فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی (رویکرد اسلامی- ایرانی)
سال دوازدهم، شماره ۴۵، تابستان ۱۳۹۱، صفحات ۱۴۱-۱۲۳

برآورد نرخ بیکاری همراه با تورم ناشتابان (نایرو): کاربرد فیلترهای مختلف در اقتصاد ایران[۱]

احمد جعفری صمیمی*، مهدی ادیب‌پور** و سارا نظرعلیزاده***

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۷/۱۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۹/۲۲

نایرو، به‌عنوان هدایت‌کننده سیاست‌های پولی در کنترل تورم و بیکاری نقش مهمی دارد. هدف مقاله حاضر برآورد نرخ بیکاری در شرایط تورم ناشتابان در اقتصاد ایران است. برای این منظور از فیلترهای مختلف مانند کالمن، هدریک-پرسکات و باند-پس برای دوره زمانی ۱۳۸۸- ۱۳۴۸ استفاده شده است. نتایج برآورد با نرخ واقعی بیکاری مقایسه شده است که نشان می-دهد فیلتر کالمن، با واقعیات اقتصاد ایران همخوانی بیشتری دارد. متوسط نایرو برآورد شده با فیلتر کالمن در دوره مورد بررسی، حدود ۱۰/۸ درصد است. کنترل حجم پول و اعلام درست سیاست‌ها می‌تواند شکاف بیکاری (انحراف بیکاری از نایرو) را کاهش دهد و اقتصاد را به شرایطی دور از فشارهای تورمی برساند.

طبقه‌بندی JEL: E31 , E24 .
کلیدواژه‌ها: منحنی فیلیپس، نایرو، فیلتر کالمن، فیلتر هدریک-پرسکات، فیلتر باند-پس.

Archive of SID

۱- برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد اقتصاد سارا نظرعلیزاده، دانشگاه آزاد فیروزکوه.

* استاد گروه اقتصاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد فیروزکوه، پست الکترونیکی: jafarisa@umz.ac.ir.
** مدرس اقتصاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد فیروزکوه، پست الکترونیکی: mhd_adibpour@yahoo.com.
*** دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد- دانشگاه آزاد واحد فیروزکوه، پست الکترونیکی: sara.nazaralizadeh@gmail.com.

www.SID.ir

۱- مقدمه

نرخ بیکاری همراه با تورم ناشتابان[1] که از آن به نایرو یاد می‌کنند، مبین آن نرخ بیکاری بوده که با نرخ تورم ثابت سازگار است. آنچه به‌طور صریح می‌توان گفت، اهمیت نایرو و نقش پیش‌بینی‌کنندگی آن، در انتخاب صحیح سیاست‌گذاری‌های پولی است. تحقیقات متعدد در کشورهای مختلف، ما را به این واقعیت می‌رساند که گستردگی روش‌های برآورد باعث شده توافق کمی روی مقدار دقیق نایرو وجود داشته باشد. در این مقاله، برای برآورد نایرو در ایران، سه فیلتر کالمن[2]، هدریک-پرسکات[3] و باند-پس[4]، معرفی و پس از مقایسه، به تجزیه و تحلیل نایرو با نرخ بیکاری واقعی پرداخته شده است.

این مقاله، از شش بخش تشکیل شده است؛ بخش نخست، به سیر تحول منحنی فیلیپس، پیدایش نایرو، تفاوت آن با نرخ بیکاری طبیعی و پیشینه تحقیق پرداخته است. بخش دوم، به تعریف و بررسی روند نرخ بیکاری در اقتصاد ایران، می‌پردازد. بخش سوم، روش تحقیق و سه فیلتر مورد استفاده در این مقاله را معرفی می‌کند. در بخش چهارم، نایرو برآورد می‌شود. در بخش پنجم، با بیان پیشنهادهای حاصل از نتایج، سیاست‌های مناسب مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۲- مروری بر سیر تحول منحنی فیلیپس و پیدایش نایرو

نخستین مطالعه بررسی رابطه بین تورم و بیکاری به فیشر[5] اختصاص دارد. بعد از وی، فیلیپس[6] در سال ۱۹۵۸ بود که به تحلیل رابطه معکوس بین نرخ دستمزد پولی و نرخ بیکاری پرداخت که درنهایت، از آن به رابطه معکوس تورم (P) و بیکاری(U) تحت عنوان «منحنی فیلیپس» رسیدند. در اواخر دهه ۶۰ از اعتبار این منحنی کاسته شد. در این بین، فریدمن[7] (۱۹۶۹) و فلپس[8] (۱۹۷۰) بحث جدیدی به نام «انتظارات تورمی» را وارد مباحث منحنی فیلیپس کردند. آنها استدلال کردند که منحنی فیلیپس رابطه‌ای باثبات و بلندمدت نیست و با افزایش انتظارات تورمی (Pe)، این منحنی به سمت بالا و راست می‌رود و در بلندمدت، به‌صورت خطی عمودی که نرخ بیکاری آن در حد نرخ بیکاری طبیعی($\overline{U}$) است، قرار می‌گیرد و در آن سیاست‌های پولی بی‌تأثیر است.

1- Non Acceleration Inflation Rate of Unemployment (NAIRU).
2- Kalman Filter
3- Hodrick-Perescott Filter
4- Band-Pass Filter
5- Fisher, 1926, PP. 758-792.
6- Philips, 1958, PP. 283-299
7- Friedman, 1969, PP. 38-42.
8- Phelps, 1970, PP.20-32.

Archive of SID

www.SID.ir

$$P = Pe - \alpha(U - \bar{U})$$ رابطه (۱)

فریدمن بیان می‌کند، اگر تورم از سوی کارگران پیش‌بینی نشود، در کوتاه‌مدت دستمزدهای حقیقی در سطحی پایین‌تر از دستمزدهای اسمی قرار می‌گیرد و در بلندمدت قیمت‌ها به‌درستی پیش‌بینی می‌شوند و انتظارات تحقق می‌یابند.

در سال ۱۹۷۰، نخستین بار توبین[1]، به معرفی سطحی از نرخ بیکاری تحت عنوان نایرو پرداخت که در آن نه فشار رو به بالا و نه فشار رو به پایین تورم وجود دارد. در واقع، نایرو نرخ بیکاری بوده که تورم در آن ناشتابان است. مفهوم تعادل در نظریه نایرو عبارت است از، نرخ تورم پایداری که با نرخ انتظاری آن برابر است[2].

