

## برابری قدرت خرید<sup>۱</sup> و محاسبه آن به روش EKS

زهرة طفرایی<sup>۲</sup>

### چکیده

برابری قدرت خرید بین ارزشهای دو کشور A و B، تعداد واحدهای ارز کشور B (و یا A) است که به اندازه قدرت خرید یک واحد ارز کشور A (و یا B) می باشد. به عبارتی PPP، نوعی نرخ مبادله می باشد که برابر است با نسبت هزینه های دو

$$E_{\$/\text{€}}^{PPP} = \frac{CB\$}{CB\text{€}}$$

سبد کالای یکسان در دو جامعه بر حسب ارزشهای ملی:

تئوری برابری قدرت خرید بیان می کند که سطوح قیمت یک سبد کالاها در همه کشورها (حداقل دو کشور)، زمانی که بر حسب یک ارز اندازه گیری می شود، باید برابر باشند. براساس این تئوری، نرخهای مبادله در طولانی مدت به سمت نرخهای همگرا می شوند که باعث برابری قدرت خرید در بین کشورها می گردد.

آنچه باید در این زمینه مورد توجه قرار گیرد تفاوت بین نرخ برابری قدرت خرید و نرخ مبادله ارز در بازارهای داخلی است. این تفاوت نشان دهنده اشکالات نظام ارزی نبوده و نمی توان ارزش اسمی ریال را در برابر دلار و یا ارزشهای دیگر تنها با توجه به نرخ

### 1- Purchasing Power Parity

۲- محقق اداره تحقیقات و مطالعات آماری بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، کارشناس ارشد آمار از دانشگاه تهران.

برابری قدرت خرید و بدون در نظر گرفتن هیچ‌گونه فرضیاتی به‌دست‌آورد. تفاوت بین دو نرخ می‌تواند متأثر از مشکلات موجود در نظام قیمت‌های داخلی و یا سیاست‌های اقتصادی واردات و صادرات باشد. نرخ برابری قدرت خرید برای انجام مقایسات بین‌المللی شاخص‌های اقتصادی مختلف در مجامع بین‌المللی قابل قبول بوده و نمی‌توان از آن برای تعیین نرخ‌های ارز در بازارهای داخلی استفاده کرد.

در این مقاله به مطالعه و بررسی نرخ مبادله برابری قدرت خرید (PPP) و ارتباط آن با CPI و نیز روش‌های مختلف محاسبه پرداخته و در نهایت با توصیف روش EKS، قدرت خرید بین دو شهر همدان و اصفهان با این روش محاسبه می‌شود.

#### مقدمه

قبل از جنگ جهانی اول، به علت تجارت آزاد و نرخ‌های مبادله ثابت شده تحت نظام پولی طلا، سطوح قیمت در بین کشورهای اصلی (از نظر اقتصادی) برابر بود. دوران جنگ جهانی اول، این نظام پولی حذف و تجارت بین‌المللی متوقف شد و هر کشوری پول خود را برای تأمین مالی این جنگ چاپ کرد. در نتیجه، نرخ‌های تورم در کشورهای مختلف، روند رو به رشد پیدا کرد.

از آنجایی که نسبت تبدیل بین دو ارز ملی، باید نرخ‌ی باشد که قدرت خرید آنها را برابر می‌کند، بنابراین نرخ‌های مبادله‌ای که بین ارزهای مختلف وجود داشت، نرخ صحیح و واقعی نبود. پروفیسور گاستاو کاسل<sup>۱</sup>، این بحث را مطرح کرد که حرکات نرخ مبادله، حتی اگر شناور باشد نیز از یک قانون مشخص پیروی می‌کند و این امکان وجود دارد که بتوان نرخ مبادله صحیح را یافت. از طرفی قدرت خرید پول به وسیله عکس سطوح قیمت عمومی ( $\frac{1}{P}$ ) اندازه‌گیری می‌شود. هر چه قیمت‌ها بالاتر باشند،

قدرت خرید پول پایین تر است و برعکس. او این را برابری قدرت خرید یا نسبت PPP نامید. پروفیسور کاسل و جان مینارد کی نود<sup>۱</sup> بعد از جنگ جهانی، به محاسبه نرخ مبادله صحیح می پرداختند.

فرمول آنها به صورت زیر بود:

$$\text{نرخ صحیح} = \text{نرخ قدیمی} \times \left[ \frac{\text{افزایش قیمت در کشور A}}{\text{افزایش قیمت در کشور B}} \right]$$

روش یادشده، روش مقبولی بود، زیرا آسان به دست می آمد حتی امروزه بسیاری از مردم، این روش را برای محاسبه نرخ مبادله صحیح استفاده می کنند. لازم به ذکر است، زمانی که صندوق بین الملل پول، تضعیف ارزها را به اطلاع کشورها رساند، براساس این روش بود. [۱]

### برابری قدرت خرید

برابری قدرت خرید، بین ارزهای دو کشور A و B، تعداد واحدهای ارز کشور B (یا A) است که به اندازه قدرت خرید یک واحد ارز کشور A (و یا B) می باشد. به عبارتی PPP، نوعی نرخ مبادله می باشد که برابر است با نسبت هزینه های دو سبد کالای یکسان در دو جامعه بر حسب ارزهای ملی:

$$E_{\$/\text{€}}^{\text{PPP}} = \frac{\text{CB\$}}{\text{CB €}}$$

CB\$: هزینه یک سبد کالا در ایالات متحده به دلار

CB €: هزینه همان سبد کالا در اروپا

یکی از معروفترین مواردی که اقتصاددانان در مورد آن، برابری قدرت خرید را محاسبه کردند، همبرگر مک‌دونالد است زیرا این همبرگر در بسیاری از کشورهای جهان با کیفیت یکسان مصرف می‌شود. فرض کنید هزینه یک همبرگر مک‌دونالد در لندن برابر ۲ پوند و در ایالات متحده برابر ۲/۵ دلار باشد و نرخ مبادله پوند به دلار هم ۰/۵۵ است. این نرخ به معنی این است که هر دلار، ۰/۵۵ پوند است. برابری قدرت خرید بین دو ارز پوند و دلار آمریکا به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$E_{PPP} = \frac{2}{2.5} = 0.8$$

با توجه به بزرگتر بودن نرخ مبادله‌ی برابری قدرت خرید از نرخ مبادله بازار، می‌توان گفت که هزینه خرید یک همبرگر مک‌دونالد در انگلستان بیشتر از آمریکا است. اصولاً نرخ برابری قدرت خرید در مقایسات بین‌المللی کاربرد دارد که می‌توان از عمده‌ترین موارد استفاده آن به صورت زیر نام برد:

- ۱) نرخ مبادله PPP، به عنوان فاکتور تبدیل‌کننده، می‌تواند به جای نرخ‌های مبادله در تبدیل هم‌فزونی‌های<sup>۱</sup> اقتصادی کشورهای مختلف به یک ارز رایج، استفاده شود. این هم‌فزونی‌های تبدیل‌شده، مقایسات بین‌کشورها و تحلیل‌های اقتصادی و آماری آنها را سهل می‌نماید.
- ۲) محاسبه PPP، اولین گام در پروسه تبدیل GDP و هم‌فزونی‌های اصلی آن که با ارز ملی بیان شده به یک ارز رایج است تا ما را قادر به مقایسات بین‌المللی سازد.
- ۳) به منظور مقایسه استاندارد زندگی در دو کشور، احتیاج به بیان اندازه‌ایمن ملاک در دو کشور، به یک ارز می‌باشد به این منظور از نرخ‌های مبادله PPP استفاده می‌شود. زیرا استفاده از نرخ‌های مبادله بازار، منجر به مقایسات نادرست می‌شود.

