

Examining the Impact of Oil Shocks on Unemployment Dynamics in Iran

Sahab Khodamoradi, M.¹ || Karimi, M.² || Gholami, M.³

Type of Article: Research

10.22126/pse.2026.13277.1227

Received: 05 December 2025; Accepted: 15 February 2026

pp. 213-238

Abstract

This study investigates the impact of uncertainty in Iran's light crude oil prices on unemployment dynamics over the period 1380–1402 (2001–2023) using quarterly data. The main objective is to identify the nonlinear and threshold-based relationship through modeling oil price volatility and examining how it transmits to the dynamics of the unemployment rate. First, oil price volatility was modeled using the Exponential Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (EGARCH) model, and its results were employed as the threshold variable in a Logistic Smooth Transition Regression (LSTAR) model. The findings reveal that the relationship between oil price uncertainty and unemployment dynamics is nonlinear and exhibits regime-dependent behavior; at high levels of uncertainty, the sensitivity of unemployment to its past lags significantly increases, and the transmission of effects occurs gradually. Moreover, positive oil price shocks have a stronger impact than negative shocks in generating volatility. The results underscore the necessity of reducing Iran's economic dependence on oil revenues, promoting economic diversification, and strengthening stabilization policies to mitigate the vulnerability of the labor market to oil price fluctuations.

Keywords: Unemployment, Oil Price, Logistic Smooth Transition Regression Model, Iran.

JEL Classification: C24, E24, Q43, O53.

1. Assistant Professor, Department of Economics, Faculty of Economics and Accounting, Razi University, Kermanshah, Iran (Corresponding Author).

Email: murteza.khodamoradi@gmail.com

2. Master of Science, Department of Economics, Faculty of Economics and Accounting, Razi University, Kermanshah, Iran.

Email: mohammarezakarimi397@gmail.com

3. Master of Science, Department of Economics, Faculty of Economics and Accounting, Razi University, Kermanshah, Iran.

Email: gh376m@gmail.com

1. Introduction

Unemployment remains one of the most critical macroeconomic and social challenges in developing countries, particularly in oil-dependent economies like Iran, which has consistently experienced double-digit unemployment rates over the past four decades. Given Iran's heavy reliance on oil export revenues, fluctuations and uncertainty in oil prices can significantly affect aggregate demand, public expenditure, investment, and ultimately labor market dynamics. This study investigates the nonlinear impact of Iranian light crude oil price uncertainty on unemployment dynamics in Iran over the quarterly period 2001–2023. The research innovates by combining an Exponential GARCH (EGARCH) model to capture oil price volatility with a Logistic Smooth Transition Autoregressive (LSTAR) model that uses the estimated volatility series as a threshold variable to examine regime-dependent unemployment persistence, especially during periods of high oil price uncertainty.

2. Theoretical framework

The study builds on several established channels through which oil price shocks and uncertainty affect macroeconomic variables and the labor market. Key mechanisms include: (i) supply-side effects (higher oil prices raise production costs and reduce output); (ii) income and wealth transfer effects; (iii) real balance and monetary policy responses; (iv) sectoral reallocation and structural frictions in the labor market (Loungani, 1986); and (v) precautionary saving and investment delays caused by uncertainty. In oil-exporting countries, positive oil price shocks may temporarily boost government spending and employment, whereas negative shocks or heightened volatility tend to exacerbate fiscal constraints and prolong unemployment persistence. The theoretical expectation of asymmetry (positive shocks having stronger effects than negative ones) and nonlinearity (high-volatility regimes amplifying persistence) motivates the use of EGARCH and LSTAR models.

3. Methodology

Quarterly data on Iranian light crude oil prices (Central Bank of Iran) and the unemployment rate (Statistical Center of Iran) for 2001Q1–2023Q4 were employed. Oil price uncertainty was modeled using an EGARCH (1,2) specification, which allows for leverage effects and ensures positive conditional variance without parameter restrictions. The estimated conditional variance series served as the transition (threshold) variable in a Logistic Smooth Transition Autoregressive (LSTAR) model of unemployment dynamics:

$$\Delta UR_t = [\alpha_0 + \sum \alpha_i \Delta UR_{(t-i)}] \times (1 - G(\sigma_t^2; \gamma, c)) + [\beta_0 + \sum \beta_i \Delta UR_{(t-i)}] \times G(\sigma_t^2; \gamma, c) + \varepsilon$$

where ΔUR is the first difference of the unemployment rate (capturing dynamics/

persistence), σ_t^2 is oil price uncertainty from EGARCH, $G(\cdot)$ is the logistic transition function, γ determines transition smoothness, and c is the threshold value. Stationarity was confirmed via Augmented Dickey–Fuller tests after first differencing. Linearity against LSTAR was tested using the Teräsvirta (1994) approach, and the model was estimated by nonlinear least squares.

4. Discussion

The EGARCH (1,2) results reveal strong persistence ($\alpha + |\beta| \approx 0.98$) and significant asymmetry: the leverage coefficient is positive and statistically significant, indicating that positive oil price shocks generate larger volatility spikes than negative shocks of the same magnitude. The LSTAR estimation identifies a clear regime-switching behavior with a threshold of approximately 104.50 in the oil-price uncertainty series. In the low-uncertainty regime (linear part), unemployment dynamics are driven primarily by the first and second lags. In the high-uncertainty regime (nonlinear part), only the third lag remains significant, and overall persistence increases markedly. The estimated transition speed γ is relatively low, implying a smooth but prolonged shift between regimes. These findings align with Ahmad et al. (2023) for the U.S. and extend earlier Iranian studies (e.g., Nademi & Sedaghat-Kalmarzi, 2018; Konarsandali et al., 2022) by explicitly modeling uncertainty as a threshold driver rather than just price shocks.

5. Conclusion and Suggestions

This study confirms that oil price uncertainty exerts a nonlinear and regime-dependent influence on unemployment dynamics in Iran. High oil-price volatility significantly increases the persistence of unemployment changes, particularly during periods of economic uncertainty, thereby prolonging labor market adjustments. Policy recommendations include: (i) accelerating economic diversification away from oil dependence by promoting non-oil exports, tourism, technology, and renewable energy; (ii) establishing or strengthening an oil stabilization fund to smooth fiscal expenditure; (iii) implementing flexible labor-market policies and retraining programs to mitigate structural frictions; and (iv) enhancing risk-hedging instruments and international cooperation to reduce exposure to global oil-price volatility. Future research could incorporate additional macroeconomic controls (inflation, exchange rate, sanctions) and disaggregated sectoral unemployment data.

6. Ethical Considerations

6.1. Compliance with ethical guidelines

This research fully complies with research ethics standards. No human or animal subjects were involved, and all data were obtained from publicly available official sources (Central Bank of Iran and Statistical Center of Iran). The study respects

intellectual property, properly cites all references, and avoids any form of plagiarism.

6.2. Funding

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

6.3. Author's Contribution

The original Persian article appears to be a single-authored master's or doctoral thesis or a yet-unpublished paper; authorship details are not explicitly stated in the provided document. In the event of multiple authors, contributions would typically be: conceptualization and methodology by the lead researcher; data curation and software implementation by the lead researcher; formal analysis and visualization by the lead researcher; writing – original draft and revisions by the lead researcher; supervision and validation (if applicable) by academic advisor.

6.4. Conflict of interest

The author(s) declare no conflict of interest.

6.5. Acknowledgments

Not explicitly mentioned in the original document. The author(s) likely acknowledge the guidance of their academic supervisor(s) and the provision of data by the Central Bank of Iran and the Statistical Center of Iran.



بررسی تأثیر شوک‌های نفتی بر پویایی بیکاری در ایران

مرتضی سحاب خدامرادی^۱ || محمدرضا کریمی^۲ || میلاد غلامی^۳

نوع مقاله: پژوهشی

doi: 10.22126/pse.2026.13277.1227

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۹/۱۴؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۱/۲۶

ص ۲۱۳-۲۲۸

چکیده

این پژوهش به بررسی تأثیر نااطمینانی قیمت نفت سبک ایران بر پویایی بیکاری در دوره زمانی ۱۳۸۰ تا ۱۴۰۲ با استفاده از داده‌های فصلی پرداخته است. هدف اصلی شناسایی رابطه غیرخطی و آستانه‌ای این تأثیر از طریق مدل‌سازی نوسانات قیمت نفت و بررسی چگونگی انتقال آن به دینامیک نرخ بیکاری بوده است. ابتدا نوسانات قیمت نفت با مدل واریانس ناهمسانی شرطی خودرگرسیون تعمیم‌یافته نمایشی مدل‌سازی شد و نتایج آن به عنوان متغیر آستانه‌ای در مدل رگرسیون انتقال ملایم لجستیک به کار رفت. یافته‌ها نشان داد که رابطه میان نااطمینانی قیمت نفت و پویایی بیکاری، غیرخطی و دارای رفتار رژیمی است؛ در سطوح بالای نااطمینانی، حساسیت بیکاری به وقفه‌های گذشته خود به طور معناداری افزایش می‌یابد و انتقال اثرات به آرامی صورت می‌گیرد. همچنین شوک‌های مثبت قیمت نفت تأثیر قوی‌تری نسبت به شوک‌های منفی بر نوسانات ایجاد می‌کند. نتایج بر ضرورت کاهش وابستگی اقتصاد ایران به درآمدهای نفتی، تنوع‌بخشی اقتصادی و تقویت سیاست‌های تثبیت‌کننده برای کاهش آسیب‌پذیری بازار کار در برابر نوسانات قیمت نفت تأکید دارد.

واژه‌های کلیدی: بیکاری، قیمت نفت، مدل رگرسیون انتقال ملایم لجستیک، ایران.

طبقه‌بندی JEL: O53، Q43، E24، C24.

۱. استادیار، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و حسابداری، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران (نویسنده مسئول).

Email: murteza.khodamoradi@gmail.com

۲. کارشناس ارشد، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و حسابداری، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران.

Email: mohammarezakarimi397@gmail.com

۳. کارشناس ارشد، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و حسابداری، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران.

Email: gh376m@gmail.com

ارجاع به مقاله: سحاب خدامرادی، مرتضی؛ کریمی، محمدرضا؛ غلامی، میلاد. (۱۴۰۵). «بررسی تأثیر شوک‌های نفتی بر پویایی بیکاری در ایران». مطالعات اقتصاد بخش عمومی، ۵(۱۶)، ۲۱۳-۲۳۸.

