفت در اولین شوک نفتی دهه 1350 شدیداً افزایش یافت، ایران از جرگه‌ی کشورهای وام‌گیرنده خارج گردید. در آن سال‌ها کشورهای آمریکا و اروپا رکود حاصل از شوک‌های نفتی را تجربه می‌کردند. از این رو، نوسانات قیمت جهانی نفت اثر قابل ملاحظه و غیرقابل اغماضی بر درآمدهای ارزی و تعادل بخشی اقتصاد خارجی ایران گذاشت، به طوری که افزایش قیمت نفت، نرخ ارز و موازنه تجاری بین کشورها را تغییر داد. زمانی که شوک نفتی بر اقتصادی وارد می‌شود، بر میزان واردات، صادرات، سطح تورم و سایر متغیرهای کلان اقتصادی کشور اثر می‌گذارد. از این رو قیمت نفت می‌تواند جایگاه اقتصادی مهمی در ارتباط با تراز تجاری (غیر نفتی)، صادرات (غیر نفتی) و واردات داشته باشد. از آنجائیکه تراز تجاری (غیر نفتی) ایران با کسری مواجه بوده، توصیه تمامی صاحب نظران اقتصادی تلاش برای افزایش صادرات (غیر نفتی) و فرار از این وضعیت می‌باشد. این رساله به دنبال بررسی اثرات کوتاه مدت و بلند مدت شوک‌های نفتی بر تراز تجاری ایران با استفاده از یک مدل خود توضیح برداری و تصحیح خطای برداری می‌باشد. داده‌های سالانه برای دوره 1387 - 1350 برای کشور ایران، استفاده شده است. در نهایت با استفاده از توابع واکنش به تکانه، تأثیر شوک‌ها بر تراز تجاری ارزیابی و با استفاده از تجزیه واریانس، سهم هر یک از متغیرها در ایجاد این نوسانات بررسی شده است.

طبقه بندی JEL: P22, Q43, O53, O13, F32, E32

کلمات کلیدی:

شوک قیمتی نفت - مدل خودرگرسیون برداری (VAR) - تراز تجاری - نرخ ارز بازار

موازی - نرخ ارز بازار رسمی - مدل تصحیح خطای برداری (VECM) - آزمون همگرایی بلندمدت

یوهانسن.

عنوان صفحه
پیشگفتار: أ

فصل اول: کلیات تحقیق

1-1- مقدمه: 2
2-1- بیان مسئله: 2
3-1- ضرورت انجام تحقیق: 4
4-1- فرضیه‌های تحقیق: 4
5-1- اهداف اساسی تحقیق: 5
6-1- روش و ابزار گردآوری اطلاعات: 5
7-1- قلمرو تحقیق: 5
8-1- جامعه و نمونه آماری: 6
9-1- معرفی متغیرها: 6
10-1- روش تجزیه و تحلیل اطلاعات: 10
11-1- واژگان کلیدی: 11
1-11-1- واژگان فارسی: 11
2-11-1- واژگان لاتین: 11
12-1- تعریف لغات کلیدی: 12

فصل دوم: ادبیات موضوع

1-2- مقدمه: 17
2-2- شوک‌های قیمتی نفت: 19

- 19 1-2-2- مطالعات داخلی:
- 23 2-2-2- مطالعات خارجی:
- 29 3-2- تراز تجاری:
- 29 1-3-2- مطالعات داخلی:
- 32 2-3-2- مطالعات خارجی:
- 36 4-2- جمع بندی:

فصل سوم: مبانی نظری و تصریح مدل

- 38 1-3- مقدمه:
- 39 2-3- مبانی نظری تراز تجاری:
- 45 1-2-3- تعیین عوامل مؤثر بر تراز تجاری ایران:
- 49 3-3- تصریح مدل تراز تجاری ایران:
- 51 4-3- جمع بندی:

فصل چهارم: تخمین مدل و تحلیل نتایج

- 54 1-4- مقدمه:
- 56 2-4- داده‌ها و منابع آماری:
- 56 3-4- نتایج آزمون پایایی:
- 59 4-4- آزمون شکست ساختاری:
- 61 5-4- آزمون‌های ثبات ساختاری (CUSUMQ, CUSUM):
- 67 6-4- بررسی روابط بلندمدت:
- 68 7-4- برآورد الگوی تجربی:
- 68 1-7-4- برآورد الگوی تجربی در تصریح اول:

