

$(H_0: \alpha_1 = 0)$  در مقابل فرض  $(H_1: \alpha_1 < 0)$  می شود. به منظور محاسبه و در نظر گرفتن عدم تقارن در اثر تغییرات قیمت نفت بر نرخ بیکاری از مدل NARDL شین و همکاران (۲۰۱۳) استفاده شده و رگرسیون بلندمدت نامتقارن زیر در نظر گرفته می شود:

$$u_t = \beta^+ P_{0t}^+ + \beta^- P_{0t}^- + \lambda^+ r_{0t}^+ + \lambda^- r_{0t}^- + u_t \quad (۶)$$

که  $\beta^+$  و  $\beta^-$ ،  $\lambda^+$  و  $\lambda^-$  ضرایب بلندمدت مرتبط هستند.  $\beta^+$  و  $\beta^-$  اثر تغییرات مثبت و منفی قیمت نفت بر نرخ بیکاری را اندازه گیری می کنند،  $\lambda$  اثر قیمت سرمایه بر نرخ بیکاری را اندازه می گیرد و  $u_t$  یک فرآیند  $i.i.d$  با میانگین صفر و واریانس محدود است.  $p_{0t}^+$  و  $p_{0t}^-$  فرآیند جمع جزئی تغییرات مثبت و منفی در  $p_{0t}$

و  $\lambda_{0t}^+$  و  $\lambda_{0t}^-$  هستند که به صورت زیر تعریف می شوند:

$$P_{0t}^+ = \sum_{j=1}^t \Delta P_{0j}^+ = \sum_{j=1}^t \max(\Delta P_{0j}, 0) \quad (۷)$$

$$P_{0t}^- = \sum_{j=1}^t \Delta P_{0j}^- = \sum_{j=1}^t \min(\Delta P_{0j}, 0) \quad (۸)$$

$$\lambda_{0t}^+ = \sum_{j=1}^t \Delta \lambda_{0j}^+ = \sum_{j=1}^t \max(\Delta \lambda_{0j}, 0) \quad (۹)$$

$$\lambda_{0t}^- = \sum_{j=1}^t \Delta \lambda_{0j}^- = \sum_{j=1}^t \min(\Delta \lambda_{0j}, 0) \quad (۱۰)$$

شین و همکاران (۲۰۱۳) نشان دادند که مدل ARDL خطی را می توان برای محاسبه عدم تقارن با جایگزینی  $p_{0t}^+$  و  $p_{0t}^-$  بجای  $p_{0t}$  مدل NARDL بصورت زیر مورد استفاده قرار داد:

$$\Delta u_t = \rho u_{t-1} + \theta^+ P_{0t-1}^+ + \theta^- P_{0t-1}^- + \eta r_{t-1} \sum_{j=1}^{m-1} \gamma_j \Delta u_{t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} (\pi_j^+ \Delta P_{0t-j}^+ + \pi_j^- \Delta P_{0t-j}^- + Q_j^+ \Delta r_{0t-j}^+ + Q_j^- \Delta r_{0t-j}^-) + \varepsilon_t \quad (۱۱)$$

که می توان بصورت زیر نوشت:

$$\Delta u_t = \rho e_{t-1} + \sum_{j=1}^{m-1} \gamma_j \Delta u_{t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} (\pi_j^+ \Delta P_{0t-j}^+ + \pi_j^- \Delta P_{0t-j}^- + Q_j^+ \Delta r_{0t-j}^+ + Q_j^- \Delta r_{0t-j}^-) + \varepsilon_t \quad (۱۲)$$

که  $e_{t-1} = u_{t-1} - \beta^+ p_{0t-1}^+ - \beta^- p_{0t-1}^- - \lambda^+ r_{0t-1}^+ - \lambda^- r_{0t-1}^-$  عبارت تصحیح