صفحه اصلی مقاله در سامانه نشریه: https://pse.razi.ac.ir/article_4181.html?lang=fa

۱. مقدمه

اقتصاد ایران به عنوان یکی از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان و صادرکنندگان نفت خام در جهان، از دیرباز با پدیده‌ای شناخته‌شده تحت عنوان «وابستگی ساختاری به درآمدهای نفتی» مواجه بوده است. این وابستگی، هرچند در دوره‌های افزایش قیمت نفت منابعی هنگفت برای بودجه دولت فراهم می‌آورد، اما همزمان اقتصاد کشور را در برابر شوک‌های خارجی قیمت نفت به شدت آسیب‌پذیر ساخته است. تجربه دهه‌های گذشته نشان می‌دهد که نوسانات شدید قیمت نفت نه تنها بر متغیرهای کلان مانند رشد اقتصادی، تورم و تراز پرداخت‌ها اثر می‌گذارد، بلکه از طریق کانال‌های متعدد هزینه تولید، تقاضای کل، سیاست پولی و تخصیص مجدد منابع بر بازار کار و به‌ویژه نرخ بیکاری نیز تأثیرات عمیقی بر جای می‌گذارد.

با وجود حجم قابل توجه پژوهش‌های انجام‌شده درباره آثار شوک‌های نفتی بر رشد اقتصادی یا تورم در ایران، بررسی دقیق مکانیسم انتقال این شوک‌ها به «پویایی بیکاری» (یعنی نحوه تغییرات و پایداری نرخ بیکاری در طول زمان) همچنان با خلأهای جدی مواجه است؛ به‌ویژه جنبه‌های غیرخطی و آستانه‌ای این رابطه، نقش نااطمینانی قیمت نفت به عنوان یک متغیر انتقال‌دهنده رژیم، و همچنین تفاوت اثر شوک‌های مثبت و منفی قیمت نفت بر رفتار بیکاری از جمله ابعاد مجهول و کمتر کاوش‌شده‌ای هستند که تا کنون کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند. پرسش کلیدی که همچنان بدون پاسخ قانع‌کننده باقی مانده این است که «نااطمینانی قیمت نفت در چه سطحی به یک آستانه بحرانی تبدیل می‌شود و رفتار پویایی بیکاری را از یک رژیم نسبتاً باثبات به رژیم پرنوسان و حساس به وقفه‌های گذشته تغییر می‌دهد؟»

اهمیت و ضرورت انجام این پژوهش از چند منظر برجسته می‌شود. نخست، بیکاری در ایران طی دو دهه اخیر همواره یکی از مهم‌ترین چالش‌های اجتماعی-اقتصادی بوده و نرخ آن در بسیاری از سال‌ها دورقمی باقی مانده است. دوم، با توجه به تشدید تحریم‌های بین‌المللی از سال ۱۳۹۰ به بعد و کاهش قابل‌ملاحظه درآمدهای نفتی، وابستگی بودجه‌ای دولت به نفت دوباره افزایش یافته و اقتصاد کشور بیش از پیش در معرض شوک‌های قیمت قرار گرفته است. سوم، تجربه همه‌گیری کووید-۱۹ و جنگ اوکراین در سال‌های ۲۰۲۰-۲۰۲۳ بار دیگر نوسانات شدید قیمت نفت را به صحنه بازگرداند و اثرات آن بر بازار کار ایران به‌وضوح قابل‌مشاهده بود. در چنین شرایطی، شناخت دقیق مکانیسم غیرخطی انتقال نااطمینانی قیمت نفت به پویایی بیکاری نه تنها از جنبه نظری ارزشمند است، بلکه می‌تواند مبنای سیاست‌گذاری مؤثری برای کاهش آسیب‌پذیری بازار کار در برابر شوک‌های آتی نفتی فراهم آورد.

هدف اصلی این پژوهش بررسی تأثیر نااطمینانی قیمت نفت سبک ایران بر پویایی نرخ بیکاری در دوره زمانی ۱۳۸۰ تا ۱۴۰۲ (۲۰۰۱-۲۰۲۳) با استفاده از داده‌های فصلی است. اهداف فرعی عبارتند از: ۱. مدل‌سازی نوسانات و نااطمینانی قیمت نفت با رویکرد EGARCH به منظور استخراج سری زمانی نااطمینانی به عنوان متغیر آستانه؛ ۲. شناسایی وجود رفتار غیرخطی و آستانه‌ای در پویایی بیکاری با استفاده از مدل رگرسیون انتقال ملایم لجستیک؛ ۳. تعیین سطح آستانه نااطمینانی قیمت نفت که پس از آن حساسیت بیکاری به وقفه‌های

گذشته خود به‌طور معناداری افزایش می‌یابد؛ ۴. ارائه پیشنهادهاى سیاستى برای کاهش آسیب‌پذیری بازار کار در برابر شوک‌های نفتی.

این پژوهش به دنبال پاسخ به دو سؤال اصلی است:

۱. آیا رابطه میان نااطمینانی قیمت نفت سبک ایران و پویایی نرخ بیکاری از نوع غیرخطی و دارای رفتار رژیمى است؟

۲. سطح آستانه نااطمینانی قیمت نفت که منجر به تغییر رژیم پویایی بیکاری می‌شود چقدر است و سرعت انتقال بین رژیم‌ها چگونه است؟

پژوهش حاضر در شش بخش سازماندهی شده است. بخش اول به مبانی نظری و مکانیسم‌های انتقال شوک‌های نفتی به بازار کار اختصاص دارد. بخش دوم مروری بر پیشینه تجربی داخلی و خارجی ارائه می‌دهد. بخش سوم روش‌شناسی تحقیق شامل معرفی مدل‌های EGARCH و LSTAR و مراحل آزمون‌ها را تشریح می‌کند. بخش چهارم به ارائه یافته‌های تجربی و تفسیر جدول‌ها و نمودارها می‌پردازد. بخش پنجم نتایج را با ادبیات موجود مقایسه کرده و پیامدهای سیاستی را استخراج می‌نماید. در نهایت، بخش ششم نتیجه‌گیری کلی، محدودیت‌ها و پیشنهادهایی برای تحقیقات آتی را بیان می‌کند.

۲. مبانی نظری

اقتصاد ایران به‌عنوان یکی از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان نفت جهان ساختاری کاملاً نفت‌محور دارد که در آن بیش از ۴۰ درصد درآمدهای بودجه‌ای دولت و نزدیک به ۶۰ درصد صادرات مستقیماً به قیمت و حجم فروش نفت وابسته است. این وابستگی ساختاری، اقتصاد کشور را در معرض شوک‌های برون‌زای قیمت نفت قرار می‌دهد و از طریق کانال‌های متعدد بر بازار کار و به‌ویژه نرخ بیکاری اثر می‌گذارد.

هرگونه انحراف مقادیر متغیرهای اسمی و واقعی اقتصادی در یک زمان از ارزش‌های انتظاری آن‌ها به‌منزلهٔ تکانه (شوگ) متغیر مورد بحث در آن دوره نامیده می‌شود. مفهوم تکانهٔ نفتی افزایش یا کاهش ناگهانی قیمت نفت است (Cunado & De Gracia, 2015). هر عاملی که سبب ایجاد اختلال در عرضه و تقاضای نفت و متعاقب آن در بازار نفت شود، خصوصاً آنکه این عامل یا عوامل پیش‌بینی‌نشده باشد و در کوتاه‌مدت غیرقابل تعدیل باشند به‌عنوان تکانه یا تکانه بر بازار نفت شناخته می‌شود. این اختلالات اغلب موجب تغییر (کاهش و افزایش) در قیمت نفت می‌شود. حال اگر این اختلالات به‌صورت گسترده بر صحنهٔ اقتصادی یک یا چند کشور به‌گونه‌ای اثر بگذارد که اقتصاد داخلی آن‌ها با مشکلات متعددی مواجه شود، این تکانه تبدیل به بحرانی برای اقتصاد آنان می‌شود (Samadi et al, 2018).

به‌طور کلی روند قیمت نفت در طول زمان با نوسان‌های زیادی همراه بوده است و شدت این نوسان‌ها در دوره‌های مختلف متفاوت بوده است. مهم‌ترین حوادث طی سال‌های ۱۹۷۲-۲۰۲۳ به شرح زیر است:

جدول ۱. حوادث تأثیرگذار طی سال‌های ۱۹۷۲ تا ۲۰۲۳

تأثیر	دوره	رویداد
افزایش قیمت	۱۹۷۳-۱۹۷۴	تحریم نفتی اعراب
نوسان شدید	۱۹۷۸-۱۹۷۹	انقلاب ایران
کاهش عرضه	۱۹۷۹-۱۹۸۰	جنگ ایران-عراق
کاهش قیمت	۱۹۸۵-۱۹۸۶	افزایش تولید عربستان
افزایش	۱۹۸۹-۱۹۹۰	حمله عراق به کویت
کاهش	۱۹۹۷-۱۹۹۸	بحران آسیا
نوسان	۲۰۰۱-۲۰۰۲	۱۱ سپتامبر
افزایش	۲۰۰۳-۲۰۰۴	اشغال عراق
افزایش	۲۰۰۶-۲۰۰۷	مسائل ژئوپلیتیک
کاهش	۲۰۰۸-۲۰۱۰	بحران مالی
کاهش	۲۰۱۴-۲۰۱۶	توافق هسته‌ای ایران
کاهش شدید	۲۰۱۹-۲۰۲۱	کرونا

نوسانات قیمت نفت می‌تواند از طریق مکانیسم‌های مختلفی مانند نرخ بیکاری، بر اقتصاد تأثیر بگذارد (Lardic & Mignon, 2008). اولین مورد، اثر جانبی عرضه ناشی از افزایش قیمت نفت است که منجر به کاهش دسترسی به یک نهاده اساسی و در نتیجه افزایش هزینه‌های تولید، کند شدن رشد تولید و کاهش تولید می‌شود (Brown & Yucel, 1999 & 2002). دوم، اثر انتقال ثروت است که به کاهش (افزایش) قدرت خرید در کشورهای واردکننده نفت (صادرکننده نفت) به دلیل افزایش قیمت نفت اشاره دارد (Dohner, 1981). این مکانیسم باعث کاهش تقاضای مصرف‌کننده و در نتیجه کاهش رشد تولید ناخالص داخلی در کشورهای واردکننده نفت می‌شود. سوم، یک اثر تعادل واقعی وجود دارد که از طریق آن افزایش قیمت نفت باعث افزایش تقاضای پول می‌شود. عدم پاسخگویی به این تقاضا از سوی مقامات پولی منجر به افزایش نرخ بهره می‌شود که ممکن است اثرات منفی بر فعالیت‌های اقتصادی داشته باشد (Pierce & Enzler, 1974; Mork, 1994). چهارم اینکه افزایش تورم مرتبط با افزایش قیمت نفت ممکن است مقامات پولی را مجبور به اعمال یک سیاست پولی سختگیرانه کند که این امر منجر به بدتر شدن فضای سرمایه‌گذاری می‌شود (Tang et al, 2010). پنجم، از طریق تأثیر شوک‌های قیمت نفت بر بازار کار عمل می‌کند. افزایش قیمت نفت شرکت‌ها را مجبور می‌کند تا خود را با ساختارهای تولیدی در حال تغییر همسان کنند و در نهایت منجر به تخصیص مجدد نیروی کار و سرمایه در بخش‌ها شود که تأثیر زیادی بر بیکاری در دوره بلند مدت دارد (Loungani, 1986).