72	2-7-4- برآورد الگوی تجربی در تصریح دوّم:
74	3-7-4- برآورد الگوی تجربی در تصریح سوّم:
75	4-7-4- برآورد الگوی تجربی در تصریح چهارم:
78	5-7-4- بررسی تأثیر تکانه‌های وارد بر کل سیستم:
80	6-7-4- نتایج آماری حاصل از بررسی روابط بلندمدت:
81	8-4- الگوی تصحیح خطای برداری (VECM):
85	9-4- تحلیل‌های پویا:
85	1-9-4- توابع واکنش به ضربه (IRF) در الگوی VAR:
95	2-9-4- تجزیه واریانس (VD) در الگوی VAR:
100	10-4- جمع بندی:

فصل پنجم: نتیجه گیری و ارائه پیشنهادها

107	1-5- مقدمه:
109	2-5- نتیجه گیری:
114	3-5- پیشنهادهای اجرایی:
114	4-5- پیشنهادهای تکمیلی:
116	پیوست 1:
116	روابط کوتاه مدت:
121	روابط بلندمدت:
138	نتایج آزمون شکست ساختاری پرون:
145	پیوست 2:
145	داده‌های استفاده شده در تحقیق:

146.....: فهرست منابع

147.....: چکیده لاتین:

پیشگفتار:

اهمیت نفت در اقتصاد ایران با کشف و تزریق درآمدهای آن به بودجه دولت شکل تازه‌ای به خود گرفت، بطوریکه تا قبل از آن عدم تعادل‌ها در اقتصاد کلان از طریق وجوه اعتبارات و یا اخذ وام جبران می‌گشت و اقتصاد ایران همیشه در شرایطی بود که وضعیت تراز بازرگانی با خروج طلا و فلزات قدیمی از کشور متعادل می‌شد. از سال 2001 میلادی، با شروع افزایش تقاضای جهانی، قیمت‌های انرژی نیز اوج گرفت و این افزایش قیمت انرژی علیرغم اینکه بازارهای کشور واردکننده را با چالش روبرو می‌کرد بیشتر به نفع صادرکنندگان آن بود. در سال‌های اخیر شاهد افزایش قیمت‌های انرژی به خصوص نفت هستیم. با توجه به این امر که بخش عمده صادرات، صادرات نفتی می‌باشد و همچنین اکثر منابع حاصل از صادرات به واردات اختصاص می‌یابد، بخش خارجی اقتصاد ایران به طور خاص تحت تأثیر قرار می‌گیرد. به طوری که عدم تعادل در این بخش از یک طرف توسط درآمدهای نفتی می‌تواند جبران شود و از طرف دیگر به دلیل غیر قابل پیش بینی بودن درآمدهای ارزی همراه با کاهش و یا افزایش قیمت نفت، عدم تعادل‌های غیرمنتظره‌ای در اقتصاد ایجاد می‌شود. بنابراین، از مشخصات بارز بخش خارجی اقتصاد ایران وابستگی شدید آن به درآمدهای نفتی است که مهم‌ترین بخش درآمدهای ارزی تلقی می‌گردد. از این رو، نوسانات قیمت جهانی نفت اثر قابل ملاحظه و غیرقابل اغمازی بر درآمدهای ارزی و تعادل بخشی اقتصاد خارجی ایران گذاشت، به طوری که نرخ ارز و موازنه تجاری بین کشورها را تغییر داد. زمانی که شوک نفتی بر اقتصاد وارد می‌شود، بر میزان واردات، صادرات، سطح تورم و سایر متغیرهای کلان اقتصادی کشور اثر می‌گذارد. بنابراین قیمت نفت می‌تواند