۴) مقایسه درآمد بین‌المللی؛ سازمان‌های بین‌المللی باید مقدار GDP و GDP سرانه را برای هر کشور عضو، جهت اهداف سیاسی و یا آماری، مقایسه کنند. گاهی اوقات حقوق کارگران حرفه‌ای و مقرری دانشجویان خارجی با استفاده از چنین داده‌هایی تعدیل می‌شوند.

۵) نرخ مبادله PPP می‌تواند نشان‌دهنده رقابت‌پذیری یک کشور باشد. اگر ارزش داخلی ضعیف باشد ( $PPP >$  نرخ مبادله)، کشور مورد نظر حالت رقابت‌پذیری پیدا می‌کند. زیرا قیمت‌های داخلی نسبتاً ارزان‌تر شده و پول به ارزش خارجی کمتر از ارزش داخلی عرضه می‌شود. از طرفی اگر ( $PPP <$  نرخ مبادله) باشد ارزش قوی شده و کشور مورد نظر حالت رقابت‌پذیری را به علت قیمت‌های داخلی نسبتاً بالا از دست می‌رود.

### انواع نرخ مبادله PPP

دو نوع طبقه‌بندی انواع PPP وجود دارد که به شرح زیر است:

**الف - PPP قابل معامله و غیر قابل معامله:** اگر از قیمت‌های کالاهای قابل معامله مثل اتومبیل، لوازم خانگی و ... استفاده شود PPP قابل معامله و اگر قیمت‌های کالاهای غیر قابل معامله، به کار رود مثل خانه، شهریه‌های مدارس و ... PPP غیر قابل معامله به دست می‌آید. غالباً PPP قابل معامله مورد نظر است.

**ب - PPP مطلق و PPP نسبی:** مقدار مطلق PPP، سطوح قیمت را مقایسه می‌کند، در حالی که PPP نسبی، تغییرات یا حرکات قیمت را مورد بررسی و مقایسه قرار می‌دهد. از طرفی مقدار مطلق PPP این اطمینان را می‌دهد که قیمت‌ها در بین کشورها برابر باشند، اما مقدار نسبی آن، تنها این اطمینان را می‌دهد که حرکت نرخ مبادله به اندازه فاصله تورم میان دو اقتصاد است. (بدون در نظر گرفتن اینکه قیمت‌های

اصلی برابر هستند یا نه) واضح است که PPP نسبی، شرایط ضعیف‌تری نسبت به PPP مطلق دارد. این دو نوع نرخ به صورت زیر محاسبه می‌شوند:

$$\text{مطلق PPP} = \frac{P_{CBA}}{P_{CBB}}$$

$P_{CBA}$  = قیمت یک سبد اقلام در کشور A

$P_{CBB}$  = قیمت یک سبد اقلام در کشور B

$$\text{نسبی دلار به یورو PPP} = \frac{ES|\text{€}|_{t-1} - ES|\text{€}|_t}{ES|\text{€}|_t - 1} = \Pi_{s,t} \cdot \Pi_{\epsilon,t}$$

$\Pi_t$  = نرخ تورم در زمان t

سازمان همکاری اقتصادی و توسعه<sup>۱</sup> و اداره آمار جامعه اروپا<sup>۲</sup> مسئولیت محاسبه PPP را به عهده دارند. اتحادیه اروپا، PPP را برای کشورهای اروپایی و سازمان همکاری اقتصادی و توسعه این شاخص را برای کشورهای غیراروپایی عضو این سازمان و نیز کشورهایی چون روسیه، چین، اوکراین و ... محاسبه می‌کنند. با این نرخ برابری به دست آمده، GDP کشورهای مورد نظر، قابلیت مقایسه با یکدیگر را خواهند داشت. البته بانک جهانی نیز به صورت جداگانه با اهدافی چون مقایسه سطح فقر در بین کشورها، این نرخ برابری را محاسبه می‌کند اما سازمان همکاری اقتصادی و توسعه و اتحادیه طبق برنامه و هدف واحدی مسئولیت این امر را دارند.

### نحوه انتخاب سبد کالاها

سبد کالاها و خدمات قیمت‌گذاری شده برای PPP، نمونه‌ای از تمام کالاها و خدماتی است که در به دست آمدن GDP استفاده می‌شوند که شامل کالاها و خدمات مصرف‌کننده، خدمات دولتی، کالاهای تجهیزاتی، اقلام مصرفی مصرف‌کننده مانند خوراک، آشامیدنی، پوشاک و ... می‌باشد.

1- The Organization for Economic Cooperation & Development.

2- The Statistical Office of the European Communities.

از آنجا که به دست آوردن PPP، به منظور مقایسه بین کشورها (حداقل دو کشور) است، نیاز به محصولات همانندی داریم که برای تمام کشورهای تحت مقایسه، مورد استفاده عام داشته باشد. انتخاب این فهرست از محصولات مشکل‌ترین و بحث‌انگیزترین موضوع در ساختار PPP است. انتخاب محصولات یکسان، تضمین می‌کند که PPP، تفاوت‌های سطح قیمت را اندازه می‌گیرند نه تفاوت‌های موجود در کیفیت محصول را. یک مورد عملی و معمول، تعیین محصولاتی با مشخصات قطعی و مشخص با نام مارک آنهاست، طوری که این محصولات با تمام ویژگی‌هایشان قیمت‌گذاری شوند. مورد دوم این است که مطمئن باشیم، واحد قیمت‌گذاری کالاها یا خدمات در تمام کشورهای مورد بررسی یکسان است. تهیه این فهرست کار مشکلی است که بستگی به همگنی اقتصادی و مصرفی گروه کشورهای تحت مقایسه دارد. زیرا این امکان وجود دارد که محصولاتی که در لیست تهیه شده، نماینده خوبی از اقلام مصرف شده در این کشور نباشد. به عبارتی ممکن است نماینده بودن با یکسان بودن کالاها در تعارض باشد. این مسئله باعث ایجاد آریبی در مقایسات می‌شود. زیرا ممکن است کالای A در هر دو کشور استفاده شود ولی ممکن است در یک کشور به عنوان یک کالای لوکس باشد و در دیگری به عنوان کالای ضروری مورد استفاده قرار گیرد. راه حلی که در این مورد توصیه شده، قرار دادن یک ستاره کوچک در مقابل تمام اقلام قیمت‌گذاری شده است که به عنوان اقلام نمونه الگوی مصرفی در کشور مورد نظر می‌باشند - این اقلام ستاره‌دار در محاسبه عناوین اصلی برابری قدرت خرید به حساب می‌آیند که در روش محاسبه PPP (EKS) خواهید دید - البته در مقایسات بین‌المللی، این فهرست توسط کارشناسان ICP<sup>۱</sup> و با مشاوره کارشناسان کشورهای عضو، تهیه می‌شود.