بررسی آثار نوسانات قیمت نفت بر متغیرهای کلان اقتصادی نیازمند مدل کلان اقتصادی‌ای است که نحوه و مجرای تأثیرگذاری چنین نوساناتی را بر متغیرهای کلان کشور نشان دهد؛ اما پیش از آن باید کشورها را از نظر

چگونگی تکانه‌های نفتی به دو گروه تفکیک کرد. در این دو گروه، تکانه‌های نفتی آثار تقریباً متفاوتی را از خود نشان می‌دهند:

- گروه اول، کشورهای واردکننده نفت که افزایش شدید در قیمت نفت باعث کاهش رشد اقتصادی و افزایش تورم آن‌ها می‌شود. این موضوع را می‌توان از جنبه‌های مختلفی بررسی کرد؛ از یک سو، افزایش قیمت نفت باعث کمیابی انرژی به‌عنوان یکی از مواد اولیه تولیدی مهم بنگاه‌ها می‌شود که هزینه تولید بنگاه‌ها را افزایش داده و از سود آن‌ها می‌کاهد. بنابراین، تمایل بنگاه‌ها به خرید کالاهای سرمایه‌ای جدید را کاهش می‌دهد و این امر در بلندمدت به کاهش ظرفیت تولیدی بنگاه‌های اقتصادی کشورهای صنعتی منجر می‌شود. این موضوع بیانگر کاهش عرضه کل و افزایش سطح قیمت‌هاست (Jiménez-Rodríguez & Sánchez, 2004).
 - گروه دوم، کشورهای صادرکننده نفت که ثبات عملکردشان به دلیل اتکای زیاد به درآمدهای نفتی و سهم بالای صادرات نفتی از تولید ناخالص ملی، به‌شدت به بخش نفت وابسته است؛ به‌طوری که متوسط سهم نفت از کل صادرات ونزوئلا حدود ۷۵ درصد و در مورد کشور الجزایر تا ۹۵ درصد برآورد می‌شود. بنابراین، نفت در این کشورها فراتر از یک عامل تولید است؛ زیرا تغییر قیمت نفت خام در کشورهای صادرکننده نفت (به دلیل بهبود رابطه مبادله) باعث افزایش درآمد ملی اقتصاد و کسب درآمدهای هنگفت به‌صورت ثروتی بادآورده می‌شود که از جمله پیامدهای آن کاهش نرخ ارز حقیقی است که قیمت کالاهای جانشین واردات را افزایش می‌دهد و در نهایت، لطمه دیدن تولیدکنندگان داخلی را به همراه دارد؛ زیرا افزایش تورم داخلی باعث افزایش هزینه تولیدکنندگان می‌شود و چون کالایی تولید می‌کنند که از مشابه خارجی‌اش گران‌تر است، در نتیجه در صحنه بین‌المللی توان رقابتی خود را از دست می‌دهند و دچار رکود می‌شوند. از سوی دیگر، ثروت بر پویایی‌های تورم در این کشورها و رابطه کوتاه‌مدت بین تورم و بیکاری مؤثر است (Cologni & Manera, 2013).
- هنگامی که بازار کار در تعادل باشد، می‌گوییم اقتصاد در اشتغال کامل است. هرگاه عرضه کار بیشتر از تقاضای برای کارگر باشد، در اقتصاد بیکاری وجود دارد. بیکاری انتظارات افراد را در مورد محیط کسب‌وکار و تولید بی‌ثبات می‌کند و با کاهش تقاضا، که ناشی از درآمد پایین است، سرمایه‌گذاری خصوصی نیز محدود می‌شود. پس می‌توان گفت که مقوله بیکاری برای دولت‌مردان و سیاست‌مداران اقتصادی بسیار قابل‌توجه است، به‌طوری که می‌توان بیکاری را یکی از دلایل مستقیم و غیرمستقیم مشکلات اجتماعی و اقتصادی دانست که می‌تواند به بی‌ثباتی سیاسی منجر شود و در مقابل بی‌ثباتی سیاسی نیز می‌تواند نرخ بیکاری را افزایش دهد (Forstater, 2002). بنابراین یکی از هدف‌های مهم سیاست‌های اقتصادی دولت دستیابی به اشتغال کامل است. برای اینکه مشخص کنیم از چه طریق می‌توانیم بیکاری را کاهش دهیم، باید دلایل به‌وجودآورنده آن را بیابیم. بیکاری غالباً بر اساس عوامل یا دلایل به‌وجودآورنده آن طبقه‌بندی می‌شود. انواع بیکاری عبارت است از:
۱. بیکاری اصطلاحی (برخوردی یا طبیعی): در هر مقطعی از زمان تعدادی از نیروی کار به‌طور موقتی بیکار هستند ولی برای آن‌ها شغل وجود دارد. برای مثال دانشجویی که تازه فارغ‌التحصیل شده است و به دنبال کار می‌گردد، مدتی را که به جست‌وجو می‌پردازد تا شغل مناسبی پیدا کند.

۲. بیکاری ادواری (سیکلی یا تجاری): این نوع بیکاری ناشی از سیکل‌ها و یا ادوار تجاری است. برای مثال در دوران رکود که یکی از مراحل یک سیکل تجاری است، تقاضای کل کاهش می‌یابد و بنابراین کارخانه‌ها اقدام به اخراج نیروی کار می‌کنند. برای از بین بردن این نوع بیکاری باید از سیاست‌های کلان اقتصادی تثبیت‌کننده استفاده کرد.

۳. بیکاری ساختاری: بیکاری ساختاری زمانی روی می‌دهد که کارگران فاقد مهارت‌های لازم برای مشاغل موجود باشند. علت بروز این نوع بیکاری عدم تحرک شغلی و عدم تحرک جغرافیایی نیروی کار است. برای از بین بردن این نوع بیکاری باید سیاست‌هایی اتخاذ کرد تا تحرک شغلی و جغرافیایی نیروی کار را افزایش دهد.

۴. بیکاری ارادی و غیرارادی (داوطلبانه و غیرداوطلبانه): کسانی که به میل و اراده خود بیکار هستند، بیکار ارادی و کسانی که به دلایلی به جز میل و اراده خود بیکار شده‌اند، بیکار غیرارادی هستند. بیکاری طبیعی یک نوع بیکاری ارادی و بیکاری ادواری یک نوع بیکاری غیرارادی است. هدف سیاست‌های اقتصادی از بین بردن بیکاری غیرارادی است.

۵. بیکاری آشکار و پنهان: گاهی بیکاری را به آشکار و پنهان تقسیم‌بندی می‌کنند. بیکاران آشکار کسانی هستند که شغلی ندارند و به دنبال شغل می‌گردند. بیکاران طبیعی، ساختاری و ادواری بیکاران آشکار هستند. بیکاران پنهان به آن تعداد از افراد گفته می‌شود که شغل دارند ولی در تولید نقشی ندارند (نظری).

آثار نوسانات قیمت نفت بر سطح بیکاری به دو بخش تقسیم می‌شود:

(۱) اثر جانشینی: جانشینی سرمایه یا نیروی کار به جای نفت در بخش تولید. در بخش مصرف نیز

الگوی مصرف از کالاهای نفت به سایر کالاها تغییر می‌کند.

(۲) اثر درآمدی: افزایش (کاهش) قیمت نفت دو اثر درآمدی دارد: افزایش (کاهش) هزینه نفت در

سبد خانوار و تولیدکننده و افزایش (کاهش) درآمد تولیدکنندگان نفت.

در بخش اول، افزایش (کاهش) هزینه نفت سبب کاهش (افزایش) قدرت خرید خانوار و تولیدکننده می‌شود و تقاضا برای کالاها و خدمات را کاهش (افزایش) می‌دهد. این امر خود باعث کاهش (افزایش) سطح اشتغال می‌شود. اما در بخش دوم، افزایش (کاهش) درآمد تولیدکنندگان نفت سبب افزایش (کاهش) تقاضای آنان برای کالاها و خدمات می‌شود که به افزایش (کاهش) سطح اشتغال می‌انجامد (عصاری آرانی و افضلی، ۱۳۸۹).

۳. پیشینه پژوهش

مطالعات متعددی در سطح بین‌المللی و داخلی به بررسی تأثیر شوک‌ها و نوسانات قیمت نفت بر متغیرهای کلان اقتصادی، به‌ویژه نرخ بیکاری، پرداخته‌اند. یکی از نخستین پژوهش‌های تأثیرگذار در این حوزه مطالعه کاروت^۱ و همکاران (۱۹۹۸) است که برای دوره زمانی ۱۹۵۴ تا ۱۹۹۵ نشان داد افزایش واقعی قیمت نفت از طریق افزایش

هزینه‌های واقعی دستمزد، نرخ بیکاری تعادلی طبیعی (NAIRU) را در کشورهای عضو OECD به‌طور معنادار بالا می‌برد. به همین ترتیب، کین و پراساد^۱ (۱۹۹۶) با استفاده از داده‌های پانل (برای دوره زمانی ۱۹۶۶ تا ۱۹۸۱ و با تعداد ۵۲۲۵) صنعت آمریکا دریافتند که شوک‌های مثبت قیمت نفت در کوتاه‌مدت اشتغال بخش‌های تولیدی را کاهش می‌دهد، اما در بلندمدت اثر خالص آن بر کل اقتصاد نزدیک به صفر است.