تقریباً به اثبات رسیده است که اگر کشوری بخواهد به سوی تعادل پایدار و باثبات گام بردارد، به‌نحوی که نرخ تورم آن قابل پیش‌بینی و پایدار باشد، باید سیاست پولی خود را به‌گونه‌ای اتخاذ کند که نرخ بیکاری را به سمت نایرو هدایت کند. وقتی نرخ بیکاری پایین‌تر از نایرو قرار داشته باشد و شکاف بین این دو زیاد باشد، تورم در حال افزایش است. علت این پدیده را می‌توان در وقوع مارپیچ قیمت- دستمزد جست‌و جو کرد، زیرا در واقع، کاهش بیکاری دستمزدها را افزایش می‌دهد، این افزایش به افزایش هزینه تولید بنگاه‌ها منجر می‌شود و در نتیجه، قیمت‌ها بالا می‌رود، درنهایت، انتظارات تورمی شکل می‌گیرد و تقاضا برای دستمزد بیشتر می‌شود تا جایی‌که این تقاضا بیشتر از میزان توانایی بنگاه‌ها برای پرداخت می‌شود. در حقیقت، نه کارگران دستمزد مورد انتظار خود را دریافت می‌کنند و نه بنگاه‌ها قیمت واقعی مورد انتظار خود را به‌دست می‌آورند. در این شرایط، فشارهای افزایش تورم بر اقتصاد وارد می‌شود، اما اگر سیاست‌ها به‌گونه‌ای طراحی شوند که به‌جای رسیدن به نرخ پایدار برای تورم در جهت کاهش تورم به سمت صفر حرکت کرد، این تنها باعث افزایش نرخ بیکاری خواهد شد که آن را بالاتر از نایرو قرار می‌دهد.

۲-۱- تفاوت بین نرخ بیکاری طبیعی و نایرو

براساس نظریه معروف فریدمن[3] (۱۹۶۸)، در وضعیت اشتغال کامل که همه منابع در دسترس، در تولید کالاها و خدمات به کار گرفته می‌شوند، نرخ طبیعی در واقع، سطحی از نرخ بیکاری است که به‌طور متوسط با در نظر گرفتن مجموعه‌ای از شوک‌ها به آن خواهد رسید. به نظر وی،

1- Tobin, 1970, PP.1-18.
2- Ball, and Mankiw, 2002, PP- 115-136.
3- Fridman, 1968, PP.1-17.

Archive of SID

www.SID.ir

سیاست‌های دولت که به‌طور مستقیم بر حداقل دستمزدها یا بیمه‌های بیکاری تأثیر دارد، می‌تواند نرخ طبیعی بیکاری را در اقتصاد حرکت دهد.

از سوی دیگر، فرضیه نایرو برپایه مدل رقابت ناقص کینزی بازار کار بوده است. بنابه فرض این مدل، هر دو بازار نیروی‌کار و بازار کالاها و خدمات به دلیل وجود اتحادیه‌های کارگری و بنگاه‌های اقتصادی به شکل ناقص رقابتی هستند.

در مدل نایرو، قیمت پیشنهادی از طرف نیروی کار با توجه به سطح اشتغال افزایش می‌یابد. به عبارت دیگر، میزان نرخ بیکاری تعیین‌کننده شرایط خواهد بود، در حالی‌که قیمت پیشنهادی از جانب بنگاه‌ها به علت ثبات میزان تولید هر کارگر، ثابت می‌ماند. نرخ دستمزدها و سطحی از اشتغال که در آن این دو قیمت پیشنهادی (از جانب بنگاه‌ها و از جانب کارگران) با یکدیگر برابر می‌شوند، برابر با نایرو خواهد بود. این همان نرخ دستمزد سطح اشتغالی خواهد بود که در آن خواسته هر دو طرف یعنی، کارگران و بنگاه‌ها برآورده می‌شود. به این ترتیب، میزان نایرو تا حد زیادی ناشی از نتیجه رقابت بین کار و سرمایه بوده تا تقابل عرضه و تقاضای نیروی‌کار. برعکس، نرخ طبیعی بیکاری فرض می‌کند که بازار نیروی‌کار در بلندمدت شفاف است و تعادل، دیر یا زود برقرار خواهد شد.

براساس اصول نظری، اگر تبادل بین تورم و نرخ بیکاری در کشوری براساس منحنی خطی فیلیپس تبیین شود، در این صورت، بین دو مفهوم نایرو و نرخ طبیعی بیکاری مورد نظر فریدمن تفاوتی وجود ندارد و هر دو مفهوم می‌تواند به‌جای یکدیگر استفاده شود.

۳- پیشینه تحقیق

۳-۱- اپل و جانسون[1] (۱۹۹۹)، به بررسی روش جدیدی برای تخمین تولید بالقوه و نایرو برای کشورهای: کانادا، انگلستان و ایالات متحده آمریکا پرداختند. هدف این مقاله تخمین نایرو و هدایت نرخ بیکاری به این سطح، برای رساندن تولید به حداکثر مقدار خود بدون فشارهای تورمی است. آنها از سیستم معادلاتی مشتمل بر قانون اوکان و منحنی فیلیپس با فیلترکالمن استفاده کردند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد، در رابطه فیلیپس شکاف نرخ بیکاری با تورم و در رابطه اوکان شکاف نرخ بیکاری با شکاف تولید رابطه منفی دارد.

1- Apel and Jasson, 1998, PP.1-7.

Archive of SID

www.SID.ir

۳-۲-کلار[1] (۲۰۰۶)، نایرو و نرخ طبیعی بیکاری را قابل تعویض نمی‌داند هرچند پیش‌بینی تغییرات تورمی آنها خیلی متفاوت نیستند. تفاوت دو متغیر را در خطی و غیرخطی بودن منحنی فیلیپس مطرح می‌کند. وی با استفاده از فیلتر کالمن که به داده‌های جدید وزن بیشتری می‌دهد، نرخ طبیعی بیکاری را در سال ۱۹۵۰، ۵ درصد و در سال ۱۹۸۰، ۶ درصد و در سال ۱۹۹۸، ۳ درصد برآورد کرده است. با استفاده از فیلتر هدریک-پرسکات، بالاترین تخمین نرخ طبیعی بیکاری را، ۷/۶ درصد در سال ۱۹۸۳ و پایین‌ترین را ۴/۱ درصد در سال ۱۹۴۷ برآورد کرده است.

۳-۳- زائو و هوگان[2] (۲۰۰۸)؛ از طریق مدل خودرگرسیون برداری به تخمین نایرو پرداختند. بعد از معرفی فیلتر کالمن با ارایه یک الگوی مبتنی‌بر VAR[3] متشکل از متغیرهای نرخ بیکاری و نرخ تورم به تخمین نایرو پرداختند. در نهایت، نتایج حاصل از مقایسه دو متغیر بیان می‌کند، اجزای اخلال مؤثر بر نایرو در بلندمدت هیچ اثری بر نرخ تورم ندارد.