## ارتباط CPI و PPP

شاخص بهای مصرف‌کننده (CPI) و برابری قدرت خرید (PPP) شباهت‌هایی از نظر مفهومی دارند. CPI، تغییرات در سطوح قیمت کالاها و خدمات را در طول یک دوره زمانی و در یک کشور اندازه می‌گیرد، در حالی که PPP، تفاوت‌های موجود در سطوح قیمت را بین کشورها یا مناطق داخل یک کشور اندازه‌گیری می‌کند و البته همانطور که در PPP نسبی نیز مشاهده شد هر دو با نرخ تورم در ارتباط هستند - درصد تغییر CPI، نرخ تورم و درصد تغییر PPP، تفاوت نرخ‌های تورم دو جامعه اقتصادی را به دست می‌آورد. البته تحقیقات انجام شده روی PPP در مقایسه با CPI نسبتاً کم بوده است - PPP و CPI را می‌توان در مواردی مقایسه کرد که چند مورد به طور مختصر در زیر آمده است:

### الف - حوزه و پوشش

در مقایسه با شاخص بهای مصرف‌کننده PPP، کالاها و خدمات تحت پوشش وسیعتری دارد علت این امر آن است که CPI، اندازه‌ای از تغییرات در قیمت‌های کالاها و خدماتی می‌باشد که مربوط به سبد مصرف در یک کشور است، در حالی که PPP به منظور اندازه‌گیری تفاوت‌ها در سطوح قیمت‌های کالاها و خدماتی، به دست می‌آید که مربوط به طرف هزینه حساب‌های ملی در بسیاری از کشورهاست.

### ب - وزن‌های هزینه

وزن‌های هزینه برای هم‌فزونی تفاوت‌های قیمت در سطوح مقدماتی، ابزار لازم برای محاسبه CPI و PPP می‌باشد. وزن‌های CPI، معمولاً براساس داده‌های جمع‌آوری شده از بررسی‌های هزینه خانوار می‌باشند، در حالی که وزن‌های استفاده شده در محاسبه PPP، سهم را در حساب‌های ملی نشان می‌دهند که سالیانه به دست می‌آیند. لازم به یادآوری است که سهم‌های هزینه خانوار ثبت شده در حساب‌های ملی براساس داده‌های بررسی‌های هزینه خانوار می‌باشد.



## ج- روش‌های هم‌فزونی

شباهتی در فرآیند کلی هم‌فزونی CPI و PPP وجود دارد. به این صورت که یک فرآیند دو مرحله‌ای در هر دو مورد به کار می‌رود. در اولین مرحله، شاخص‌های غیر وزنی سطوح مقدماتی به دست می‌آیند. اما تفاوت در روش‌های استفاده شده در مرحله دوم، برای هم‌فزونی سطوح بالاتر وجود دارد. از آنجایی که در مقایسات چند بعدی، به ویژگی‌های تریابی نیاز است، تفاوت کوچکی در روش محاسبه این دو بوجود می‌آید.

## استفاده از داده‌های مربوط به CPI، جهت بدست آوردن PPP

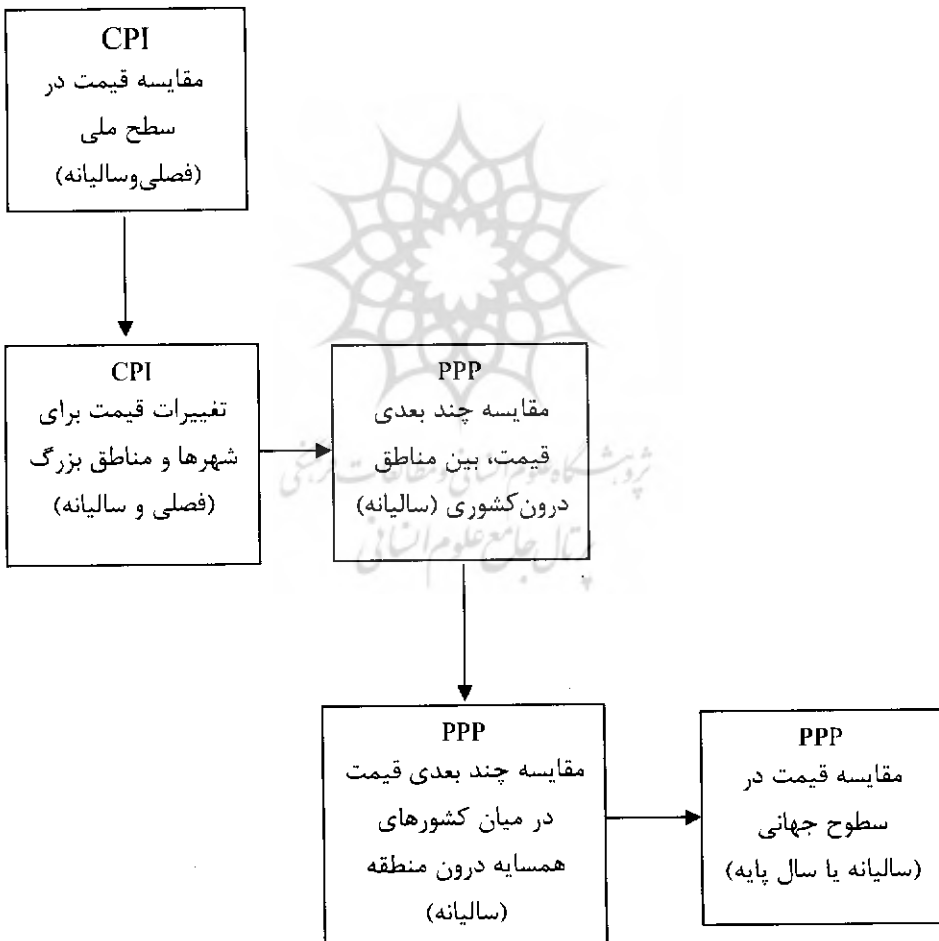
بین داده‌های لازم در ساختار PPP و CPI تداخلی وجود دارد که میزان موفقیت در یکپارچه کردن فعالیت‌های PPP و CPI بستگی به اندازه‌ای دارد که هر دو فعالیت بتوانند یک قسمت مشترک از داده‌ها و اطلاعات در دسترس و در سطح ملی را استخراج کنند. تقاطع دو مجموعه در شکل زیر نشان داده شده است:

۴	۱	۵
۳		۲

- (۱) مجموعه کالاها و خدمات مشترک بین CPI و PPP
- (۲ و ۳) زیر مجموعه‌ای از کالاها و خدمات PPP در CPI و PPP که برای آنها، قیمت‌ها می‌توانند از مجموعه CPI نیز با تعدیل کیفیت، استفاده شوند.
- (۴) مجموعه‌ای از کالاها و خدمات سبد CPI که نمی‌تواند در PPP استفاده شود.
- (۵) سبد PPP شامل تولیدات تحت عناوین هزینه در حساب‌های ملی که هیچ ارتباط مستقیم یا تطابقی با CPI ندارد.