در ادبیات کشورهای صادرکننده نفت، آندروپولوس^۲ (۲۰۰۹) با به‌کارگیری مدل ساختاری بر روی داده‌های آمریکا و کشورهای نفت‌خیز نشان داد که شوک‌های مثبت قیمت نفت در کشورهای صادرکننده می‌تواند از طریق افزایش تقاضای کل، بیکاری را موقتاً کاهش دهد، اما در صورت تداوم نوسانات، بیکاری ساختاری را تشدید کند. به‌طور خاص، مطالعه پیرزمن و ون‌روبايس^۳ (۲۰۱۲) با استفاده از مدل SVAR بر روی کشورهای OECD و صادرکنندگان عمده نفت تأکید کرد که پاسخ بیکاری به شوک‌های نفتی در اقتصادهای با بازار کار سختگیرانه (مانند اروپا) شدیدتر از اقتصادهای انعطاف‌پذیر (مانند آمریکا) است.

پژوهش مهم دیگری که به‌طور مستقیم به غیرخطی بودن رابطه پرداخته، مطالعه احمد^۴ و همکاران (۲۰۲۳) است که با ترکیب مدل EGARCH و LSTAR نشان داد رابطه بین نااطمینانی قیمت نفت و پویایی بیکاری در پاکستان غیرخطی و آستانه‌ای است. در سطوح بالای نااطمینانی، حساسیت بیکاری به وقفه‌های گذشته خود به‌طور معنادار افزایش می‌یابد.

در بین مطالعات ایرانی، ابراهیمی و کیانی (۱۳۹۹) در پژوهشی با عنوان «بررسی آثار نامتقارن تغییرات قیمت نفت و نرخ سود بر نرخ بیکاری در ایران»، به بررسی نحوه اثرگذاری تغییرات قیمت نفت و نرخ سود بر وضعیت بازار کار ایران پرداختند. نتایج این مطالعه را می‌توان در چارچوب ادبیات مربوط به شوک‌های نفتی و بازار کار مورد توجه قرار داد؛ زیرا نشان می‌دهد برای تحلیل پیامدهای تغییرات نفتی بر متغیرهای اقتصادی، صرفاً مقدار تغییر قیمت نفت اهمیت ندارد، بلکه جهت تغییرات و شرایط حاکم بر اقتصاد نیز می‌تواند در شدت و نحوه اثرگذاری آن نقش داشته باشد. تغییرات قیمت نفت ممکن است ابتدا درآمدها و فعالیت اقتصادی را تحت تأثیر قرار دهد و سپس از طریق تغییر در تولید، سرمایه‌گذاری و تقاضای نیروی کار، آثار خود را در بازار کار نشان دهد. قدیرزاده و همکاران (۱۴۰۰) در پژوهشی با عنوان «تأثیر سناریوهای متفاوت سهم درآمدهای نفتی در صندوق توسعه ملی بر متغیرهای تولید و اشتغال: مطالعه موردی ایران»، به بررسی آثار تکانه‌های درآمدهای نفتی بر اشتغال در ایران پرداختند. نویسندگان با استفاده از مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE)، سه سناریوی متفاوت برای سهم درآمدهای نفتی و نحوه تخصیص آن به صندوق توسعه ملی در نظر گرفتند. نتایج نشان داد که اعمال تکانه درآمدهای نفتی موجب افزایش اشتغال در بخش دولتی و کاهش اشتغال در بخش خصوصی می‌شود.

1. Keane & Prasad

2. Andreopoulos

3. Peersman & Van Robays

4. Ahmed

جلال اصل و همکاران (۱۴۰۴) در پژوهشی با عنوان «کاربرد الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی در بررسی اثر تکانه درآمدهای نفتی بر بخش کشاورزی ایران»، به بررسی آثار تکانه قیمت نفت بر اشتغال بخش کشاورزی ایران پرداخته‌اند. پژوهشگران با استفاده از الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی و با تمرکز بر بخش کشاورزی، واکنش متغیرهای مختلف این بخش را نسبت به تکانه نفتی بررسی کرده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که اثر تکانه قیمت نفت بر اشتغال بخش کشاورزی در تمامی دوره‌های مورد بررسی مثبت بوده است و اشتغال پس از وقوع تکانه به سمت روند بلندمدت خود حرکت می‌کند. این یافته نشان می‌دهد که افزایش درآمد ناشی از شوک مثبت نفتی می‌تواند از طریق کانال‌های سرمایه‌گذاری و مخارج اقتصادی، اشتغال بخش کشاورزی را در اقتصاد ایران تحت تأثیر قرار دهد.

با وجود حجم قابل توجه پژوهش‌های انجام‌شده، خلأهای مهمی باقی مانده است: اول، بیشتر مطالعات ایرانی از مدل‌های خطی یا ساده غیرخطی استفاده کرده‌اند و کمتر کسی همزمان از ترکیب EGARCH برای استخراج سری ناطمینی و سپس به‌کارگیری آن به‌عنوان متغیر آستانه در مدل LSTAR پرداخته است. دوم، بررسی دقیق آستانه بحرانی ناطمینی قیمت نفت که رفتار پویایی بیکاری را از رژیم باثبات به رژیم پرنوسان تغییر می‌دهد، تقریباً مغفول مانده است. سوم، تفاوت اثر شوک‌های مثبت و منفی در چارچوب مدل‌های انتقال ملایم لجستیک کمتر مورد توجه قرار گرفته است. پژوهش حاضر با پر کردن این خلأها، به ادبیات موجود کمک شایانی می‌کند.

۴. روش تحقیق

۴-۱. الگوی ناهمسانی واریانس شرطی

مدل EGARCH یا GARCH نمایی توسط نلسون (۱۹۹۱) پیشنهاد شد. این مدل روش دیگری برای فرمول‌بندی واریانس شرطی است که عبارت است از:

$$\ln \sigma_t^2 = \omega + \beta \ln \sigma_{t-1}^2 + \gamma \frac{u_{t-1}}{\sqrt{\sigma_{t-1}^2}} + \alpha \left[\frac{|u_{t-1}|}{\sqrt{\sigma_{t-1}^2}} - \sqrt{\frac{2}{\pi}} \right] \quad (1)$$

و یا می‌توان آن را به صورت زیر نوشت:

$$\ln \sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \frac{|u_{t-1}|}{\sqrt{\sigma_{t-1}^2}} + \beta \ln \sigma_{t-1}^2 + \gamma \frac{u_{t-1}}{\sqrt{\sigma_{t-1}^2}}, \alpha_0 = \omega - \alpha \sqrt{\frac{2}{\pi}}, \alpha_1 = \alpha \quad (2)$$

این مدل دارای چند مزیت است. اولاً در این مدل، متغیر وابسته یعنی σ_t^2 به‌صورت لگاریتمی است و لذا ضرایب متغیرهای سمت راست می‌توانند مثبت یا منفی باشد که در هر حالت σ_t^2 مثبت خواهد بود. بدین ترتیب نیازی به اعمال محدودیت غیرمنفی بر روی ضرایب نیست. ثانیاً در این مدل اثر شوک‌های نامتقارن نیز در نظر گرفته می‌شود. زیرا γ ضریب u_{t-1} است که u_{t-1} می‌تواند مثبت یا منفی باشد. اثر شوک‌های مثبت برابر با

$\alpha + \gamma$ و اثر شوک های منفی برابر با $\alpha - \gamma$ است. اگر γ منفی باشد نشان می دهد که اثر شوک های منفی بیشتر از اثر شوک های مثبت است. بنابراین، اثر شوک های مثبت و منفی فقط در صورتی یکسان است که γ صفر باشد (سوری، ۱۴۰۰).

۴-۲. الگوی خودرگرسیون انتقال ملایم لجستیک

بر اساس تئوری های اقتصادی برخی از متغیرهای سری زمانی دارای رفتار غیرخطی هستند. از آنجا که مدل های استاندارد ARMA مبتنی بر معادلات تفاضلی خطی اند، تصریح های پویای جدیدی برای مدل سازی رفتار غیرخطی متغیرها ضرورت می یابد. در واقع به نظر می رسد تحقیقات در این حوزه جدید اقتصادسنجی سری های زمانی با آهنگی فزاینده در حال رشد است (اندرس، ۱۳۹۱).

مدل های خودرگرسیون آستانه (TAR) دسته ای از مدل های خودرگرسیون غیرخطی هستند که از ترکیب مدل های خودرگرسیون خطی به دست می آیند. طبق بحث تانگ^۲ (۱۹۹۰)، اصل آستانه کمک می کند تا یک سیستم تصادفی پیچیده به مجموعه ای از سیستم های جزئی و ساده تر تجزیه شود. ویژگی کلیدی مدل TAR این است که فرض می شود متغیر وضعیت، معلوم و قابل مشاهده است. مدل بسیار ساده TAR به صورت رابطه زیر است:

$$\begin{aligned} Y_t &= \mu_1 + \phi_1 Y_{t-1} + u_{1t}, S_{t-k} \leq r \\ Y_t &= \mu_2 + \phi_2 Y_{t-1} + u_{2t}, S_{t-k} > r \end{aligned} \quad (3)$$

این مدل شامل فرایند خودرگرسیون مرتبه اول برای هر دو وضعیت است که در آن فقط یک آستانه وجود دارد. البته تعداد آستانه ها برابر با تعداد وضعیت ها منهای یک است. لذا متغیر وابسته (Y_t) از یک فرایند خودرگرسیون تبعیت می کند که طبق آن اگر متغیر تعیین کننده وضعیت (با k وقفه که با S_{t-k} نشان داده می شود) کمتر از آستانه (r) باشد، معادله اول و در غیر این صورت معادله دوم را خواهیم داشت. متغیر تعیین کننده وضعیت می تواند شامل هر متغیری باشد که موجب انتقال رفتار Y_t از وضعیتی به وضعیت دیگر می شود. بدیهی است که نظریه های اقتصادی می تواند در اینجا نقش مهمی داشته باشند (سوری، ۱۴۰۰).