۳-۴- متقی (۱۳۷۷)، برای دوره ۱۳۷۵-۱۳۳۸ اعتبار منحنی فیلیپس را در ایران آزمون می‌کند. نتایج شکل خطی منحنی فیلیپس در ایران و مترادف بودن نرخ طبیعی بیکاری و نایرو را تأیید می‌کند. متوسط نایرو برآوردی از فیلتر کالمن ۸/۶ درصد و متوسط نرخ طبیعی بیکاری ۸/۳۵ درصد است.

۳-۵- افشاری، یزدان‌پناه و بیات (۱۳۸۸)، برای دوره ۱۳۸۶-۱۳۴۰ به محاسبه نایرو در ایران پرداختند. پس از بررسی صحت فرضیه نرخ طبیعی بیکاری با استفاده از آزمون هم‌گرایی یوهانسون به برآورد نایرو پرداختند. برای برآورد سری زمانی نایرو از فیلتر هدریک-پرسکات استفاده کردند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد اعمال سیاست انبساطی در جهت کاهش بیشتر نرخ بیکاری در بلندمدت به شتاب بخشیدن به تورم منجر خواهد شد.

1- Claar, 2006, PP.2179-2189.
2- Zhao and Hogan, 2008, PP 1-22.
3- Vector Autoregression (VAR)

Archive of SID

www.SID.ir

۴- تعریف نرخ بیکاری واقعی و بررسی روند آن در اقتصاد ایران

۴-۱- تعریف بیکاری

در یک تعریف عمومی بیکار به شخصی گفته می‌شود که در سن اشتغال است و جویای کار، اما کاری متناسب با توانایی‌های خود که حداقل دستمزد مورد انتظارش را تأمین کند، نمی-یابد. جمعیت فعال به افراد در یک رنج (ردیف) سنی مشخص و دارای توانایی کار کردن اطلاق می‌شود. نرخ بیکاری از تقسیم جمعیت بیکار به جمعیت فعال به‌دست می‌آید. در این تحقیق از داده‌های نرخ بیکاری مرکز آمار ایران استفاده شده است.

۴-۲- بررسی روند نرخ بیکاری در اقتصاد ایران طی سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۴۸

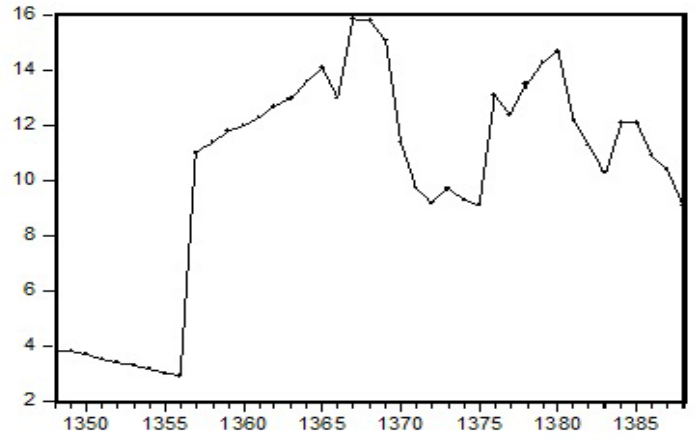
نوسانات نرخ بیکاری برای دوره ۱۳۸۸-۱۳۴۸ در نمودار شماره ۱، قابل مشاهده است. تا قبل از شوک نفتی سال ۱۳۵۳ نرخ بیکاری با تغییرات نسبتاً آرامی مقادیر کمتر از ۱۱درصد را تجربه کرده است؛ در سال ۱۳۵۳ نرخ بیکاری با جهش فزاینده‌ای افزایش یافت. نرخ بیکاری بعد از سال ۱۳۵۴ تا سال ۱۳۶۵ با یک نرخ نسبتاً ثابتی افزایش یافته است، به علت شرایط نامساعد چهار سال منتهی به پایان جنگ، شاهد بیشترین نرخ‌های بیکاری بوده‌ایم که در سال ۱۳۶۷ به اوج خود رسید.

بعد از پایان جنگ و با اجرای برنامه اول توسعه نرخ بیکاری به دلیل استفاده از ظرفیت‌های خالی اقتصاد، شروع به کاهش کرد. در برنامه دوم با اجرای سیاست‌های اشتغال‌زایی، نرخ بیکاری در سال ۱۳۷۵ به کمترین حد خود یعنی ۹/۱ درصد رسید. با کاهش شدید قیمت نفت در سال ۱۳۷۶ نرخ بیکاری افزایش یافت. در سال‌های ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰ با افزایش هزینه عوامل تولید به ۱۴ درصد رسید.

Archive of SID

www.SID.ir

نمودار ۱- روند نرخ بیکاری در اقتصاد ایران طی سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۴۸



مأخذ: یافته‌های پژوهش.

با اتخاذ استراتژی توسعه اشتغال‌زا در طول برنامه سوم و چهارم توسعه و با تحولات جمعیتی دهه ۵۵ تا ۶۵، افزایش نرخ مشارکت زنان و کاهش نرخ باروری نرخ بیکاری در سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۸ با نرخ رشد ملایمی روندی کاهشی را دنبال می‌کند.

۵- روش تحقیق و روش‌های برآورد نایرو

۵-۱- روش تحقیق

از آنجا که نایرو غیرقابل مشاهده است، باید برآورد شود. هدف از این مقاله به‌طور عمده برآورد نایرو و مقایسه آن با نرخ بیکاری برای ارایه سیاست‌های مناسب پولی است. با فیلترهای کالمن، هدریک- پرسکات و باند-پس می‌توان متغیر بیکاری را به دو جزء سیکل و روند تجزیه کرد که جزء روند معرف نایرو و جزء سیکل معرف شکاف بیکاری از نایرو است.

۵-۲- روش‌های برآورد نایرو

۵-۲-۱- مدل‌های حالت- فضا و فیلتر کالمن

مدل‌های حالت– فضا و روش بازگشتی فیلتر کالمن یکی از رهیافت‌های نوین در برآورد متغیرهای غیرقابل مشاهده است. مدل‌های حالت– فضا را در ساده‌ترین شکل می‌توان به صورت زیر نمایش داد[1]:

1- Yashioka, 2003, pp.1-21.