منطقه ۴ از اهمیت زیادی برخوردار است، این منطقه شامل همه کالاها و خدماتی است که مختص کشور موردنظر بوده و نمی‌تواند در محاسبه PPP استفاده شود. بهترین

راه برای یکپارچه کردن PPP و CPI، کاهش این منطقه است. برای این کار، لازم است که کشور موردنظر با کشورهای مقایسه شود که از لحاظ اقتصادی شبیه هم باشند. زیرا این اطمینان وجود دارد که سبدهای استفاده شده در این کشورها تقریباً شبیه هم هستند. یکپارچه کردن فعالیت‌های مربوط به PPP و CPI به شکل دیاگرامی در زیر نشان داده شده که به طور رایج در کشورهای مختلف استفاده می‌شود:



## روش‌های محاسبه برابری قدرت خرید

روش‌های مختلفی برای محاسبه برابری قدرت خرید پیشنهاد شده‌اند که از بین آنها، روش‌هایی که قابلیت مقایسه بیش از دو کشور را داشته باشند، ترجیح داده می‌شوند - دو ویژگی که در اکثر این روشها وجود دارد به صورت زیر می‌باشند:

**الف) تراییبی<sup>۱</sup>:** اگر فرض کنیم سه کشور C, B, A تحت بررسی و مقایسه بوده و نرخ برابری قدرت خرید را برای کشورهای B, A با  $P_{B|A}$  و برای کشورهای C, A با  $P_{C|A}$  نشان دهیم. حال اگر این شاخص برابری قدرت خرید ویژگی تراییبی را داشته باشد، در این صورت دو کشور C, B به صورت غیرمستقیم قابلیت مقایسه را داشته و نرخ برابری قدرت خرید آنها به صورت زیر به دست می‌آید:

$$P_{B|C} = \frac{P_{B|A}}{P_{C|A}}$$

در اینجا کشور A، به عنوان کشور پایه در نظر گرفته می‌شود.

**ب) با تغییر کشور پایه،** نتایج متفاوتی نمی‌کند. به عنوان مثال در بند (الف) اگر به جای کشور A، کشور دیگری مثل D، انتخاب شود، باز هم نتیجه تغییر نمی‌کند. از معروفترین روش‌هایی که برای محاسبه برابری قدرت خرید وجود دارند، می‌توان به سه روش CPD, G-K, EKS اشاره کرد که در زیر به اختصار به شرح آنها می‌پردازیم.

روش جری - خمیس<sup>۲</sup>

این روش در سال ۱۹۵۸ به وسیله Khamis, Geary پیشنهاد شد. در این روش، مجموعه‌ای از قیمت‌های بین‌المللی و مقادیر تمام اقلام برآورد می‌شوند - این برآوردها توسط دو معادله زیر انجام می‌شوند:

1- Transitivity

2- Geary-Khamis

$$PPP_j = \frac{\sum_{i=1}^m P_{ij} q_{ij}}{\sum_{i=1}^m \pi_i q_{ij}} \quad (1)$$

$$\pi_i = \frac{\sum_{j=1}^n \left[ \frac{PPP_j}{PP_{ij}} \right] \times q_{ij}}{\sum q_{ij}} \quad (2)$$

$\pi_i$ : متوسط قیمت بین‌المللی کالا یا خدمت  $i$  ام

$P_{ij}$ : قیمت کالا یا خدمت  $i$  ام در کشور  $j$  ام

$PP_{ij}$ : برابری قلم  $i$  ام در کشور  $j$  ام

$PPP_j$ : برابری قدرت خرید در کشور  $j$  ام

$q_{ij}$ : مقدار کالا یا خدمت  $i$  ام در کشور  $j$  ام

$m$ : تعداد اقلام

$n$ : تعداد کشور

$q_{ij}$  نیز به وسیله زیر برآورد می‌شود:

$$q_{ij} = \frac{E_{ij}}{PP_{ij}}$$

که در آن  $E_{ij}$ ، هزینه قلم اصلی  $i$  ام در کشور  $j$  ام می‌باشد.

$PP_{ij}$  ها نیز به وسیله CPD و یا EKS محاسبه می‌شوند.

همان‌گونه که در فرمول (۱) مشاهده می‌شود، صورت کسر  $(\sum_{i=1}^m P_{ij} q_{ij})$ ، همان

GDP با قیمت‌ها براساس پول ملی کشور  $j$  ام و مخرج کسر، GDP براساس قیمت‌های

۱- در بعضی از مقالات شکل دیگر این معادله به صورت  $\pi_i = \sum_{j=1}^n \left( \frac{P_{ij}}{PPP_j} \right) \left[ \frac{q_{ij}}{\sum q_{ij}} \right]$  بیان شده است.

بین‌المللی است.  $PPP_j$  میانگین وزنی از برابری‌های اقلام اصلی می‌باشد که مقادیر  $(q_{ij})$  به عنوان وزن به کار رفته‌اند.

حل معادلات روش G-K به وسیله روش تکرار صورت می‌پذیرد. در این روش، یک کشور را به عنوان کشور پایه در نظر می‌گیریم. داده‌های اصلی و اولیه که در ابتدای کار باید موجود باشند، هزینه‌ها ( $E_{ij}$ ) و برابری‌های  $PPP_{ij}$  در سطح اقلام اصلی هستند - براساس این دوسری اطلاعات،  $q_{ij}$  ها برآورد می‌شوند - در روش تکرار، اولین مقدار  $PPP_j$  همان نرخ مبادله بازار نسبت به ارز کشور پایه در نظر گرفته می‌شود. برای مثال اگر ایالات متحده، کشور پایه باشد، PPP اولیه برای این کشور ۱ و برای سایر کشورها، نرخ‌های مبادله بازار نسبت به دلار آمریکا می‌باشند. بنابراین طبق معادله (۲)، مجموعه‌ای از قیمت‌های بین‌المللی برای اقلام اصلی و با استفاده از این قیمت‌های بین‌المللی در معادله ۱، مجموعه جدیدی از برابری‌های قدرت خرید  $PPP_j$  بدست می‌آیند - این فرایند با  $PPP_j$  های جدید تکرار می‌شود. این تکرار تا زمانی ادامه پیدا می‌کند که تفاوت بین مجموعه‌ی اولیه  $PPP_j$  ها و مجموعه نهایی، بسیار جزیی باشد. سپس سیستم معادلات، طوری نرمال می‌شود که PPP مربوط به ایالات متحده برابر ۱ و GDP این کشور با قیمت‌های داخلی و بین‌المللی یکسان باشند. این روش دو ویژگی‌ی و عدم تأثیر کشور پایه را دارا می‌باشد و زمانی استفاده می‌شود که منظور از هم‌فرونی اقلام اصلی و به‌دست آوردن برابری قدرت خرید، مقایسه ساختارهای اقتصادی و سطوح قیمت کشورهای مورد نظر باشد. [۲] و [۳]

### روش CPD<sup>۱</sup>

این روش از یک رگرسیون ساده برای اندازه‌گیری تفاوت سطوح قیمت در کشورهای مختلف استفاده می‌کند. روش CPD، ابتدا به وسیله سامرز<sup>۲</sup> در سال ۱۹۷۳،

1- The Country-Product-Dummy Method.

2 - Summers (1973).

به عنوان روشی برای برآورد داده‌های گمشده مربوط به قیمت، در مقایسات بین‌المللی پیشنهاد شد، به دنبال آن در مراحل اولیه ICP<sup>۱</sup> به عنوان ابزاری جهت هم‌فرونی قیمت‌ها در سطح انواع محصولات اقلام اصلی (سطوح پائین اقلام اصلی) استفاده شد که البته بعداً روش EKS جایگزین این روش شد.

فرض اساسی در این روش این است که قیمت تأمین محصول در رأمین کشور  $(P_{ij})$ ، شامل سه مؤلفه باشد:

(۱) برابری قدرت خرید یا سطح عمومی قیمت نسبت به کشورهای دیگر که با  $PPP_j$  نشان داده می‌شود.