جایگاه اقتصادی مهمی در ارتباط با تر از تجاری (غیر نفتی)، صادرات (غیر نفتی) و واردات داشته باشد. از آنجائیکه تراز تجاری (غیر نفتی) ایران با کسری مواجه بوده، توصیه تمامی صاحب نظران اقتصادی تلاش برای افزایش صادرات (غیر نفتی) و فرار از این وضعیت می باشد. هدف سیاست های تثبیتی به عنوان ابزاری برای رهایی از این وضعیت، تعدیل نوسانات ناشی از تغییر قیمت نفت است. توفیق این سیاست ها در کنترل نوسانات و تعدیل آثار آن بر متغیرهای اقتصادی دیگر مستلزم شناسایی منبع نوسان در هر اقتصاد می باشد. نظریه های اقتصادی نشان می دهند که مسیر حرکت و اندازه نوسان متغیرهای اقتصادی بستگی به نوع و اندازه تکانه های وارده به آن ها دارد. لذا بهتر است اثرات بلندمدت و کوتاه مدت این شوک ها را شناسایی کرده تا بتوان در زمان مناسب، سیاست های اقتصادی سازنده تر، در مواجهه با نوسانات ارزی اتخاذ کرد. بدین منظور این تحقیق شوک ها و نوسانات قیمت نفت را به دو گروه بلندمدت و کوتاه مدت تجزیه کرده و اثرات آن را بر تراز تجاری ایران مورد بررسی قرار داده، تا بتوان در آینده با ارائه سیاست هایی از این نوسانات جلوگیری کرده و ثبات اقتصادی بیشتر را به دست آورد. در فصل اول به بیان سوالات اساسی، هدف تحقیق و ابزار استفاده شده و ... اشاره می شود. فصل دوم به بررسی مطالعات انجام شده در ایران و سایر کشورها و تاریخچه ای از تغییرات قیمت نفت در ایران ارائه می شود. فصل سوم به ارائه مبانی نظری تحقیق می پردازد. فصل چهارم با استفاده از مبانی نظری بیان شده و با به کار گیری روش های اقتصاد سنجی به تخمین مدل، بیان نتایج و بررسی روابط کوتاه مدت و تأثیر شوک های نفتی بر تراز تجاری و تحلیل آن ها به وسیله توابع واکنش به تکانه و تجزیه واریانس و همچنین روابط بلندمدت بین متغیرهای الگو و تحلیل آن ها بر اساس تأثیر تکانه های وسیع بر سیستم می پردازد. در نهایت، فصل پنجم نتایج و پیشنهادها ارائه می گردد.

فصل اوّل

کلیات تحقیق

1-1- مقدمه:

در این فصل به ارائه کلیاتی راجع به موضوع پرداخته می‌شود. در قسمت واژگان کلیدی اصطلاحات مهم استفاده شده در تحقیق بیان می‌شوند که در پایان فصل تعریفی مختصر از آن‌ها ارائه شده است. در قسمت بیان مسئله به هدف تحقیق و بیان سوالات اساسی تحقیق پرداخته شده و مسیر کلی پایان نامه تعیین شده است. در قسمت روش تحقیق به بیان تکنیک‌ها و مدل‌های ارائه شده پرداخته شده است. در ادامه به معرفی متغیرها و روش جمع‌آوری داده پرداخته و در نهایت روش تجزیه و تحلیل اطلاعات بیان می‌شود.

2-1- بیان مسئله

اثر شوک‌های نفتی بر اقتصاد کلان از دهه 70 مورد توجه بسیار قرار گرفته است، به طوری که در آن سال‌ها کشورهای آمریکا و اروپایی رکود حاصل از شوک‌های نفتی را تجربه می‌کردند. از این رو، نوسانات قیمت جهانی نفت اثر قابل ملاحظه و غیرقابل اغمازی بر درآمدهای ارزی و تعادل بخشی اقتصاد خارجی ایران گذاشت. مهم‌ترین عوامل مؤثر بر نوسانات قیمت نفت عوامل اقتصادی، عوامل انحصاری و عوامل سیاسی هستند. عوامل اقتصادی، عرضه و تقاضای نفت و هزینه تولید این فرآورده را شامل می‌شود. عوامل انحصاری به الزامات مشارکت در چارچوب اوپک¹ در تنظیم بازار و مشارکت با شرکت‌های بزرگ نفتی در فرآیند تولید و عرضه نفت اشاره دارد. عوامل سیاسی از برخوردهای سیاسی کشورهای تولیدکننده و مصرف‌کننده و تلاش آن‌ها