در مورد برخی فرایندها فرض تغییرات شدید حول نقطه آستانه چندان معقول نیست؛ در مدل های اتورگرسیو انتقال ملایم (STAR) پارامترهای اتورگرسیو به آرامی تغییر می کنند. مدل STAR لجستیک حالت تعمیم یافته ای از مدل اتورگرسیو استاندارد است که در ضرایب اتورگرسیو، دارای تابع لجستیک می باشد:

$$\begin{aligned} Y_t &= \alpha_0 + \alpha_1 Y_{t-1} + \dots + \alpha_p Y_{t-p} + \theta [\beta_0 + \beta_1 Y_{t-1} + \dots + \beta_p Y_{t-p}] + \varepsilon_t \\ \theta &= [1 + \exp(-\gamma(Y_{t-1} - c))]^{-1} \end{aligned} \quad (4)$$

در معادله فوق، پارامتر γ را پارامتر یکنواختی می گویند. در حالت حدی اگر γ به سمت صفر یا بی نهایت میل

کند مدل LSTAR تبدیل به یک مدل AR(p) خواهد شد؛ چرا که در این حالت مقدار θ ثابت خواهد بود. به ازای مقادیر γ بین صفر و بی‌نهایت، درجه تأخیر اتورگرسیو بستگی به مقدار Y_{t-1} خواهد داشت. اگر $Y_{t-1} \rightarrow -\infty$ آن‌گاه $\theta \rightarrow 0$ و لذا رفتار Y_t بر اساس بخش اول معادله تعیین خواهد شد و چنانچه $Y_{t-1} \rightarrow +\infty$ آن‌گاه $\theta \rightarrow 1$ و لذا Y_t مطابق بخش دوم معادله تغییر خواهد نمود. لذا با تغییر Y_{t-1} جزء ثابت و ضرایب اتورگرسیو تغییرات ملایمی بین این دو مقدار حدی خواهند داشت.

۴-۳. آزمون وجود الگوی 11

از آنجا که امکان استفاده از آزمون LM در مورد فرایند تعدیل LSTAR وجود ندارد، لازم است برای تشخیص مدل‌های انتقال ملایم از ابزار دیگری استفاده کنیم. تراسورتا^۱ (۱۹۹۴) چارچوبی را طراحی نموده که غالباً می‌توان از آن جهت تشخیص وجود رفتارهای غیرخطی بهره جست. این آزمون مبتنی بر یک بسط سری تیلور از مدل عمومی STAR می‌باشد. در یک مدل LSTAR می‌توان θ را به صورت زیر نوشت:

$$\theta = [1 + \exp(-\gamma(Y_{t-d} - c))]^{-1} \equiv [1 + \exp(-h_{t-d})]^{-1} \quad (5)$$

$$h_{t-d} = \gamma(Y_{t-d} - c)$$

اکنون برای θ با فرض اینکه $h_{t-d} = c$ باشد، تقریب درجه سوم سری تیلور را تشکیل می‌دهیم. این کار معادل تشکیل بسط سری تیلور با فرض $\gamma = c$ است. اگرچه محاسبه مشتقات جزئی اندکی زمان‌بر خواهد بود، ولی پس از انجام چند عملیات جبری نتایج زیر حاصل خواهد شد.

جدول ۲. مشتقات جزئی تابع θ نسبت به h_{t-d} در نقطه $h_{t-d} = 0$

مشتقات جزئی	مقدار مشتق با فرض $h_{t-d} = 0$
$\frac{\partial \theta}{\partial h_{t-d}} = \frac{\exp(-h_{t-d})}{[1 + \exp(-h_{t-d})]^2}$	$\frac{1}{4}$
$\frac{\partial^2 \theta}{\partial h_{t-d}^2} = \frac{-\exp(-h_{t-d})[1 - \exp(-h_{t-d})]}{[1 + \exp(-h_{t-d})]^3}$	0
$\frac{\partial^3 \theta}{\partial h_{t-d}^3} = \frac{\exp(-h_{t-d})[1 + \exp(-2h_{t-d}) - 4\exp(-h_{t-d})]}{[1 + \exp(-h_{t-d})]^4}$	$-\frac{1}{8}$

لذا در آنجا مشتق مرتبه دوم برابر صفر است. بسط مورد نظر به صورت زیر خواهد بود:

$$\theta = \frac{h_{t-d}}{4} - \frac{h_{t-d}^3}{48} = \frac{\gamma(y_{t-d} - c)}{4} - \frac{\gamma^3(y_{t-d} - c)^3}{48} \quad (6)$$

بدین ترتیب می‌توان تقریب مدل LSTAR را به صورت زیر نوشت:

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1} + \dots + \alpha_p y_{t-p} + (\beta_0 + \beta_1 y_{t-1}) + \dots + \beta_p y_{t-p} (\pi_1 h_{t-d} + \pi_3 h_{t-d}^3) + \varepsilon_t \quad (7)$$

از آنجا که h_{t-d} تنها به مقدار y_{t-d} بستگی دارد، می توان مدل فوق را به صورت خلاصه تر نوشت:

$$y_t = z_t + z_t y_{t-d} + z_t y_{t-d}^2 + z_t y_{t-d}^3 + \varepsilon_t \quad (8)$$

$$z_t = (\alpha_0, y_{t-1}, y_{t-2}, \dots, y_{t-p})$$

به عبارت دیگر مطابق الگوی فوق، حاصل ضرب رگرسورهای معین در توان های مختلف y_{t-d} را تشکیل می دهیم و سپس با استفاده از رگرسیون کمکی ذیل به آزمون وجود الگوی LSTAR می پردازیم:

$$e_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1} + \dots + \alpha_p y_{t-p} + \alpha_{11} y_{t-1} y_{t-d} + \dots + \alpha_{1p} y_{t-p} y_{t-d} + \alpha_{21} y_{t-1} y_{t-d}^2 + \dots + \alpha_{2p} y_{t-p} y_{t-d}^2 + \alpha_{31} y_{t-1} y_{t-d}^3 + \dots + \alpha_{3p} y_{t-p} y_{t-d}^3 + \varepsilon_t \quad (9)$$

آزمون خطی بودن الگوی تغییرات، معادل آزمون برقراری این قید است که ضریب جملات غیرخطی برابر صفر باشد؛ یعنی:

$$\alpha_{11} = \dots = \alpha_{1p} = \alpha_{21} = \dots = \alpha_{2p} = \alpha_{31} = \dots = \alpha_{3p} = 0$$

اگر عامل تأخیر (d) مشخص نباشد، پیشنهاد می شود که آزمون فوق با استفاده از کلیه مقادیر معقول d انجام شود. آن مقدار از d که بهترین برازش را به همراه داشته باشد، بهترین برآورد برای d خواهد بود. در این پژوهش از مدلی استفاده می شود که احمد و همکاران (۲۰۲۳) در تحقیق خود به کار برده اند. مدل آن ها به شرح ذیل است:

$$\Delta u_t = \varphi'_1 x_t [1 - F(h_t; \gamma, c)] + \varphi'_2 x_t F(h_t; \gamma, c) + \varepsilon_t \quad (10)$$

$$F(h_t; \gamma, c) = [1 + \exp(-\gamma(h_t - c))]^{-1}, \quad \gamma > 0$$

در اینجا $x_t = (1, \tilde{x}_t)$ است که در آن $\tilde{x}_t = (\Delta u_{t-1}, \Delta u_{t-2}, \dots, \Delta u_{t-p})'$ و φ' ها ضرایب متغیرها هستند. جمله اخلاص با میانگین صفر و واریانس ثابت با ε_t نشان داده شده است. در رابطه ۱۰، جمله $F(h_t; \gamma, c)$ تابع انتقال ملایم لجستیک است که در آن h_t متغیر آستانه (که در این پژوهش نتایج حاصل از مدل EGARCH است)، γ پارامتر یکنواختی (سرعت انتقال) و c مقدار آستانه است.

۵. یافته های تحقیق

در این پژوهش از داده های قیمت نفت سبک ایران و نرخ بیکاری برای سال های ۲۰۰۱ تا ۲۰۲۳ به صورت فصلی استفاده شده و داده ها از سایت های بانک مرکزی و مرکز آمار ایران استخراج شده اند. در آغاز با استفاده از آزمون دیکی-فولر مانایی داده های قیمت نفت سبک ایران و نرخ بیکاری بررسی شد که نتایج آن در جدول ۳ آمده است.

جدول ۳. نتایج آزمون دیکی-فولر در سطح

متغیرها	سطح احتمال			آزمون دیکی-فولر		توضیحات
	۱۰٪	۵٪	۱٪	احتمال	آماره t	
قیمت نفت سبک ایران	-۲.۵۸۴۱	-۲.۸۹۳۹	-۳.۵۰۴۷	۰.۰۸۸۷	-۲.۶۴۰۵	۰
نرخ بیکاری	-۲.۵۸۴۷	-۲.۸۹۵۱	-۳.۵۰۷۳	۰.۶۰۰۲	-۱.۳۵۵۹	۰

(منبع: یافته‌های تحقیق)

نتایج این آزمون نشان می‌دهد که هر دو متغیر در سطح نامانا هستند. در نتیجه برای مانا کردن از آن‌ها تفاضل مرتبه اول گرفته می‌شود که نتایج آن در قالب جدول ۴ آمده است.

جدول ۴. نتایج آزمون دیکی-فولر با یک مرتبه تفاضل‌گیری

متغیرها	سطح احتمال			آزمون دیکی-فولر		توضیحات
	۱۰٪	۵٪	۱٪	احتمال	آماره t	
قیمت نفت سبک ایران	-۲.۵۸۴۳	-۲.۸۹۴۳	-۳.۵۰۵۵	۰.۰۰۰۰	-۷.۳۳۴۱	1
نرخ بیکاری	-۲.۵۸۴۷	-۲.۸۹۵۱	-۳.۵۰۷۳	۰.۰۰۱۳	-۴.۱۵۸۸	1

(منبع: یافته‌های تحقیق)

هر دو متغیر با یک بار تفاضل‌گیری مانا شدند. بعد از مانا کردن داده‌ها یک مدل ARIMA را برازش می‌کنیم و بعد از آزمون، اثرات آرچ را با توجه به مدل برازش‌شده انجام می‌دهیم. جدول ۵ نتایج این مدل را نشان می‌دهد.