Archive of SID

www.SID.ir

$$ME: \ y_t = Z_t\beta_t + \varepsilon_t \qquad \text{رابطه (۲)}$$

$$TE: \ \beta_t = \mu + F\beta_{t-} + \nu_t \qquad \text{رابطه (۳)}$$

$$\varepsilon_t \sim iid \quad N(0, R)$$
$$\nu_t \sim iid \quad N(0, Q)$$

y_t، یک متغیر وابسته (1×1). Z_t، بردار$k\times 1$ از متغیرهای توضیحی. ε_t، متغیر اسکالر (جزء اخلال). β_t، بردار$k\times 1$ از متغیرهای غیرقابل مشاهده. F، ماتریس ضرایب $k \times k$. μ، بردار $k\times 1$ عرض از مبدأ. ν_t، بردار $k\times 1$ از اجزای اخلال. Q، ماتریس واریانس- کواریانس ν_t $(k \times k)$ و R، واریانس جزء اخلال ε_t است.

در رابطه (۲) متغیر وابسته y_t معرف متغیر قابل مشاهده است. رابطه (۳) بیان‌کننده تغییرات متغیر وضعیت β_t در طول زمان است.

خلاصه مراحل فیلتر کالمن به‌صورت جدول شماره ۱، است. β_{t-1} و P_{t-1} در زمان $t-1$ داده شده و مفروض هستند و مقدار پیش‌بینی $\beta_{t|t-1}$ به‌وسیله رابطه (۴) و ماتریس خطای پیش‌بینی آن $P_{t|t-1}$ توسط رابطه (۵) محاسبه می‌شود.

جدول ۱- مراحل فیلتر کالمن

الف- مرحله پیش‌بینی	
$\beta_{t\|t-1} = \mu + F\beta_{t-1}$	رابطه (۴)
$P_{t\|t-1} = FP_{t-1}F' + Q$	رابطه (۵)
$\alpha_{t\|t-1} = Y_t - Y_{t\|t-1}$	رابطه (۶)
$f_{t\|t-1} = Z_tP_{t\|t-1}Z_t' + R$	رابطه (۷)
ب- مرحله بهنگام‌سازی[1]	
$\beta_{t\|t} = \beta_{t\|t-1} + K_t\alpha_{t\|t-1}$	رابطه (۸)
$P_{t\|t} = P_{t\|t-1} - K_tZ_tP_{t\|t-1}$	رابطه (۹)
$K_t = P_{t\|t-1}Z_t'f_{t\|t-1}^{\ -1}$	رابطه (۱۰)

مأخذ: کاوند، ۱۳۸۶.

با داشتن مقدار $\beta_{t|t-1}$ مقدار $y_{t|t-1}$ را پیش‌بینی می‌شود و چون در پایان دوره t مقدار متغیر y_t مشخص می‌شود، ازاین‌رو، خطای پیش‌بینی $\alpha_{t|t-1}$ توسط رابطه (۶) محاسبه می‌شود و

1- Updation

Archive of SID

www.SID.ir

رابطه (۷) نیز مقدار واریانس خطای پیش‌بینی را اندازه‌گیری می‌کند، تا این مرحله محاسبات مرحله پیش‌بینی کامل می‌شود.

در مراحل بهنگام‌سازی، با استفاده از اطلاعات به‌دست آمده در مرحله قبل مقدار ضریب کالمن[1] از رابطه (۱۰) محاسبه می‌شود. در مرحله بهنگام‌سازی مقدار متغیرهای غیرقابل مشاهده دوباره محاسبه می‌شوند، با این تفاوت که محاسبات این مرحله با استفاده از همه اطلاعات در دسترس صورت می‌گیرد. در رابطه (۸)، K_t به‌عنوان ضریب تصحیح پیش‌بینی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این رابطه یک ترکیب خطی از اطلاعات مربوط به $\beta_{t|t-1}$ و اطلاعات حاصل از خطای پیش‌بینی محاسبه شده در مرحله قبل است $(\alpha_{t|t-1})$. براساس، رابطه (۱۰)، مقدار K با ماتریس واریانس-کواریانس $\beta_{t|t-1}$ یعنی ماتریس $P_{t|t-1}$ رابطه مثبت دارد؛ بنابراین، با افزایش نااطمینانی در مورد پیش‌بینی $\beta_{t|t-1}$ مقدار $P_{t|t-1}$ افزایش می‌یابد در نتیجه، مقدار K افزایش خواهد یافت. رابطه (۹) نشان می‌دهد که ماتریس خطای پیش‌بینی $P_{t|t}$ در مرحله بهنگام‌سازی کاهش یافته، به‌طوری که اختلاف زیر یک ماتریس مثبت معین است:

$$P_{t|t-1} - P_{t|t} > 0$$ رابطه (۱۱)

ازاین‌رو، نااطمینانی در مرحله بهنگام‌سازی در مورد پیش‌بینی‌ها کاهش می‌یابد. پس پیش-بینی‌های مرحله بهنگام‌سازی نسبت به مرحله اول قابل اعتمادترند[2].

۵-۲-۲- فیلتر هدریک-پرسکات

فیلتر هدریک-پرسکات که نخستین بار توسط هدریک-پرسکات مطرح شد، روشی برای هموار کردن[3] یک سری زمانی است. در فرض اصلی این فیلتر یک سری زمانی مانند y_t از دو جزء روندی (g_t) و سیکلی (c_t) تشکیل شده است، یعنی:

$$y_t = g_t + c_t$$ رابطه (۱۲)

این فیلتر سری g_t را به‌گونه‌ای برمی‌گزیند تا عبارت زیر حداقل شود:

$$HP = \sum_{t=1}^{T}(g_t + y_t)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1}((y_{t+1} - y_t) - (y_t - y_{t-1}))^2$$ رابطه (۱۳)

پارامتر λ درجه هموای سری y_t را کنترل می‌کند. هر قدر این پارامتر بزرگ‌تر باشد، سری g_t هموارتر خواهد بود، آن‌گونه که وقتی $\lambda \to \infty$ سری g_t به یک روند خطی نزدیک

1- Kalman Gain

۲- برای اطلاع بیشتر ر.ک به: Harvey .A(1993).

3- Smothing

www.SID.ir

می‌شود. سری روندزدا شده از این طریق $y_t - \widehat{g_t}$ خواهد بود که $\widehat{g_t}$ همان جزء روندی سری y_t است.