(۲) قیمت تأمین محصول  $(P_i)$

(۳) مؤلفه تصادفی  $v_{ij}$

در این صورت مدل اولیه به صورت زیر است:

$$P_{ij} = PPP_j \cdot P_i \cdot v_{ij}$$

با لگاریتم گرفتن از دو طرف داریم:

$$\ln P_{ij} = \ln PPP_j + \ln P_i + \ln v_{ij} = \pi_j + \eta_i + u_{ij}$$

به منظور برآورد  $\pi_j$  و  $\eta_i$  از روش حداقل مربعات معمولی در مدل تعمیم یافته زیر، استفاده می‌شود:

$$\ln P_{ij} = \pi_1 D_1 + \pi_2 D_2 + \dots + \pi_m D_m + \eta_1 D_1^* + \eta_2 D_2^* + \dots + \eta_n D_n^* + u_{ij}$$

$D_j$  و  $D_i^*$  ها متغیرهای نشانگری هستند که به صورت زیر تعریف می‌شوند:

$$D_j \begin{cases} 1 & \text{اگر قیمت } P_{ij} \text{ مربوط به کشور } j \text{ باشد} \\ 0 & \text{در غیر این صورت} \end{cases}$$

$$D_i^* \begin{cases} 1 & \text{اگر } P_{ij} \text{ مربوط به آمین کالا باشد} \\ 0 & \text{در غیراین صورت} \end{cases}$$

m: تعداد کشورها

n: تعداد کالاها

$n_j$ : تعداد کالاهایی که در کشور  $j$ ام قیمت‌گیری شده‌اند.

$m_i$ : تعداد کشورهایی که در آنها کالای  $i$ ام قیمت‌گیری شده‌اند.

پس از برآورد  $\pi_j$  ها داریم:

$$PPP_i = \exp\left(\hat{\pi}_i\right)$$

شاخص برابری قدرت خرید که با این روش به دست می‌آید، ویژگی‌های تراییبی را دارد، اما این روش از هزینه‌های اقلام اصلی در کشورهای مختلف استفاده نمی‌کند و تنها براساس قیمت انواع محصولات اقلام، برابری قدرت خرید را به دست می‌آورد. از طرفی در مراحل اولیه معرفی این روش، هیچ‌گونه فرضی درباره توزیع جملات تصادفی نشده است، در حالی که استفاده از روش حداقل مربعات، با فرض نرمال بودن توزیع جملات خطا با میانگین ۰ و واریانس ثابت، قابل قبول است. مسئله دیگری که در این مدل در نظر گرفته نشده بود، وجود خود همبستگی بین جملات خط برای یک کالای خاص است البته در سالهای بعد رانو<sup>۱</sup>، روش CPD را با استفاده از مدل رگرسیونی که مشکلات ذکر شده را ندارد اصلاح کرد. اما به هر حال این روش، در سطح مقایسات بین‌المللی به صورت کامل مورد بررسی و استفاده قرار نگرفته است. [۴] و [۵].

۱- D.S. Prasada Rao (2004).

روش EKS<sup>۱</sup>

این روش در سال ۱۹۶۴ توسط التو، کوفوز و زولس پیشنهاد شد. در این روش، با استفاده از یک ماتریس که شامل مقایسات دوعدی بین کشورها می‌باشد، شاخص‌های برابری قدرت خرید به دست می‌آیند که ویژگی ترابایی را دارا می‌باشند. داده‌های مورد نیاز، قیمت انواع محصولات اقلام اصلی و هزینه مربوط به هر یک از اقلام اصلی در کشورهای تحت مقایسه می‌باشند. البته مواردی وجود دارد که در آنها، بعضی از محصولات جزو الگوی مصرفی در یک کشور بوده و قیمت‌گیری شده‌اند، اما در بعضی از کشورها، قیمت‌گیری نمی‌شوند. روش اولیه EKS که به وسیله سازمان همکاری اقتصادی و توسعه و اتحادیه اروپا به کار می‌رود از سه شاخص لاسپیرز، پاشه و فیشر استفاده می‌کند. به این ترتیب که اگر  $n_j$  تعداد کالاهایی باشد که در کشور  $j$ ، در الگوی مصرفی بوده و نیز در کشور  $k$  قیمت‌گیری شده‌اند، داریم:

$$L_{jk} = \prod_{i \in n_j} \left[ \frac{P_{ik}}{P_{ij}} \right]^{1/n_j} \quad \text{شاخص لاسپیرز}$$

$$P_{jk} = \prod_{i \in n_k} \left[ \frac{P_{ik}}{P_{ij}} \right]^{1/n_k} \quad \text{شاخص پاشه}$$

$$F_{jk} = \sqrt{L_{jk} P_{jk}} \quad \text{شاخص فیشر}$$

در سه رابطه ذکر شده، کشور  $j$  به عنوان کشور پایه در نظر گرفته می‌شود.

در نهایت شاخص برابری قدرت خرید EKS به شکل زیر محاسبه می‌شود:

$$EKS_{jk} = \prod_{L=1}^M [F_{jL} \cdot F_{Lk}]^{1/M}$$

M: تعداد کشورها



این روش با ارایه‌ی مثالی در بخش بعد توضیح داده خواهد شد.

مشکلی که این روش دارد این است که وزن‌های برابر به تمام مقایسات دوگانه داده می‌شود و می‌توان گفت شاخص برابری قدرت خرید EKS به شکل بالا، به عنوان یک میانگین هندسی غیروزنی از مقایسات دوعبدهی بین کشورها می‌باشد.

در روش EKS تعمیم یافته، به هریک از مقایسات دوعبدهی، وزن مناسبی داده می‌شود که در این زمینه نیز روش‌های متفاوتی برای وزن دادن، پیشنهاد شده است که به علت گستردگی موضوع از شرح آن در این مقاله صرف‌نظر می‌شود. [۶].

شایان ذکر است روش‌های یادشده فقط برای محاسبه‌ی نرخ برابری قدرت خرید دو ارز و در سطح بین‌المللی بکار می‌رود و به هیچ عنوان نرخ برابری بدست آمده نباید با نرخ مبادله‌ی ارز بازار مقایسه شود.

در مقایسه سه روش یادشده، مشاهده می‌شود که در روش G-K، کشورهای ثروتمند، وزن بیشتری در تعیین قیمت‌های بین‌المللی دارند. بنابراین قیمت‌های بین‌المللی به دست آمده، به قیمت‌های این کشورها نزدیک هستند. زیرا آن‌گونه که ملاحظه شد، وزن‌های استفاده شده در روش G-K، متناسب با تولید ناخالص (GDP) کشورهاست. از طرفی مقایسه دو کشور در این روش بستگی به ساختار قیمت و حجم نسبی کشورهای دیگر که در این بررسی هستند، دارد. برای مثال در مقایسه بین ژاپن و ایالات متحده، اگر کشور چین که تاکنون در بررسی نبوده به این بررسی اضافه شود، تمام مقایسات انجام شده، تغییر می‌کند که این تغییر ممکن است معنی‌دار باشد. اما در روش EKS که توسط سازمان همکاری اقتصادی توسعه و اتحادیه اروپا به کار می‌رود با دادن وزن‌های برابر به مقایسات دوگانه، اثر ساختار اقتصادی کشورها را تا حدودی تعدیل می‌کند.

معمولاً برای به دست آوردن برابری قدرت خرید، با توجه به اقلام مشمول در GDP، از روش EKS استفاده می‌شود. مشکل اصلی روش EKS این است که این شاخص، ویژگی جمع‌پذیری ندارد. به این ترتیب که جمع این شاخص در سطح مؤلفه‌های حساب‌های ملی با برابری کل مساوی نیست.