جدول ۵. نتایج برازش مدل ARIMA

احتمال	آزمون t	ضرایب	متغیر
۰.۰۰۰۰	۵.۶۸۳۸	۶۳.۸۵۶۰	C
۰.۰۰۰۰	۱۰.۳۷۵۱	۱.۱۹۷۹	AR(1)
۰.۰۱۹۸	-۲.۳۷۳۵	-۰.۲۹۲۳	AR(2)
۰.۰۰۰۰	۸.۹۹۹۸	۱۰۳.۱۵۹۲	SIGMASQ
		۰.۸۶۹۵	R-squared
		۱۹۵.۵۶۲۴	F-statistic
		۰.۰۰۰۰	Prob(F)

(منبع: یافته‌های تحقیق)

پس از برازش مدل، آزمون اثرات آرچ را به منظور پیدا کردن شوک‌هایی در قیمت نفت سبک ایران انجام دادیم که با توجه به مقدار آماره F و احتمال آن (F-statistic=3.1230, Prob(F)=0.04899) اثرات آرچ با دو

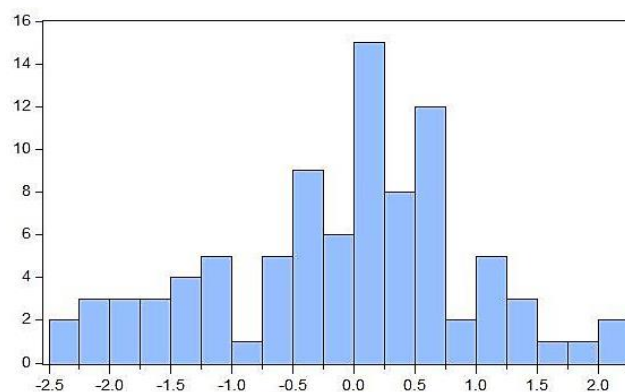
وقفه (ARCH(2)) دیده شد؛ سپس ناطمینانی قیمت نفت سبک ایران را با روش EGARCH مدل‌سازی کردیم که نتایج آن در جدول ۶ آمده است.

جدول ۶. برآورد الگوی معادله EGARCH(1,2)

متغیر	ضرایب	آزمون z	احتمال
C	۹۵.۵۸۲۳	۴.۶۱۴۳	۰.۰۰۰۰
AR(۱)	۱.۲۷۰۸	۲۳.۴۷۶۷	۰.۰۰۰۰
AR(۲)	-۰.۳۰۰۷	-۵.۳۱۳۷	۰.۰۰۰۰
Variance Equation			
C(۴)	۴.۹۸۰۴	۸.۲۹۷۴	۰.۰۰۰۰
C(۵)	۱.۰۸۴۵	۵.۳۵۱۳	۰.۰۰۰۰
C(۶)	۱.۷۲۰۲	۶.۳۲۲۱	۰.۰۰۰۰
C(۷)	-۰.۲۳۰۸	-۲.۲۸۲۶	۰.۰۲۲۵
C(۸)	-۰.۷۵۱۸	-۷.۱۵۷۹	۰.۰۰۰۰
R-squared	۰.۸۶۰۶		

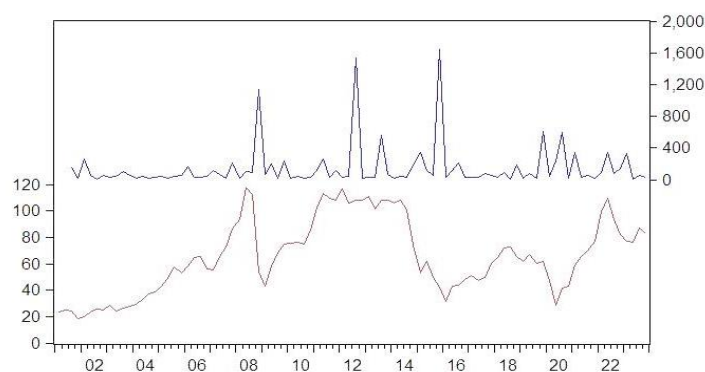
(منبع: یافته‌های تحقیق)

در جدول ۶، معادله اول معادله میانگین شرطی است که در زیر آن معادله واریانس شرطی و معیار R^2 آمده است. در بخش دوم این جدول، $C(4)$ بیانگر مقدار ثابت یا عرض از مبدأ (α_0) است، $C(5)$ ، $C(6)$ ، $C(7)$ و $C(8)$ نیز به ترتیب مقادیر α_1 ، α_2 ، γ و β هستند. به دلیل معنادار و مثبت بودن γ ، الگو نامتقارن است و اثر شوک‌های مثبت بیشتر از اثر شوک‌های منفی است. برای اطمینان از نتایج، LM-ARCH و نرمال بودن جملات خطا را برای الگوی EGARCH انجام دادیم. با توجه به مقدار آماره F و احتمال آن ($F\text{-statistic}=0.6463$ ، $\text{Prob}(F)=0.5265$) درستی الگوی بالا از نظر آزمون LM-ARCH تأیید می‌شود. نتایج آزمون نرمال بودن جملات خطا نشان می‌دهد که آماره جاک-برا و احتمال آن ($\text{Jarque-Bera}=1.7330$ ، $\text{Prob}=0.4204$) حاکی از نرمال بودن جملات خطاست که نمودار ۱ نمایان است.



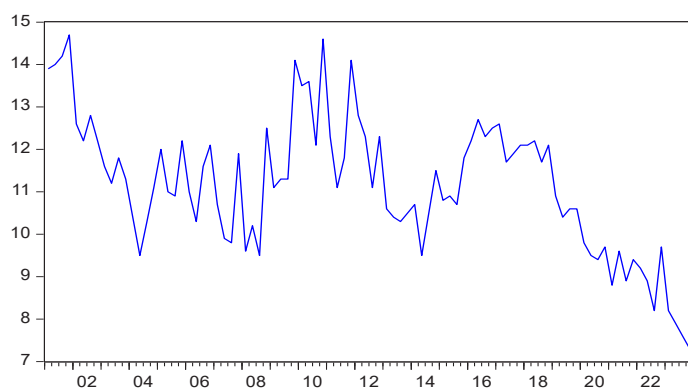
نمودار ۱. نرمال بودن جملات خطا

نمودار ۲ نشان‌دهنده مقادیر قیمت نفت سبک ایران و نااطمینانی آن است که با استفاده از الگوی EGARCH مدل‌سازی شده است.

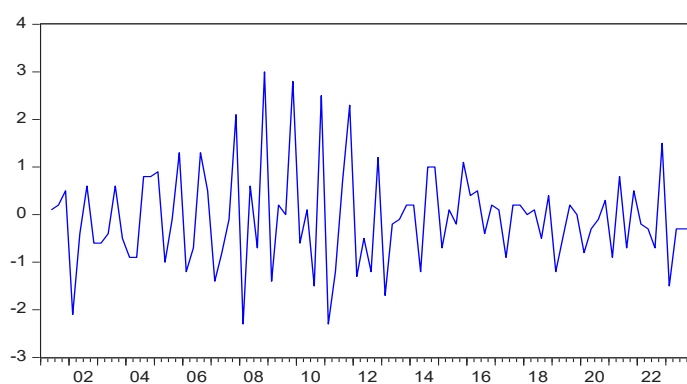


نمودار ۲. داده‌های مربوط به قیمت و نااطمینانی قیمت نفت سبک ایران

در نمودار ۲ قیمت نفت سبک ایران با رنگ قرمز و نااطمینانی قیمت نفت با رنگ آبی مشخص شده است. بعد از مدل‌سازی نااطمینانی قیمت نفت سبک ایران با روش EGARCH، نتایج آن را به صورت یک متغیر آستانه‌ای در مدل LSTAR وارد می‌کنیم تا اثرات آن را بر روی پویایی بیکاری بسنجیم. نرخ بیکاری ایران از سال ۲۰۰۱ تا ۲۰۲۳ را از سایت مرکز آمار ایران استخراج کردیم و سپس پویایی آن را به دست آوردیم. نمودارهای ۳ و ۴ به ترتیب نرخ بیکاری و پویایی بیکاری برای ایران را در زمان مذکور نشان می‌دهند.



نمودار ۳. نمودار نرخ بیکاری ایران برای سال های ۲۰۰۱ الی ۲۰۲۳



نمودار ۴. نمودار پویایی بیکاری ایران برای سال های ۲۰۰۱ الی ۲۰۲۳

ابتدا پویایی بیکاری را با روش OLS بر روی وقفه های خودش برازش می کنیم و با این کار متوجه تعداد وقفه بهینه مدل می شویم. نتایج این برازش در جدول ۷ آورده شده است.

جدول ۷. برازش پویایی بیکاری با روش OLS

متغیر	ضرایب	آزمون t	احتمال
C	-۰.۱۷۲۸	-۱.۷۹۲۴	۰.۰۷۶۷
DUN(-1)	-۰.۴۹۵۲	-۴.۹۷۱۶	۰.۰۰۰۰
DUN(-2)	-۰.۳۶۹۳	-۳.۴۸۹۷	۰.۰۰۰۸
DUN(-3)	-۰.۴۰۱۸	-۴.۰۳۳۸	۰.۰۰۰۱
R-squared	۰.۲۹۲۴	Mean dependent var	-۰.۰۸۴۰
Adjusted R-squared	۰.۲۶۷۱	S.D. dependent var	۱.۰۴۲۵
S.E. of regression	۰.۸۹۲۴	Akaike info criterion	۲.۶۵۴۶
Sum squared resid	۶۶.۹۰۳۳	Schwarz criterion	۲.۷۶۷۳
Log likelihood	-۱۱۲.۸۰۶۸	Hannan-Quinn criter.	۲.۷۰۰۰
F-statistic	۱۱.۵۷۳۷	Dubin-Watson stat	۱.۶۰۲۱
Prob(F-statistic)	۰.۰۰۰۰		

(منبع: یافته های تحقیق)

با توجه به جدول ۷، پویایی بیکاری با وقفه‌های یک تا سه قبل از خود رابطه‌ای معنادار دارد؛ ولی عرض از مبدأ بی‌معناست. آماره F و احتمال آن نشان می‌دهد که رگرسیون به‌طور صحیح برازش شده است. قبل از برازش مدل LSTAR لازم است آزمون تراسورتا را برای وجود الگوی STAR در داده‌ها انجام دهیم. با توجه به مقدار آماره F و احتمال آن ($F\text{-statistic}=2.42$ و $\text{prob}=0.049$) برای این آزمون وجود الگوی STAR تأیید شد. اکنون باید با توجه به نتایج جدول ۷ و ۸ و همچنین مدل ارائه‌شده در مقاله احمد و همکاران (۲۰۲۳) به برازش مدل LSTAR پردازیم. جدول ۸ نتایج برازش مدل LSTAR را نشان می‌دهد.