۵-۲-۳- فیلتر فرکانس باند-پس، با رویکرد باکستر و کینگ (BK)[1]

فیلترهای باند-پس و هدریک-پرسکات جزء روش‌های تک‌متغیره هستند، اما فیلتر باند-پس برخلاف فیلتر هدریک-پرسکات هم اجزای دارای نوسان کم و هم اجزای دارای نوسان زیاد را خارج می‌کند، پس کارایی بیشتری دارد. در این روش داده‌های سری زمانی متغیر مشاهده شده به دو قسمت روند (به‌عنوان داده غیرقابل مشاهده) و سیکل (به‌عنوان تغییرات دوره‌ای متغیر) تقسیم می‌شود. این فیلتر یک تبدیل خطی از داده‌هاست که انتگرال خطای تقریب، یعنی $\widehat{B}^{p,p}$ با توجه به قید $\widehat{B}^{p,p}(1) = 0$ حداقل می‌کند.

رابطه (۱۴)
$$BK = Min\left[\int_{-\pi}^{\pi}\left|\widehat{B}^{p,p}\left(e^{-iw}\right) - B\left(e^{-iw}\right)\right|^2 dw\right]$$

که در آن اگر w متعلق به فاصله تغییر روند $(-\pi, \pi)$ باشد، $B\left(e^{-iw}\right)$ برابر ۱ و در غیر این صورت برابر صفر است. i واحد اعداد موهومی است.

۶- برآورد نایرو

۶-۱- برآورد نایرو با استفاده از فیلتر کالمن

در برآورد نایرو با فیلتر کالمن لازم است نرخ بیکاری واقعی (U_t) را به دو جزء مستقل از هم، یعنی جزء روند نرخ بیکاری $(U_{p,t})$ و جزء سیکل نرخ بیکاری $(U_{c,t})$ تفکیک کرد که می‌توان روابط آنها را به‌صورت زیر نوشت:

رابطه (۱۵)
$$U_t = U_{p,t} + U_{c,t}$$

رابطه (۱۶)
$$U_{p,t} = \mu + U_{p,t-1} + \varepsilon_{1t}$$

رابطه (۱۷)
$$U_{c,t} = \varphi_1 U_{c,t-1} + \varphi_2 U_{c,t-2} + \varepsilon_{2t}$$

$$\varepsilon_{it} \sim IID \quad ; N\left(0, \delta_i^2\right) \quad ; i = 1,2$$
$$E\left(\varepsilon_{it}, \varepsilon_{jt}\right) = 0 \qquad \forall s, t$$

براساس مفروضات فیلتر کالمن در رابطه (۱۶) $U_{p,t}$ از یک فرآیند AR(1) تبعیت می‌کند و در رابطه (۱۷) $U_{c,t}$ به‌صورت یک فرآیند خودرگرسیونی مانا AR(2) تصریح شده است. با جای‌گذاری و ساده‌سازی می‌توان نوشت:

1- Baxter and King

Archive of SID

www.SID.ir

رابطه (۱۸) $$\Delta U_t = \mu + U_{C,t} - U_{C,t-1} + \varepsilon_{1t}$$

رابطه (۱۹) $$U_{c,t} = \varphi_1 U_{c,t-1} + \varphi_2 U_{c,t-2} + \varepsilon_{2t}$$

که $\Delta U_t = U_t - U_{t-1}$ و رابطه(۱۹) همان رابطه (۱۷) است. شکل ماتریسی روابط بالا به صورت زیر است:

رابطه (۲۰) $$\Delta U_t = \mu + [1 \quad -1]\begin{bmatrix} U_{C,t} \\ U_{C,t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ 0 \end{bmatrix}$$

رابطه (۲۱) $$\begin{bmatrix} U_{C,t} \\ U_{C,t-1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \varphi_1 & \varphi_2 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} U_{C,t-1} \\ U_{C,t-2} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{2t} \\ 0 \end{bmatrix}$$

هدف، محاسبه پارامترهای $\mu, \varphi_1, \varphi_2$ است. نتایج برآورد سیکل نرخ بیکاری از فیلتر کالمن در جدول شماره ۲، موجود است[۱]:

جدول ۲- نتایج برآورد سیکل نرخ بیکاری از فیلتر کالمن

پارامتر	برآورد	احتمال
	۱/۳۷	۰/۰۳۲
	۰/۷۸	۰/۰۰
	-۰/۲۷	۰/۰۰۸

مأخذ:یافته‌های پژوهش.

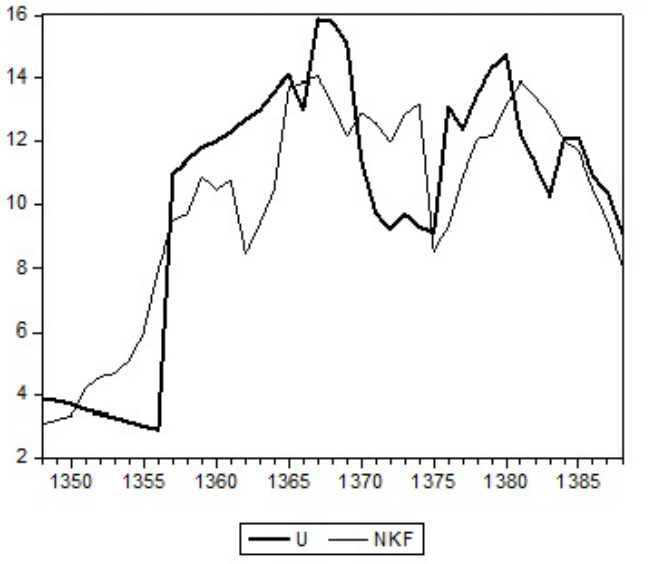
یافته‌های جدول شماره ۲ و علامت ضرایب نشان از معناداری ضرایب دارد. بعد از محاسبه $U_{c,t}$، مقادیر سری زمانی نایرو از رابطه $(U_{p,t} = U_t - U_{c,t})$ استخراج می‌شود. نمودار شماره ۲، نایرو برآورد شده با فیلتر کالمن (NKF) را در مقایسه با نرخ بیکاری نشان می‌دهد. بیشترین مقدار نایرو ۱۴/۰۶ درصد در سال ۱۳۶۷، کمترین مقدار ۳/۰۸ درصد در سال ۱۳۴۸ و میانگین ۱۰/۸ درصد است.

۱- برای مشاهده خروجی نرم‌افزار به جدول شماره ۳، پیوست مراجعه شود.

Archive of SID

www.SID.ir

نمودار ۲- مقایسه نرخ بیکاری (U) با نایرو با استفاده از فیلتر کالمن (NKF)



مأخذ: یافته‌های تحقیق.