¹OPEC: Organization of Petroleum Exporting Countries

برای حفظ منافع خود در این عرصه ناشی می‌شود. با عنایت به این مجموعه عوامل، درآمد حاصل از صدور نفت بسیار نامطمئن و غیرقابل پیش‌بینی است و نوسانات درآمد نفتی، درآمدهای ارزی و بخش خارجی اقتصاد را به طور غیرمنتظره‌ای متأثر می‌سازد. بیشتر کشورهای عضو اوپک به عنوان کشورهای صادرکننده نفت در بخش صادرات خود تقریباً تک محصولی هستند، به عبارت دیگر در این کشورها درآمد حاصل از فروش نفت به عنوان مهم‌ترین منبع درآمد صادراتی و یا حداقل به عنوان یکی از مهم‌ترین منابع درآمد صادراتی محسوب می‌گردد. افزایش درآمدهای نفتی در نتیجه شوک‌های قیمتی نفت می‌تواند بر رشد اقتصاد اثرات مثبت یا منفی در پی داشته باشد؛ به طوری که برآیند این دو اثر، تأثیر خالص شوک‌های مثبت در آمد نفت را بر رشد اقتصادی ظاهر کند. تراز تجاری نتیجه خالص صادرات بخش خارجی اقتصادها تلقی می‌گردد که ممکن است مثبت یا منفی باشد. خالص صادرات به عنوان یکی از عوامل تشکیل دهنده درآمد ملی (تولید ملی) محسوب می‌شود. به طوری که تغییرات قیمت نفت در بلند مدت و کوتاه مدت روی تولید ناخالص داخلی و همچنین از طریق آن روی صادرات و واردات کشور اثر می‌گذارد و در نتیجه باعث تغییر در تراز تجاری کشور خواهد شد. از آنجا که تراز تجاری هر کشور معیاری مناسب برای رشد اقتصادی آن می‌باشد، می‌تواند به خوبی تأثیر نوسانات درآمد نفتی (قیمت نفت) بر آن را بیان کند، به گونه‌ای که افزایش ناگهانی درآمدهای نفتی، صادرات را به یکباره افزایش داده و تراز تجاری را در جهت مثبت سوق دهد. در مقابل کاهش درآمد نفتی، صادرات را تقلیل داده و تراز تجاری را به سمت منفی هدایت کند. این پژوهش سعی دارد اثرات بلند مدت و کوتاه مدت شوک‌های ناشی از قیمت نفت را بر تراز تجاری کشور مورد بررسی قرار دهد.

3-1- ضرورت انجام تحقیق

درآمدهای نفتی نقش بسیار مهم و استراتژیکی در ساختار اقتصاد ایران بازی می‌کنند. ایران با داشتن 10 درصد از کل ذخایر نفت جهان عنوان دومین تولید کننده بزرگ (بعد از عربستان) سازمان کشورهای صادرکننده نفت را دارا می‌باشد (پک، 2005) و از این طریق بر بازارهای نفت بین‌الملل تأثیر می‌گذارد. کشور ایران در میان کشورهای صادرکننده نفت تکیه بیش از حدی به درآمدهای نفتی داشته که تقریباً این میزان برابر با 90 درصد از کل درآمد صادراتی می‌باشد و به طور میانگین 60 درصد درآمدهای دولتی در بودجه سالانه را به خود اختصاص داده است (بانک جهانی، 2008). از این رو قیمت نفت می‌تواند جایگاه اقتصادی مهمی در ارتباط با تراز تجاری (غیر نفتی)، صادرات (غیر نفتی) و واردات داشته باشد. از آنجائیکه تراز تجاری (غیر نفتی) کشور با کسری مواجه بوده، توصیه تمامی صاحب‌نظران اقتصادی تلاش برای افزایش صادرات (غیر نفتی) و فرار از این وضعیت است. بنابراین بهتر است اثرات بلندمدت و کوتاه مدت این شوک‌ها را شناسایی کرده تا بتوان در زمان مناسب، سیاست‌های اقتصادی سازنده‌تر، در مواجهه شدن با نوسانات ارزی اتخاذ کرد و بتوان در آینده با ارائه سیاست‌هایی از این نوسانات جلوگیری کرده و ثبات اقتصادی بیشتر را به دست آورد.