جدول ۸. نتایج برازش مدل LSTAR برای پویایی بیکاری در ایران

احتمال	آزمون t	خطای استاندارد	ضرایب	متغیر
Threshold Variables (linear part)				
۰.۰۵۰۱	-۱.۹۸۹۹	۰.۱۱۴۱	-۰.۲۲۷۲	C
۰.۰۰۰۵	-۳.۶۰۴۰	۰.۱۱۱۹	-۰.۴۰۳۴	DUN(-۱)
۰.۰۴۰۰	-۲.۰۸۹۰	۰.۱۲۹۵	-۰.۲۷۰۶	DUN(-۲)
۰.۱۳۰۴	-۱.۵۲۸۶	۰.۱۲۰۳	-۰.۱۸۳۹	DUN(-۳)
Threshold Variables (nonlinear part)				
۰.۷۴۸۴	۰.۳۲۱۸	۰.۲۱۸۳	۰.۰۷۰۲	C
۰.۱۰۶۹	-۱.۶۳۱۰	۰.۲۴۳۶	-۰.۳۹۷۴	DUN(-۱)
۰.۱۴۲۲	-۱.۴۸۲۷	۰.۲۴۵۶	-۰.۳۶۴۳	DUN(-۲)
۰.۰۰۹۴	-۲.۶۶۱۵	۰.۲۳۶۸	-۰.۶۳۰۲	DUN(-۳)
Slopes				
۰.۷۶۸۴	۰.۲۹۵۵	۱.۱۵۵۰	۰.۳۴۱۳	SLOPE
Thresholds				
۰.۰۰۰۰	۸.۷۱۴۴	۱۱.۹۹۱۹	۱۰۴.۵۰۳۷	THRESHOLD
-۰.۰۸۴۰	Mean dependent var	۰.۳۸۰۶	R-squared	
۱.۰۴۲۵	S.D. dependent var	۰.۳۰۹۱	Adjusted R-squared	
۲.۶۵۷۹	Akaike info criterion	۰.۸۶۶۵	S.E. of regression	
۲.۹۳۹۴	Schwarz criterion	۵۸.۵۶۴۶	Sum squared resid	
۲.۷۷۱۳	Hannan-Quinn criter.	-۱۰۶.۹۴۹۵	Log likelihood	
۱.۷۱۲۶	Dubin-Watson stat	۵.۳۲۶۵	F-statistic	
		۰.۰۰۰۰	Prob(F-statistic)	

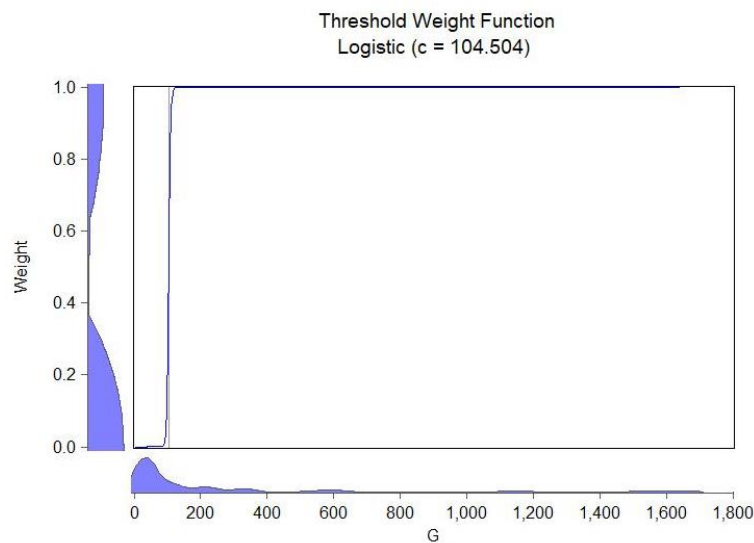
(منبع: یافته‌های تحقیق)

با توجه به نتایج حاصل از برازش مدل LSTAR برای پویایی بیکاری در ایران که در جدول ۸ آمده است، متوجه می‌شویم که در بخش خطی (رژیم اول) مدل وقفه‌های اول و دوم پویایی بیکاری معنادارند و عرض از

مبدأ و وقفه سوم بی‌معنا. در بخش غیرخطی (رژیم دوم) فقط وقفه سوم پویایی بیکاری معنادار است و سایر متغیرها بی‌معنا هستند. در ضمن مقدار متغیر آستانه (نااطمینانی قیمت نفت سبک ایران) برابر با ۱۰۴,۵۰۳۷ است که از این نقطه به بعد رفتار پویایی بیکاری تغییر می‌کند. فرم مدل LSTAR به‌دست‌آمده به شرح زیر است:

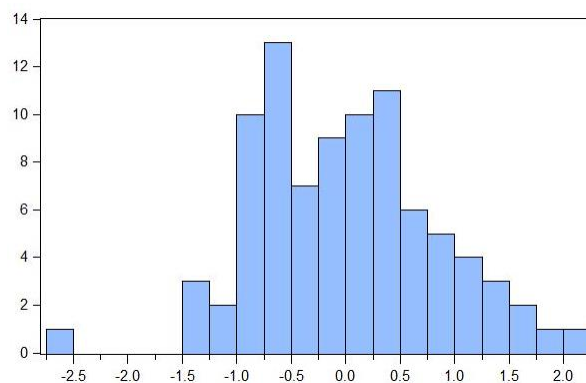
$$\Delta u_t = -0.4034\Delta u_{t-1} - 0.2706\Delta u_{t-2} + [1 + \exp(-0.3413(h_t - 104.5037))]^{-1}(-0.6302\Delta u_{t-3}) \quad (11)$$

با توجه اینکه مقدار پارامتر سرعت انتقال تابع پایین است، نتیجه می‌گیریم انتقال اثر شوک‌های نااطمینانی قیمت نفت سبک ایران به آرامی بر پویایی بیکاری تأثیر می‌گذارد. نمودار ۵ سرعت انتقال تابع را نمایش می‌دهد.



نمودار ۵. تابع انتقال ملایم لجستیک

همچنین آماره F و احتمال آن (F-statistic=5.3265 و prob=0.0000) نشان از درست بودن برازش رگرسیون مربوطه دارد. پس از آن، آزمون نرمال بودن جملات خطا انجام شد که نتایج نشان داد آماره جاک-برا و احتمال آن (JB=0.2136 و Prob=0.8987) حاکی از توزیع نرمال جملات خطاست. نمودار ۶ نحوه توزیع جملات خطا را نشان می‌دهد.



نمودار ۶. توزیع نرمال جملات خطا

۶. بحث و نتیجه گیری

با توجه به یافته‌های پژوهش، نااطمینانی قیمت نفت سبک ایران از طریق مدل EGARCH مدل‌سازی شد و نتایج آن به عنوان آستانه در مدل LSTAR برای بررسی پویایی بیکاری به کار گرفته شد. نتایج نشان داد که در رژیم خطی، وقفه‌های اول و دوم پویایی بیکاری معنادارند، در حالی که در رژیم غیرخطی، وقفه سوم تأثیرگذار است. آستانه نااطمینانی برابر با ۱۰۴,۵۰۳۷ است که پس از آن، رفتار بیکاری تغییر می‌کند و انتقال اثرات به آرامی رخ می‌دهد. نوآوری این پژوهش در استفاده از EGARCH به عنوان آستانه LSTAR است و نشان می‌دهد که نوسانات نفت بر بیکاری ایران تأثیر منفی و پایدار دارد.

این مطالعه رابطه دینامیک بین نوسانات قیمت نفت و بیکاری در ایران را با استفاده از تکنیک‌های اقتصادسنجی پیشرفته بررسی کرد. یافته‌های کلیدی عبارت است از:

- نوسانات قیمت نفت پایداری و نامتقارنی قوی‌ای را نشان می‌دهد؛ به طوری که شوک‌های مثبت تأثیرات بیشتری نسبت به شوک‌های منفی دارند.
- دینامیک بیکاری به طور غیرخطی تحت تأثیر نوسانات قیمت نفت قرار دارد و تغییرات رژیمی مشخصی در سطح آستانه (۱۰۴,۵۰) نوسانات مشاهده می‌شود.
- مدل LSTAR نشان می‌دهد که نوسانات بالای قیمت نفت حساسیت بیکاری به دینامیک‌های گذشته را افزایش می‌دهد، به ویژه در دوران عدم قطعیت اقتصادی.

توصیه‌های سیاستی

یافته‌های این پژوهش پیامدهای مهمی برای سیاست‌گذاران اقتصادی ایران دارد. با توجه به وابستگی اقتصاد ایران به درآمدهای نفتی، افزایش نااطمینانی قیمت نفت می‌تواند بیکاری را تشدید کند، به ویژه در رژیم‌های غیرخطی که اثرات پایدارترند.

نتایج بینش‌های اقدامی فراوانی برای سیاست‌گذاران ارائه می‌دهد:

۱. سیاست‌های تثبیت قیمت نفت
- اثرات نامتقارن نوسانات قیمت نفت نیاز به استراتژی‌هایی برای حفظ اقتصاد در برابر افزایش قیمت‌ها را نشان می‌دهد.
۲. گسترش مکانیسم‌های پوشش ریسک یا شرکت در صندوق‌های تثبیت بین‌المللی می‌تواند تعرض به شوک‌های شدید قیمت نفت را کاهش دهد.
۳. اصلاحات بازار کار
- اجرای سیاست‌های منعطف بازار کار ممکن است به جذب اثرات منفی نوسانات، به خصوص در رژیم‌های با نوسان بالا کمک کند.
۴. تنوع بخشیدن به فرصت‌های شغلی فراتر از بخش‌های وابسته به نفت برای کاهش حساسیت بیکاری به نوسانات بازار نفت حیاتی است.