نتیجه اینکه، NKF، روند نرخ بیکاری را به‌خوبی دنبال می‌کند. شکست‌های ساختاری نرخ بیکاری در سال‌های ۱۳۶۵-۱۳۶۴ و ۱۳۷۶-۱۳۷۵ نیز با فیلتر کالمن به‌درستی نمایش داده شده‌اند. در برخی سال‌ها مانند ۱۳۴۹، ۱۳۵۰، ۱۳۶۵ و ۱۳۷۵شکاف بین این دو نرخ کم شده و در سال‌های اخیر، به‌خصوص در سال ۱۳۸۴ و بعد از آن، این شکاف به کمترین حد خود رسیده است که نشان از بهتر شدن شرایط اقتصاد دارد[۱].

۶-۲- برآورد نایرو با استفاده از فیلتر هدریک-پرسکات

فرض فیلتر هدریک-پرسکات، را می‌توان برای سری زمانی نرخ بیکاری (U_t) در شرایطی که از دو جزء روند $(U_{p,t})$ و سیکل $(U_{c,t})$ تشکیل شده باشد، به صورت رابطه (۲۲) تعریف کرد:

$$U_t = U_{p,t} + U_{c,t}$$ رابطه (۲۲)

به‌طوری که واریانس سری اصلی حول جزء روند در رابطه زیر حداقل شود:

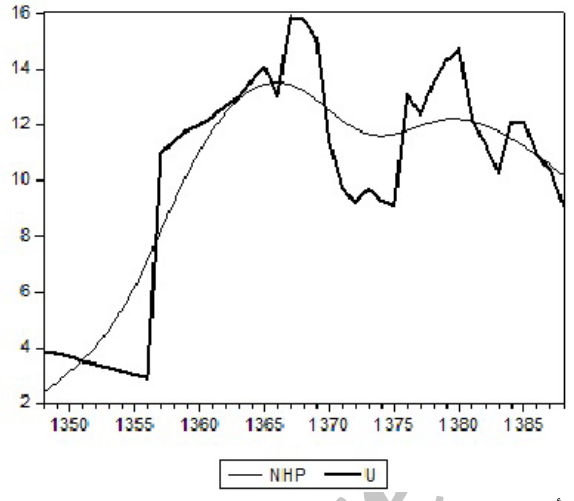
$$\sum_{t=1}^{T}(U_t - U_{p,t})^2 + \lambda \sum_{t=1}^{T-1}[(U_{p,t+1} - U_{p,t}) - (U_{p,t} - U_{p,t-1})]^2$$ رابطه (۲۳)

۱- سری زمانی نایرو و شکاف بیکاری با استفاده از فیلتر کالمن در پیوست ارایه شده است.

www.SID.ir

با استفاده از نرم‌افزار Eviews و فیلتر هدریک- پرسکات سری زمانی نایرو قابل استخراج است. نمودار شماره ۳، مقایسه نرخ بیکاری با نایرو را با استفاده از فیلتر هدریک-پرسکات (NPH)در دوره ۱۳۸۸-۱۳۴۸ نشان می‌دهد.

نمودار۳- مقایسه نرخ بیکاری (U) با نایرو با استفاده از فیلتر هدریک- پرسکات (NPH)



مأخذ: یافته‌های پژوهش.

بیشترین مقدار NPH، ۱۳/۵۳ درصد در سال ۱۳۶۶، کمترین مقدار آن ۲/۴ درصد در سال ۱۳۴۸و میانگین آن ۱۱/۶۷ درصد است. نایرو برآورد شده با فیلتر هدریک-پرسکات، روند نرخ بیکاری را تقریباً دنبال می‌کند، اما شکست‌های ساختاری آن را دنبال نمی‌کند. اگرچه در برخی دوره‌های زمانی مانند ۱۳۶۰ تا ۱۳۶۶ و ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۷ شکاف بین این دو نرخ کم شده است، اما وجود نوسانات زیاد، نشان از عدم وجود ثبات بازار کار دارد[۱].

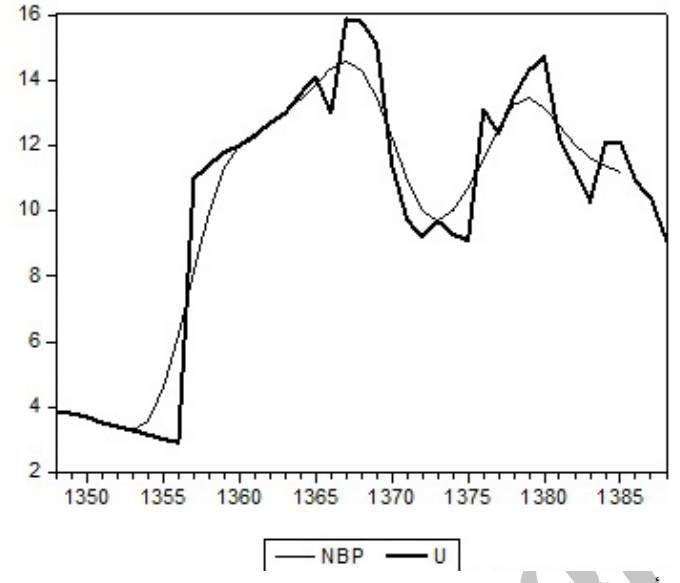
۶-۳- برآورد نایرو با استفاده از فیلتر باند-پس

نمودار شماره ۴، نرخ بیکاری را با نایرو از فیلتر باند-پس(NBP) مقایسه می‌کند. از طریق نرم‌افزار Eviews و فیلتر باند-پس سری زمانی نایرو قابل استخراج است.

۱.سری زمانی نایرو و شکاف بیکاری با استفاده از فیلتر هدریک-پرسکات در پیوست ارایه شده است.

www.SID.ir

نمودار ۴- مقایسه نرخ بیکاری (U) با نایرو با استفاده از فیلتر باند- پس (NBP)



مأخذ: یافته‌های پژوهش.

بیشترین مقدار NBP،۱۴/۵۹ درصد در سال ۱۳۶۷، کمترین مقدار ۳/۲۸ درصد در سال ۱۳۵۳و میانگین ۱۱/۶۱ درصد است. اگرچه NBP، تقریباً روند نرخ بیکاری را مانند ۱۳۶۰تا ۱۳۶۴ دنبال می‌کند، اما شکست‌های ساختاری را دنبال نمی‌کند. شکاف بین این دو نرخ در کل نوسانات زیادی دارد که نشان از عدم وجود ثبات بازار کار دارد[۱].