به هر حال به دلیل مشکلات اساسی و مهم موجود در دو روش CPD, G-K برای محاسبه PPP (OECD-Euro Stat) از روش غیروزنی EKS استفاده می‌کنند که جهت توضیح بیشتر این روش، در بخش بعد به آرایه‌ی یک مثال عملی پرداخته می‌شود.

### نحوه‌ی محاسبه‌ی برابری قدرت خرید به روش EKS

برای محاسبه PPP، اطلاعات زیر لازم است:

- ۱- مجموعه‌ای از متوسط قیمت‌های اقلام در سطح ملی
- ۲- استفاده از هزینه‌های برآورد شده در تولید ناخالص ملی

روش EKS نشان می‌دهد که چگونه متوسط قیمت‌های سالانه اقلام در سطح ملی به شاخص‌های برابری تبدیل شده و سپس با استفاده از وزن هزینه‌ها در GDP در مقایسات چند بعدی، به شاخص برابری در سرگروه‌های اصلی و کل اقلام می‌رسیم. برای درک بهتر این روش، به آرایه‌ی مثالی می‌پردازیم. این مثال عملی دو قسمت دارد. قسمت اول توضیح می‌دهد که چگونه شاخص‌های برابری برای یک قلم اصلی محاسبه می‌شوند و در قسمت دوم، به نحوه محاسبه PPP با استفاده از شاخص‌های برابری گروه‌های اصلی می‌پردازد.

### الف) محاسبه برابری‌ها برای یک قلم اصلی

قیمت‌ها در سطح اقلام اصلی جمع‌آوری می‌شود. یک قلم اصلی، به عنوان جزئی‌ترین سطح هزینه در طبقه‌بندی هزینه‌ها است که وزن آن قابل برآورد است. مثلاً

پنیر یک قلم اصلی است ولی پنیر چدار، پنیر فتا و ... از انواع پنیر محسوب می‌شوند. هزینه مربوط به پنیر مشخص است ولی هزینه انواع آن در دسترس نمی‌باشد. از آنجا که در مقایسات OECD قیمت‌های اقلام در کشورها نه تنها مربوط به اقلامی می‌شود که در الگوی مصرفی بازار ملی آن کشورهاست، بلکه اقلامی هستند که در بازارهای ملی کشورهای دیگر نیز استفاده می‌شوند، لذا الگو بودن کالاها و خدمات به صورت محلی، در محاسبه شاخص برابری در اقلام اصلی باید مورد ملاحظه قرار گیرند، بنابراین به هنگام جمع‌آوری قیمت‌ها، در مورد هر کشور باید مشخص شود که کالاها و خدمات قیمت‌گیری شده، به عنوان کالاها و خدمات موجود در الگوی مصرفی آن کشورها هستند یا خیر؟ اقلامی که در یک کشور به صورت محلی مورد استفاده قرار می‌گیرند، با گذاشتن علامت ستاره کنار آنها، مشخص می‌شوند.

محاسبه هم‌فرونی‌های EKS در این قسمت، شامل ۵ مرحله می‌باشد:

۱- محاسبه نسبت قیمت‌های لاسپیرز و پاشه

۲- محاسبه قیمت‌های فیشر

۳- کامل کردن ماتریس فیشر

۴- ساختن ماتریس برابری‌های تریایای EKS

۵- استاندارد کردن ماتریس بند ۴

### ماتریس قیمت

ماتریس قیمت شامل متوسط قیمت سالانه اقلام در سطح ملی به پول محلی است. محصولات نمونه در هر کشور با علامت ستاره مشخص شده‌اند. اقلام مشمول محاسبه شاخص برابری قدرت خرید در هر کشور باید حداقل در یک کشور دیگر نیز قیمت‌گیری شده باشد. فرض کنید چهار کشور A, B, C, D و پنج نوع محصول از یک قلم اصلی داریم. ماتریس قیمت به شکل زیر می‌باشد:

کشور \ انواع محصول از یک قلم	A	B	C	D
۱	$P_{1a} = 3.43$	$P_{1b} = 17.04^*$	$P_{1c} = 633$	$P_{1d} = 9.57^*$
۲	$P_{2a} = 1.27^*$	$P_{2b} = 15.67^*$	$P_{2c} = 588^*$	$P_{2d} \text{ ---}$
۳	$P_{3a} \text{ ---}$	$P_{3b} = 27.27$	$P_{3c} = 443^*$	$P_{3d} = 9.95^*$
۴	$P_{4a} = 2.25$	$P_{4b} = 20.93$	$P_{4c} = 755$	$P_{4d} = 10.22^*$
۵	$P_{5a} \text{ ---}$	$P_{5b} = 15.75^*$	$P_{5c} \text{ ---}$	$P_{5d} = 11.32^*$

با ترسیم ماتریس قیمت به شکل نشان داده شده، به محاسبه نسبت قیمت‌ها می‌پردازیم. برای به دست آوردن این اعداد در هر نوبت، از کشورهای ۴ گانه بیان شده یک کشور به عنوان کشور پایه در نظر گرفته می‌شود و قیمت اقلام در هر کشور نسبت به این کشور پایه سنجیده می‌شود و براساس این اعداد، ماتریس‌های نسبت قیمت برای هر روش که ذکر خواهد شد، محاسبه می‌گردد.

### ماتریس نسبت قیمت لاسپیترز

در این روش نسبت‌های قیمت، برای یک نوع محصول الگو در کشور پایه، صرف‌نظر از آنکه محصول مورد نظر در کشور تحت مقایسه نیز الگو باشند، به دست می‌آیند. مثلاً وقتی کشور A پایه است، نسبت‌ها برای محصول ۲ و وقتی کشور B پایه است، نسبت‌ها برای محصولات ۱، ۲ و ۵ محاسبه می‌شود زمانی که یک کشور بیش از یک نوع محصول الگو از یک قلم دارد، از نسبت‌های قیمت این چند نوع محصول، میانگین هندسی گرفته می‌شود؛

$$L_{(A|A)} = \frac{P_{2a}}{P_{2b}} = 1$$

وقتی A کشور پایه است

$$L_{(B|A)} = \frac{P_{2b}}{P_{2a}} = \frac{15.67}{1.27} = 12.339$$

وقتی B کشور پایه است

$$L_{(C|B)} = \left[ \frac{P_{1c}}{P_{1b}} \times \frac{P_{2c}}{P_{2b}} \right]^{1/2} = 37.335$$

و به همین ترتیب ماتریس نسبت قیمت لاسپیرز به شکل زیر به دست می‌آید:

A	B	C	D
$L(A A) = 1$	$L(A B) = 0.12$	$L(A C) = 0.00216$	$L(A D) = 0.28090$
$L(B A) = 12.33$	$L(B B) = 1$	$L(B C) = 0.04050$	$L(B D) = 1.9310$
$L(C A) = 462.99$	$L(C B) = 37.335$	$L(C C) = 1$	$L(C D) = 60.144$
$L(D A) = \_$	$L(D B) = 0.635$	$L(D C) = 0.02246$	$L(D D) = 1$

ماتریس نسبت قیمت پاشه

در این روش عکس حالت لاسپیرز عمل می‌شود. بدین ترتیب که محصولات الگو را

محصولاتی در نظر می‌گیریم که در کشور تحت مقایسه، محصول الگو باشد.