4-1- فرضیه‌های تحقیق

- 1- شوک‌های قیمتی نفت در کوتاه مدت بر تراز تجاری ایران تأثیر منفی دارد.
- 2- شوک‌های قیمتی نفت در بلند مدت بر تراز تجاری ایران تأثیر مثبت دارد.

1-5- اهداف اساسی تحقیق

سیاست‌های تشبیتی، با هدف تعدیل نوسانات متغیرهای کلیدی از جمله تورم و قیمت‌های واقعی نفت تدوین و اجرا می‌شوند. توفیق این سیاست‌ها در کنترل نوسانات و تعدیل آثار آن بر متغیرهای اقتصادی دیگر مستلزم شناسایی منبع نوسانات در هر اقتصاد است. تئوری‌های اقتصادی نشان می‌دهند که مسیر حرکت و اندازه نوسان متغیرهای اقتصادی بستگی به نوع و اندازه شوک‌های وارده به آن‌ها دارد. تراز پرداخت‌های خارجی یکی از مهم‌ترین معیارهای سنجش و اندازه‌گیری جریان مبادلات تجاری و انتقال سرمایه در یک اقتصاد باز است و حساب جاری (یا تفاضل بین صادرات و واردات کالا و خدمات) و حساب سرمایه دو جزء مهم آن به شمار می‌رود. در این تحقیق از حساب جاری به عنوان یکی از اجزای تراز پرداخت‌ها برای تعیین وضعیت تجاری ایران و اثرگذاری شوک‌های نفتی بر آن استفاده شده است.

1-6- روش و ابزار گردآوری اطلاعات:

آمار نامه‌ها و بانک اطلاعات سری زمانی بانک مرکزی و مرکز آمار ایران منابع اصلی گردآوری داده‌ها هستند. همچنین داده‌های مربوط به شرکای تجاری ایران از منابع آمارهای بین‌المللی IFS و WDI جمع‌آوری و انتخاب شده‌اند.

1-7- قلمرو تحقیق:

قلمرو مکانی این مطالعه کشور ایران است و داده‌های سری زمانی موجود سال‌های 1387-

1350 می‌باشد.

1-8-جامعه و نمونه آماری:

جامعه آماری این تحقیق مربوط به متغیرهای اقتصاد بین‌الملل کشور ایران و شرکای تجاری عمده از جمله کشورهای امارات متحده عربی، چین، ترکیه، آلمان، عراق، کره جنوبی، سوئیس، هند، ایتالیا، فرانسه می‌باشد.

1-9- معرفی متغیرها:

- تراز تجاری غیر نفتی ایران:

در این تحقیق تراز تجاری حقیقی غیر نفتی بر اساس لگاریتم واردات منهای صادرات غیر نفتی بر حسب دلارهای حقیقی تعریف می‌شود. واردات (و صادرات) حقیقی میلیارد دلاری از نسبت واردات میلیارد دلاری (و صادرات) به شاخص قیمت کشورهای OECD که برای تغییرات ارزش دلار بر حسب SDR تعدیل شده است، به دست می‌آید. (کشورهای OECD نقش مهمی در تعیین شاخص‌های قیمتی دارند، به همین منظور از این شاخص به عنوان شاخص تعدیل کننده تراز تجاری ایران استفاده شده است).

$$TB = (M/cpi_{oecd} - X_{noil}/cpi_{oecd}) \dots\dots\dots(1)$$

TB: تراز تجاری غیر نفتی

M: واردات (میلیارد دلاری)

CPI_{oecd}: شاخص قیمت مصرف کننده کشورهای oecd

X_{noil}: صادرات غیر نفتی ایران (میلیارد دلاری)

- نرخ ارز حقیقی (بر اساس نرخ ارز رسمی و موازی):