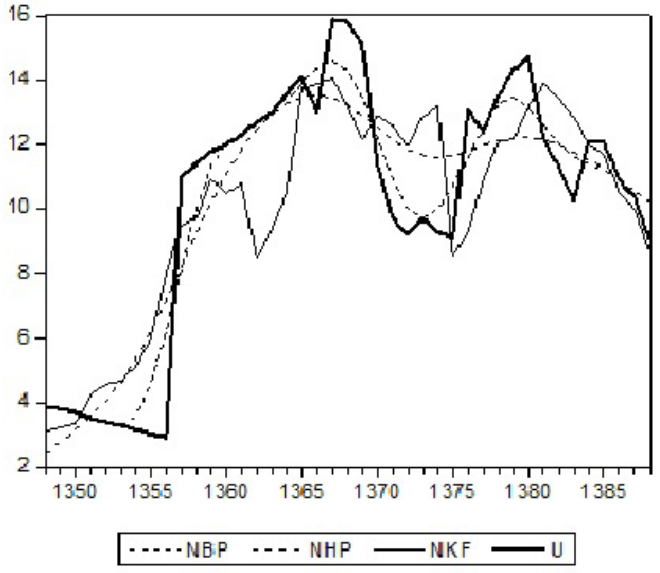
۷- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با توجه به برآورد نایرو از طریق فیلترهای کالمن، هدریک-پرسکات و باند-پس، برای مقایسه این سه فیلتر می‌توان نمودار شماره ۵ را ترسیم کرد. در این نمودار، نایرو برآورد شده در هر سه روش را در کنار نرخ بیکاری نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، نایرو برآورد شده از فیلتر کالمن (NKF) همخوانی بیشتری با نرخ بیکاری واقعی دارد وخواص نرخ بیکاری را در افت و خیزهای خود به‌خوبی گنجانده است، زیرا برخلاف دو فیلتر هدریک-پرسکات (NHP) و باند-پس (NBP) که نایرو را به‌صورت منحنی به تصویر می‌کشند، این فیلتر توانسته است شکست‌های ساختاری نرخ بیکاری را دنبال کند و به تصویر بکشد.

۱- سری زمانی نایرو و شکاف بیکاری از نایرو با استفاده از فیلتر باند-پس در پیوست ارایه شده است.

www.SID.ir

نمودار ۵- مقایسه نرخ بیکاری با نایرو در فیلترهای کالمن، هدریک- پرسکات و باند-پس



مأخذ: یافته‌های پژوهش.

هرچند فیلتر کالمن یک فیلتر بازگشتی و مبتنی‌بر امید شرطی است که بهترین پیش‌بینی را با حداقل میانگین مربعات خطا فراهم می‌کند و به داده‌های جدید وزن بیشتری می‌دهد[1]، اما با وجود روش‌های متعدد برای برآورد متغیرهای غیرقابل مشاهده در بین محققان، اتفاق نظری در خصوص بهترین روش وجود ندارد. در این مطالعه نیز هرچند هر سه فیلتر، نتایج تقریباً نزدیک به هم را ارایه دادند، اما همان‌طور که در بررسی سال‌های مختلف بیان شده در برآورد با هر فیلتر گفته شد، فیلتر کالمن برخلاف دو فیلتر دیگر، بازگوکننده شکست‌های ساختاری نرخ بیکاری است که می‌توان آن را نسبت به دو فیلتر دیگر مورد استفاده در این تحقیق، برتری داد.

تصمیم‌گیران و سیاست‌گذاران باید سیاست‌های پولی را به‌گونه‌ای اتخاذ کنند که نرخ بیکاری به سطح نایرو برسد. در دوره زمانی که نرخ بیکاری پایین‌تر از نایرو (به‌طور مثال، برآورد شده با فیلتر کالمن) قرار دارد و شکاف بین این دو زیاد است (۱۳۵۶-۱۳۵۲ و ۱۳۷۵-۱۳۷۰) تورم در حال افزایش است (کمااینکه بیشترین نرخ تورم ایران نیز در سال ۱۳۷۴ و معادل۴۹/۴ درصد بوده است). علت این پدیده را می‌توان در وقوع مارپیچ قیمت- دستمزد

۱- برای اطلاع بیشتر ر.ک به: فصل ۴ کتاب تحلیل‌های سری زمانی همیلتون یا مقاله کلار (۲۰۰۶).

Archive of SID
www.SID.ir

جست‌جو کرد. در این شرایط، سیاست‌گذار اقتصادی باید با اعمال سیاست انقباضی (کنترل عرضه پول) سعی در کاهش ضرر و زیان داشته باشد و نرخ بیکاری را افزایش دهد و مانع شتاب تورم شود.

همین‌طور، در دوره زمانی که نرخ بیکاری بالاتر از نایرو قرار دارد (۱۳۶۴-۱۳۵۹، ۱۳۶۹-۱۳۶۷، ۱۳۸۰-۱۳۷۵، ۱۳۸۸-۱۳۸۷) تورم روند کاهشی را در پیش می‌گیرد. در این شرایط، سیاست‌گذار می‌تواند با اعمال سیاست انبساطی مناسب، بیکاری را بدون اینکه به فشارهای تورمی منجر شود، به سطح نایرو کاهش دهد. همچنین سیاست‌گذاران می‌توانند با اعلام درست سیاست‌ها، یعنی پرهیز از غافل‌گیر کردن کارگزاران اقتصادی، اعتماد آنان را جلب کنند که این مسأله سبب شکل‌گیری صحیح‌تر انتظارات و تورم‌زدایی و کاهش هزینه‌های وارد شده بر جامعه شود.

منابع

الف- فارسی

افشاری، زهرا، احمد یزدان‌پناه و مرضیه بیات (۱۳۸۸)، NAIRU و سیاست‌گذاری اقتصادی در ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه الزهرا.

برانسون، ویلیام اچ (۱۹۸۰)، تئوری‌ها و سیاست‌های اقتصاد کلان. ترجمهٔ عباس شاکری، تهران، نشرنی.

تفضلی، فریدون (۱۳۸۱)، اقتصاد کلان، نظریه‌ها و سیاست‌های اقتصادی، تهران، نشرنی.

دورنبوش، رودیگر و استانلی فیشر، استانلی (۱۳۸۰)، اقتصاد کلان، ترجمهٔ محمدحسین تیزهوش تابان، تهران، انتشارات سروش، چاپ چهارم.

کاوند، حسین و فریده باقری (۱۳۸۶)، محاسبه شکاف تولید ناخالص داخلی واقعی با استفاده از یک مدل فضا- حالت، مجله دانش و توسعه، شماره ۲۱.