$$P_{(B|A)} = \left[ \frac{P_{1b}}{P_{1a}} \times \frac{P_{2b}}{P_{2a}} \right]^{1/2} = \frac{1}{L_{(A|B)}} = 7.83$$

به همین ترتیب تمام عناصر ماتریس پاشه نیز محاسبه شده و ماتریس نسبت

قیمت پاشه به صورت زیر به دست می‌آید:

A	B	C	D
$P(A A) = 1$	$P(A B) = 0.08104$	$P(A C) = 0.00216$	$P(A D) = \_$
$P(B A) = 7.83$	$P(B B) = 1$	$P(B C) = 0.02678$	$P(B D) = 1.574$
$P(C A) = 46299$	$P(C B) = 24.69$	$P(C C) = 1$	$P(C D) = 44.523$
$P(D A) = 3.56$	$P(D B) = 0.5178$	$P(D C) = 0.16626$	$P(D D) = 1$

### ماتریس نسبت قیمت فیشر

نسبت قیمت فیشر، میانگین هندسی غیر وزنی از نسبت‌های قیمت پاشه و لاسپیز است، بنابراین داریم:

$$F_{(B|A)} = \left[ L_{(B|A)} \cdot P_{(B|A)} \right]^{1/2} = \left[ \frac{L_{(B|A)}}{L_{(B|A)}} \right]^{1/2} = 9.8286$$

عناصر دیگر ماتریس نیز به همین ترتیب محاسبه می‌شوند. این مقادیر، در واقع شاخص‌های برابری فیشر برای یک قلم هستند که تنها برای مقایسه کشورها به صورت دوجه دو، می‌توانند استفاده شوند.   
 در این روش ممکن است برای بعضی از خانه‌های ماتریس، مقدار نداشته باشیم، بنابراین لازم است که برای این موارد، مقادیر به‌شیوه‌ی مناسب که در ذیل آمده، برآورد گردند:

### کامل کردن ماتریس نسبت قیمت فیشر

در هر دو ماتریس لاسپیز و پاشه، مقادیر گم‌شده وجود دارند که مستقیماً قابل محاسبه نیستند. و این موارد زمانی رخ می‌دهند که قیمت هیچ یک از محصولات الگو

در یک کشور، در کشور دیگر موجود نباشد. در این مثال این مقادیر عبارتند از  
 $F_{(D|A)}, F_{(A|D)}$  که به شکل زیر محاسبه می‌شوند:

$$F_{(D|A)} = \left[ \frac{F_{(D|B)} \cdot F_{(D|C)}}{F_{(A|B)} \cdot F_{(A|C)}} \right]^{1/2} = 7.1013$$

$$F_{(A|D)} = \left[ \frac{F_{(A|B)} \cdot F_{(A|C)}}{F_{(D|B)} \cdot F_{(D|C)}} \right]^{1/2} = 0.14082$$

### ماتریس تریایای برابری‌های EKS

برای به‌دست آوردن ویژگی تریایی که در شاخص برابری فیشر وجود ندارد، از روش EKS استفاده می‌شود، به عنوان مثال:

$$EKS_{(B|A)} = \left\{ (F_{(B|A)})^2 \cdot \left[ \frac{F_{(B,C)} \cdot F_{(B,D)}}{F_{(A,C)} \cdot F_{(A,D)}} \right] \right\}^{1/4} = 11.621$$

بقیه مقادیر نیز به همین ترتیب محاسبه می‌شوند که در نهایت ماتریس برابری‌های

EKS به صورت زیر به‌دست می‌آید:

A	B	C	D
$EKS(A A) = 1$	$EKS(A B) = 0.0860$	$EKS(A C) = 0.00255$	$EKS(A D) = 0.14082$
$EKS(B A) = 11.621$	$EKS(B B) = 1$	$EKS(B C) = 0.02968$	$EKS(B D) = 1.6365$
$EKS(C A) = 391.56$	$EKS(C B) = 33.692$	$EKS(C C) = 1$	$EKS(C D) = 55.136$
$EKS(D A) = 7.1013$	$EKS(D B) = 0.61106$	$EKS(D C) = 0.01813$	$EKS(D D) = 1$

### استاندارد کردن برابری‌های ماتریس EKS

از آنجایی که هر یک از برابری‌های EKS بدست آمده، به شرط وجود یک کشور پایه می‌باشد، باید به نوعی محدودیت وجود کشور پایه را از بین برده و شاخص‌های

برابری EKS برای هر کشور را، صرف نظر از این که چه کشوری پایه می باشد، به دست آوریم. این هدف با استاندارد کردن ماتریس برابری های EKS محقق می شود. بنابراین شاخص های برابری EKS یک قلم و برای کشور A به عنوان مثال و به صورت زیر استاندارد می شود:

$$EKS_{(A)} = \frac{EKS_{(A|A)}}{\left[ EKS_{(A|A)} \cdot EKS_{(B|A)} \cdot EKS_{(C|A)} \cdot EKS_{(D|A)} \right]^{1/4}}$$

و به همین ترتیب، برابری های EKS برای قلم مورد نظر هر چهار کشور به صورت زیر به دست آید:

	A	B	C	D
EKS	0.0746	0.8657	24.2159	0.5298

### ب) محاسبه نهایی PPP

روش محاسبه شامل ۴ مرحله است:

- ۱- محاسبه PPP های لاسپیرز و پاشه
- ۲- محاسبه PPP های فیشر
- ۳- محاسبه ماتریس تریای EKS
- ۴- استاندارد کردن ماتریس EKS

در مرحله قبل برابری های یک قلم اصلی برای چهار کشور محاسبه شد. اگر فرض کنیم فقط ۵ قلم اصلی برای مقایسه وجود داشته باشد، دو ماتریس نیاز خواهیم داشت.

۱- در این قسمت، مرحله کامل کردن ماتریس فیشر را نداریم، زیرا در محاسبات مقدماتی از قیمت های اصلی و برآورد آنها، در صورت دسترس نبودن، استفاده شد ولی در این مرحله نسبت قیمت گمشده برای هیچ کدام از اقلام نخواهیم داشت.



اول، ماتریس برابری‌های محاسبه شده با روش EKS و دوم ماتریس هزینه‌ها که براساس پول ملی کشورها می‌باشد. درمثال ارایه شده، دو ماتریس به شکل زیر می‌باشند:

ماتریس برابری‌های EKS

کشور اقلام اصلی	A	B	C	D
V	$P_{va} = 0.0746$	$P_{vb} = 0.8657$	$P_{vc} = 29.2159$	$P_{vd} = 0.5298$
W	$P_{wa} = 0.0731$	$P_{wb} = 0.9504$	$P_{wc} = 20.7252$	$P_{wd} = 0.6945$
X	$P_{xa} = 0.0739$	$P_{xb} = 1.1382$	$P_{xc} = 25.1295$	$P_{xd} = 0.4730$
Y	$P_{ya} = 0.0695$	$P_{yb} = 0.8758$	$P_{yc} = 27.8034$	$P_{yd} = 0.5908$
Z	$P_{za} = 0.0745$	$P_{zb} = 0.7454$	$P_{zc} = 26.8328$	$P_{zd} = 0.6708$