برای اندازه‌گیری نرخ ارز واقعی معیارهای مختلفی وجود دارد که یکی از معروف‌ترین آن‌ها معیار نظریه برابری قدرت خرید (PPP) است. در این معیار، از شاخص قیمت مصرف‌کننده دو کشور طرف تجاری استفاده می‌شود. این نظریه بیان می‌کند که نرخ ارز از نسبت بین قدرت خرید واقعی پول دو کشور به دست می‌آید. بنابراین طبق این نظریه سطح قیمت‌ها در دو کشور، متغیرهای مستقل و نرخ‌های ارز، متغیر وابسته می‌باشند. نظریه برابری قدرت خرید به دو شکل متفاوت مطرح گردیده است. یکی در قالب این مفهوم که نرخ تعادلی ارز به طور مطلق با نسبت قیمت‌های داخلی به قیمت‌های خارجی برابر است. در حالی که شکل دیگر این نظریه بیان می‌کند که تغییرات نسبی نرخ ارز با این دو سطح از قیمت مرتبط است. طبق این نظریه ارزش خارجی پول به قدرت داخلی آن بستگی دارد. بدین وسیله این نظریه می‌خواهد مبنایی برای ترقی و تنزل نرخ ارز در یک دوره معین به دست دهد. نظریه برابری قدرت خرید، مبادلات بازرگانی بین کشورها را کاملاً بدون موانع تجاری فرض می‌کند که علاوه بر کالاها، سرمایه نیز آزادانه نقل و انتقال می‌یابد. در این مدل‌ها، هرگونه انحراف نرخ ارز اسمی از سطح قیمت‌های نسبی باید به تدریج محو شود، به نحوی که در نهایت، نرخ ارز واقعی به سمت یک مقدار ثابت همگرا باشد. مدل‌های ابتدایی تعیین نرخ ارز اسمی بر مبنای نظریه برابری قدرت خرید مطلق پایه‌گذاری شده است. در این مدل‌ها، نرخ ارز واقعی باید به سمت عدد یک همگرا باشد.

در سال‌های اخیر، آزمون‌های جدید از نظریه برابری قدرت خرید با استفاده از روش همگرایی بلندمدت نشان داده که نرخ ارز واقعی در بیشتر موارد، حتی در بلندمدت، برابر مقدار ثابت یک نمی‌باشد. در این چارچوب، اقتصاددانان اعتقاد به تفسیر جدیدی از نظریه برابری قدرت

خرید، تحت عنوان نظریه برابری قدرت خرید ضعیف دارند، به این معنی که صرفاً رابطه‌ای بلند مدت بین نرخ ارز اسمی و نسبت قیمت‌ها برقرار است. به عبارت دیگر، نرخ ارز واقعی به سمت یک میانگین ثابت همگرا است که این میانگین ثابت می‌تواند عدد یک نباشد. بر همین اساس، علت عدم برقراری نظریه برابری قدرت خرید مطلق، وجود موانع تجاری و روند موجود در داده‌ها است و همچنین ممکن است، ناشی از دیگر متغیرهایی باشد که از مدل حذف شده‌اند. بنابراین، در آزمون نظریه برابری قدرت خرید و تعیین نرخ ارز واقعی بر مبنای این نظریه در بیشتر موارد، یک روند زمانی به صورت متغیر مستقل مشاهده می‌شود. شکلی از این نظریه که در این تحقیق استفاده شده است، برای مقایسه نتایج دو نرخ ارز اسمی، نرخ ارز رسمی و غیر رسمی (موازی) به ریال در نسبت قیمت خارجی به داخلی در هر سال ضرب شده‌اند. از شاخص قیمتی مصرف کننده ایالات متحده آمریکا به عنوان شاخص قیمت خارجی و شاخص قیمت مصرف کننده ایران در قالب شاخص قیمت داخلی استفاده شده است.

$$RER_1 = ARZ_n \times \frac{CPI_{us}}{CPI_{ir}} \dots\dots\dots (2)$$

$$RER_2 = ARZ_o \times \frac{CPI_{us}}{CPI_{ir}} \dots\dots\dots (3)$$

RER : نرخ ارز حقیقی

ARZ_n : نرخ ارز اسمی بازار غیر رسمی (موازی)

ARZ_o : نرخ ارز اسمی بازار رسمی

CPI_{us} : شاخص قیمتی مصرف کننده ایالات متحده آمریکا

CPI_{ir} : شاخص قیمتی مصرف کننده ایران