متقی، لیلی (۱۳۷۷)، تبادل نرخ تورم و تولید و آزمون نرخ بیکاری طبیعی و NAIRU در ایران، رساله دکترا، دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران.

هامفری، توماس (۱۳۶۸)، تحلیلی از سیر تحول پیامدهای سیاست‌گذاری منحنی فیلیپس، ترجمهٔ اکبر کمیجانی، مجله تحقیقات اقتصادی، انتشارات دانشگاه تهران، دوره ۴۱.

Archive of SID

www.SID.ir

ب- لاتین

Apel, M. and Jasson, P. (1998), A Theory Consist System Approach for Estimating Potential Output and NAIRU.,/ideas.repec.org.

Apergis, N. and Rezitis, A (2003), An Examination of Okun's law: Evidence from Regional Areas in Greece, Applies Economics, Vol. 35.

Ball, L. and Mankiw, N (2002), The NAIRU in Theory and Practice, Journal of Economic Perspectives, Vol.16.

Baxter, M. and King, R. G (1995), Measuring Business Cycle: Approximate Band- Pass Filters for Economic Time Series, NBER, Working Paper 5022.

Claar, V (2006), Is the NAIRU more Useful in Forecasting Inflation than the Natural Rate of Unemployment, Applied Economics, Vol.38.

Fisher, I (1926), A Statistical Relation Between Unemployment and Price changes, International Labour Review, Vol.13.

Fridman, M (1968), The Role of Monetary Policy, American Economic Review, Vol.58.

Friedman, M (1969), The Optimum Quantity of Money and Other Essays, Aldine Publishing Co, Chapter5.

Hamilton, J (1994), Time Series Analysis. Princeton Press.

Harvey, A. C (1993), Time Series Models. 2 Edition, Harvester- Wheat sheaf, London.

Hodrick, Robert. J. and Prescott, Edward C (1997), Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation, Journal of Money, Credit and Banking.

Kalman, R (1960), A New Approach to Linear Filtering and Prediction Problems, Journal of Basic Engineering, 82 (Series D).

Phelps, E. S (1970), Money Wage Dynamics and Labor Market Equilibrium, in E. S. Phelps (ed.), Microeconomic Foundations of Employment and Inflation, Norton and Company Inc.

Philips, A. W (1958), The Relation Between Unemployment and the Rate of Money Wage Rates in the United Kingdom (1861-1957), Economica, Vol.25.

Tobin, J (1970), Inflation and Unemployment, American Economic Review, Vol62.

Yashioka, S (2003), Estimation of Output Gap in Southeast Asian Countries, A State Space Model Approach, TSQ, Discussion Paper No2.

Zhao, H. and Hogan, V (2008), Measuring the NAIRU–A Structural VAR Approach, UCD Center for Economic Research, WP06/17.

Archive of SID

www.SID.ir

پیوست

جدول۱- سری‌های زمانی نرخ‌های بیکاری همراه با تورم ناشتابان

obs	NKF	NHP	NBP	obs	NKF	NHP	NBP
1348	3.0872	2.4021	NA	1369	12.161	12.907	13.468
1349	3.2314	2.7648	NA	1370	12.909	12.521	12.246
1350	3.3493	3.1420	NA	1371	12.587	12.149	10.967
1351	4.2155	3.5587	3.5363	1372	11.956	11.853	10.013
1352	4.5740	4.0452	3.4096	1373	12.867	11.670	9.7019
1353	4.6855	4.6317	3.2812	1374	13.192	11.611	10.019
1354	5.1030	5.3417	3.5752	1375	8.5514	11.667	10.700
1355	6.0134	6.1854	4.5887	1376	9.2941	11.808	11.583
1356	7.9909	7.1510	6.2134	1377	10.900	11.975	12.531
1357	9.5029	8.1954	8.1378	1378	12.082	12.124	13.257
1358	9.7118	9.2328	9.9544	1379	12.167	12.214	13.465
1359	10.914	10.205	11.312	1380	13.167	12.219	13.154
1360	10.493	11.078	12.033	1381	13.879	12.134	12.609
1361	10.794	11.830	12.367	1382	13.410	11.978	12.040
1362	8.4758	12.450	12.732	1383	12.865	11.769	11.617
1363	9.3973	12.934	13.063	1384	12.008	11.522	11.386
1364	10.502	13.277	13.426	1385	11.705	11.235	11.192
1365	13.724	13.476	13.884	1386	10.465	10.911	NA
1366	13.872	13.532	14.364	1387	9.4791	10.564	NA
1367	14.064	13.451	14.592	1388	8.0816	10.206	NA
1368	13.193	13.234	14.304				

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۲- سری‌های زمانی شکاف‌های بیکاری از نایرو

obs	UCK	UCH	UCB	obs	UCK	UCH	UCB
1348	0.7627	1.4478	NA	1369	2.9381	2.1922	1.632
1349	0.5785	1.0451	NA	1370	-1.509	-1.1217	-0.846
1350	0.3506	0.5579	NA	1371	-2.857	-2.4197	-1.237
1351	-0.705	-0.0487	-0.026	1372	-2.756	-2.6532	-0.813
1352	-1.174	-0.6452	-0.009	1373	-3.167	-1.9700	-0.001
1353	-1.395	-1.3417	0.0087	1374	-3.892	-2.3111	-0.719
1354	-1.943	-2.1817	-0.415	1375	0.5485	-2.5678	-1.600
1355	-2.993	-3.1654	-1.568	1376	3.8058	1.2916	1.5160
1356	-5.070	-4.2310	-3.293	1377	1.4999	0.4247	-0.131
1357	1.4970	2.8045	2.8621	1378	1.4175	1.3759	0.2426
1358	1.6881	2.1671	1.4455	1379	2.1322	2.0855	0.8347
1359	0.8852	1.5942	0.4873	1380	1.5322	2.4801	1.5456
1360	1.5064	0.9218	-0.033	1381	-1.679	0.0652	-0.409
1361	1.5059	0.4698	-0.067	1382	-2.110	-0.6781	-0.740
1362	4.2241	0.2490	-0.032	1383	-2.565	-1.4697	-1.317
1363	3.6026	0.0653	-0.063	1384	0.0917	0.5772	0.7134
1364	3.0976	0.3225	0.1732	1385	0.3943	0.8645	0.9070
1365	0.3758	0.6234	0.2158	1386	0.4341	-0.0117	NA
1366	-0.872	-0.5323	-1.364	1387	0.9208	-0.1644	NA
1367	1.8058	2.4187	1.2774	1388	1.0283	-1.0962	NA
1368	2.9381	2.5653	1.4951				

Archive of SID

www.SID.ir