ماتریس هزینه‌ها

کشور اقلام اصلی	A	B	C	D
V	$V_{va} = 5$	$V_{vb} = 110$	$V_{vc} = 2000$	$V_{vd} = 120$
W	$V_{wa} = 20$	$V_{wb} = 240$	$V_{wc} = 5300$	$V_{wd} = 180$
X	$V_{xa} = 15$	$V_{xb} = 300$	$V_{xc} = 3500$	$V_{xd} = 200$
Y	$V_{ya} = 35$	$V_{yb} = 450$	$V_{yc} = 10000$	$V_{yd} = 250$
Z	$V_{za} = 25$	$V_{zb} = 500$	$V_{zc} = 6500$	$V_{zd} = 250$

پس از محاسبه و تهیه ماتریس‌های یاد شده، با استفاده از فرمول‌های ذیل، PPP

نهایی محاسبه می‌گردد. لازم به ذکر است برای هر ترکیبی از ۵ قلم اصلی فوق، شاخص

برابری قدرت خرید قابل محاسبه است. در اینجا فرض می‌کنیم فقط دو قلم  $v$  و  $w$  مشمول سه گروه تحت مقایسه باشند بنابراین خواهیم داشت:

۱- PPP های لاسپیرز برای  $V+W$

$$L_{(B|A)} = \frac{\left[ \frac{P_{vb}}{P_{va}} \times V_{va} + \frac{P_{wb}}{P_{wa}} \cdot V_{wa} \right]}{V_{va} + V_{wa}} = \frac{\left[ \left( \frac{0.8657}{0.0746} \right) \times 5 + \left( \frac{0.9504}{0.0731} \right) \times 20 \right]}{5 + 20} = 12.722$$

در واقع وقتی کشور  $A$  پایه باشد، از وزن‌های هزینه این کشور استفاده می‌شود. به همین ترتیب بقیه شاخص‌های برابری لاسپیرز بدست می‌آیند.

۲- PPP های پاشه برای  $V+W$

$$P_{(B|A)} = \frac{1}{L_{(A|B)}} = 0.07982$$

۳- PPP های فیشر برای  $V+W$

$$F_{(B|A)} = \left[ L_{(B|A)} \cdot P_{(B|A)} \right]^{1/2}$$

۴- PPP های EKS

$$EKS_{(B|A)} = \left\{ (F_{(B|A)})^2 \cdot \left[ \frac{F_{(B|C)}}{F_{(A|C)}} \cdot \frac{F_{(B|D)}}{F_{(A|D)}} \right] \right\}^{1/4}$$

**نحوه محاسبه PPP های نهایی**

در این مرحله با استاندارد کردن PPP های به‌دست آمده از مرحله قبل به PPP های نهایی دست خواهیم یافت. بدین ترتیب که اگر بازم فقط  $v, w$  را به عنوان اقلام مشمول یک سرگروه اصلی در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$EKS_{(A)} = \frac{EKS_{(A|A)}}{\left[ EKS_{(A|A)} \cdot EKS_{(B|A)} \cdot EKS_{(C|A)} \cdot EKS_{(D|A)} \right]^{1/4}}$$

$$EKS_{(B)} = \frac{EKS_{(B|A)}}{\left[ EKS_{(A|A)} \cdot EKS_{(B|A)} \cdot EKS_{(C|A)} \cdot EKS_{(D|A)} \right]^{1/4}}$$

در مورد دو کشور D,C نیز به همین ترتیب عمل می‌شود. برای به‌دست آوردن PPP نهایی لازم است مقادیر شاخص برابری برای تهیه ترکیب‌های کشوری با روش ذکر شده به‌دست آید و در هر مرحله باقی موارد با استفاده از فرمول‌های داده شده محاسبه گردیده و در نهایت شاخص‌های برابری نهایی به روش EKS به شکل زیر به‌دست می‌آیند:

کشور	A	B	C	D
PPP	0.0738	0.9278	23.0207	0.6337

#### مقایسه صوری قدرت خرید دو شهر همدان و اصفهان

از آنجایی که اطلاعات کشورهای مورد بررسی در دسترس نیست و از طرفی برای بررسی و رفع مشکلات اجرایی و عملی این روش، بهتر است به صورت مقدماتی، محاسبه این شاخص را درون کشور و برای مقایسه مناطق مختلف آن انجام داده (این مقایسه، صوری بوده و جنبه تحلیلی ندارد) و سپس با انتخاب کشورهای همسایه که از نظر اقتصادی شبیه ایران هستند، نرخ برابری PPP محاسبه شود. براین اساس می‌توان

فرض کرد دو استان همدان و اصفهان، دو کشور و با دو ارز مختلف ولی از نظر اقتصادی دارای الگوی مصرفی مشابه باشند. با استفاده از داده‌ها و اطلاعات مربوط به شاخص بهای کالاها و خدمات مصرفی سال ۱۳۸۲، CPI، برابری قدرت خرید بین این دو استان محاسبه شد. برنامه‌های مربوط به روش EKS، در نرم افزار Excel طراحی و اجرا شده و در نهایت برابری قدرت خرید دو استان به صورت زیر به دست آمده است:

شهر	همدان	اصفهان
PPP	۰/۹۶	۱/۰۶



## فهرست منابع و مآخذ

- 1- Prof. Cassel, Gostav, "Purchasing power parity and the Balassa- Samuelson Effect",  
available at: [www.grips-ac.JP/teacher/oono/hp/lecturesF/Lecos5.htm-28k](http://www.grips-ac.JP/teacher/oono/hp/lecturesF/Lecos5.htm-28k)
- 2- Hand book of International Comparison Program-AnnexII –  
Methods of Aggregation, available at:  
<http://unstats.un.org/unsd/methods/icp/ipcv-htm.htm>
- 3- Ahmad, Sultan, (2003-2005), "Purchasing Power Parity for  
International Comparison of Poverty :Sources and  
Methods", available at:  
[http://Siteresources.worldbank.org/ICPINT/Resources/poverty\\_PPP Data](http://Siteresources.worldbank.org/ICPINT/Resources/poverty_PPP_Data).
- 4- Rao, D.S. Prasada (2004), "The Country-Product-Dummy  
Method: A Stochastic Approach to the Computation of  
Purchasing Power Parities in the ICP", SSHRC conference  
on Index Number and Productivity Measurement,  
Vancouver.
- 5- Rao, D.S. Prasada (2001), "Weighted EKS and Generalised  
CPD Methods for Aggregation Basic Heading Level and  
Above Basic Heading Level", World Bank-OECD seminar  
on purchasing power parities, Washington D.C. available at:  
[www.oecd.org/dataoecd/23/22/2424825.pdf](http://www.oecd.org/dataoecd/23/22/2424825.pdf).
- 6- Eurostat OECD PPP program 1999 the calculation and  
Aggregation of parities.

- 7- Suranovic, Steven (1999), "Introduction to purchasing power parity (PPP)", available at: <http://international.econ.com/V1.0/Finance/ch30/30colo.html>.
- 8- Lau, Lawrence J., "The use of purchasing Power Parity Exchange Rates Economic Modeling: An Expository Note", department of Economics, Stanford University.
- 9- PPP Frequently Asked Questions, OECD, available at : [www.oecd.org/department/0.2688,en-2649-34357-1-1-1-1-1,00.html](http://www.oecd.org/department/0,2688,en-2649-34357-1-1-1-1-1,00.html)
- 10- Purchasing Power Parity, 2003, available at: <http://www.refconews.com/fr:vm:PPP.html>
- 11- Lafrance, Robert and Lawrence Schembri (2002), "Purchasing Power Parity: Definition Measurement and Interpretation", Bank of Canada Review, PP 27-33.