۳. تنوع اقتصادی

– تأثیر قابل توجه نوسانات قیمت نفت بر بیکاری نیاز فوری به تنوع در ساختار اقتصادی ایران را دوچندان می کند.

– سیاست هایی که سرمایه گذاری در بخش های غیرنفتی از جمله فناوری، کشاورزی و انرژی های تجدیدپذیر را ترغیب می کنند، می توانند تأثیرات بی ثباتی بازار نفت را کاهش دهند.

مشارکت در ادبیات

این مطالعه به بدنه رو به رشد ادبیات درباره نوسانات قیمت نفت و دینامیک های کلان اقتصادی با ارائه شواهدی از اثرات آستانه ای در پاسخ بیکاری کمک می کند. ادغام مدل های EGARCH و LSTAR چارچوبی قوی برای درک غیرخطی های این رابطه فراهم می کند.

محدودیت ها و تحقیقات آینده

در حالی که این مطالعه بینش های ارزشمندی ارائه می دهد، برخی محدودیت ها باید مورد توجه قرار گیرد:

- محدودیت های داده: این مطالعه به داده های بیکاری تجمیعی اتکا دارد که ممکن است تأثیرات خاص بخش را پنهان کند.

- تمرکز بر ایران: یافته ها به زمینه خاصی مربوط می شوند و ممکن است نتایج آن به اقتصادهایی با وابستگی کمتر به نفت عمومی نشود. تحقیقات آینده می توانند به کشف تنوع های منطقه ای در داخل ایران بپردازند یا تحلیل را به سایر اقتصادهای وابسته به نفت گسترش دهند. علاوه بر این، گنجاندن سایر متغیرهای کلان اقتصادی مانند تورم یا نرخ ارز می تواند درک جامع تری از تعامل بین نوسانات قیمت نفت و بیکاری ارائه دهد.

منابع

ابراهیمی، مریم، هژبرکیانی، کامبیز. (۱۳۹۹). «بررسی آثار نامتقارن تغییرات قیمت نفت و نرخ سود بر نرخ بیکاری در ایران». *راهبرد اقتصادی*، ۹(۳۴)، ۴۱-۶۹. https://econrahbord.csr.ir/article_122032.html

اندرس، والتر. (۱۳۹۱). *اقتصادسنجی سری های زمانی با رویکرد کاربردی*، ترجمه مهدی صادقی شاهدانی و سعید شوالپور، انتشارات دانشگاه امام صادق (ع).

جلال اصل، سید هدایت؛ نجفی، بهاء الدین؛ موسوی، سید نعمت الله. (۱۴۰۴). «کاربرد الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی در بررسی اثر تکانه درآمدهای نفتی بر بخش کشاورزی ایران». *اقتصاد کشاورزی و توسعه*، ۳۳(۱)،

۱۳۱-۱۶۵. <https://doi.org/10.30490/aead.2025.367314.1639>

سوری، علی. (۱۴۰۰). اقتصادسنجی، جلد دوم: پیشرفته، تهران: انتشارات نور علم.

صمدی، سعید؛ سرخوش‌سرا، علی؛ امینی دره‌وزان، امید. (۱۳۹۷). «اثرات نامتقارن شوک‌های قیمت نفت بر نرخ بهره و رشد اقتصادی ایران: مدل VAR غیرخطی». *مدل‌سازی اقتصادی*، ۱۲(۴۱)، ۲۷-۵۲.

<http://noo.rs/Axtat>

صمدی، سعید؛ یحیی‌آبادی، ابوالفضل؛ معلمی، نوشین. (۱۳۸۸). «تحلیل تأثیر شوک‌های قیمتی نفت بر متغیرهای اقتصاد کلان در ایران». *پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی*، ۱۷(۵۲)، ۵-۲۶.

<https://journals.edu.gov.af/article/1168>

عصاری آرانی، عباس؛ افزالی ابرقویی، وجیهه. (۱۳۸۹). «ارتباط اندازه دولت با توسعه انسانی: مقایسه کشورهای نفتی و کشورهای در حال توسعه غیرنفتی». *رفاه اجتماعی*، ۱۰(۳۶)، ۶۱-۹۰.

<https://journals.edu.gov.af/article/1168>

قدیرزاده، سجاد؛ مکیان، سید نظام‌الدین؛ بخشی دستجردی، رسول؛ فیض‌پور، محمدعلی. (۱۴۰۰). «تأثیر سناریوهای متفاوت سهم درآمدهای نفتی در صندوق توسعه ملی بر متغیرهای تولید و اشتغال: مطالعه موردی ایران». *اقتصاد و سیاست‌های مالی*، ۸(۳)، ۱۴۱-۱۶۶.

<https://doi.org/10.22034/econj.2021.43537.2799>

References

- Ahmed, M. I., Fidia, F. Q., & Kishan, R. P. (2023). "Oil price uncertainty and unemployment dynamics: Nonlinearities matter". *Energy Economics*, 125, 106806. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2023.106806>
- Anders, W. (2012). *Time series econometrics with an applied approach* (M. Sadeghi Shahdani & S. Shavalpour, Trans.). Tehran: Imam Sadiq University Press. [In Persian]
- Andreopoulos, S. (2009). "Oil matters: Real input prices and U.S. unemployment revisited". *The B. E. Journal of Macroeconomics*, 9(1), Article 14. <https://doi.org/10.2202/1935-1690.1632>
- Asari Arani, A., & Afzali Abarghouei, V. (2010). "Relationship between government size and human development: Comparison of oil and non-oil developing countries". *Social Welfare Quarterly*, 10(36), 61-90. [In Persian]. <https://journals.edu.gov.af/article/1168>
- Brown, S., & Yucel, M. (1999). "Oil prices and U.S. aggregate economic activity: A question of neutrality". *Economic and Financial Review*, Federal Reserve Bank of Dallas, Second Quarter, 16-23. <https://www.dallasfed.org/assets/documents/research/efr/1999/efr9902b.pdf>
- Brown, S., & Yucel, M. (2002). "Energy prices and aggregate economic activity: An interpretative survey". *Quarterly Review of Economics and Finance*, 42(2), 193-208. [https://doi.org/10.1016/S1062-9769\(02\)00138-2](https://doi.org/10.1016/S1062-9769(02)00138-2)

- Carruth, A. A., Hooker, M. A., & Oswald, A. J. (1998). "Unemployment equilibria and input prices: Theory and evidence for the United States". *Review of Economics and Statistics*, 80(4), 621–628. <https://doi.org/10.1162/003465398557708>
- Cheratian, I., Farzanegan, M. R., & Goltabar, S. (2021). "The asymmetric impact of oil prices on unemployment in the MENA region". *Review of Middle East Economics and Finance*, 17(3), 175–204. <https://doi.org/10.1515/rmeef-2021-0004>
- Cologni, A., & Manera, M. (2013). "Exogenous oil shocks, fiscal policies and sector reallocations in oil producing countries". *Energy Economics*, 35, 42–57. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2011.11.020>
- Cunado, J., & De Gracia, F. P. (2015). "Oil prices, economic activity and inflation: Evidence for some Asian countries". *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 45(1), 65–83. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2015.05.004>
- Dohner, R. S. (1981). "Energy prices, economic activity and inflation: Survey of issues and results". In K. A. Mork (Ed.), *Energy prices, inflation and economic activity*. Ballinger. <https://www.econbiz.de/10003531200>
- Ebrahimi, M., & Hejabr Kiani, K. (2020). "Investigating the asymmetric effects of changes in oil prices and interest rates on unemployment rate in Iran, NARDL approach". *Economic Strategy*, 9(34), 41–69. [In Persian]. https://econrahbord.csr.ir/article_122032.html
- Forstater, M. (2002). *Unemployment* (Working Paper No. 20). Center for Full Employment and Price Stability, University of Missouri-Kansas City. <http://www.cfeps.org/pubs/wp-pdf/WP20-Forstater.pdf>
- Ghadirzadeh, S., Makiyan, S. N., Bakhshi Dastjerdi, R., & Feizpour, M. A. (2021). "The effect of different scenarios of the share of oil revenues in the National Development Fund on production and employment variables: A case study of Iran". *Economics and Financial Policies*, 8(3), 141–166. [In Persian]. <https://doi.org/10.22034/ecoj.2021.43537.2799>
- Jalal-Asl, S. H., Najafi, B., & Mousavi, S. N. (2025). "Application of the dynamic stochastic general equilibrium model to investigate the effect of oil revenue shocks on Iran's agricultural sector". *Agricultural Economics and Development*, 33(1), 131–165. [In Persian]. <https://doi.org/10.30490/aead.2025.367314.1639>
- Jiménez-Rodríguez, R., & Sánchez, M. (2005). "Oil price shocks and real GDP growth: Empirical evidence for some OECD countries". *Applied Economics*, 37(2), 201–228. <https://doi.org/10.1080/0003684042000281561>
- Keane, M. P., & Prasad, E. S. (1996). "The employment and wage effects of oil price changes: A sectoral analysis". *Review of Economics and Statistics*, 78(3), 389–400. <https://doi.org/10.2307/2109786>

- Lardic, S., & Mignon, V. (2008). "Oil prices and economic activity: An asymmetric cointegration approach". *Energy Economics*, 30(3), 847–855. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2006.10.01>
- Loungani, P. (1986). "Oil price shocks and the dispersion hypothesis". *Review of Economics and Statistics*, 68(3), 536–539. <https://doi.org/10.2307/1926035>
- Mork, K. A. (1994). "Business cycles and the oil market". *Energy Journal*, 15(Special Issue), 15–38. <https://doi.org/10.5547/ISSN0195-6574-EJ-Vol15-NoSI-3>
- Nelson, D. B. (1991). "Conditional heteroskedasticity in asset returns: A new approach". *Econometrica*, 59(2), 347–370. <https://doi.org/10.2307/2938260>
- Peersman, G., & Van Robays, I. (2012). "Cross-country differences in the effects of oil shocks". *Energy Economics*, 34(5), 1532–1547. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2011.11.010>
- Pierce, J. L., & Enzler, J. J. (1974). "The effects of external inflationary shocks". *Brookings Papers on Economic Activity*, 1, 13–61. <https://doi.org/10.2307/2534072>
- Samadi, S., Sarkhosh Sara, A., & Amini Darewazan, O. (2018). "Asymmetric effects of oil price shocks on Iran's interest rate and economic growth: Nonlinear VAR model". *Journal of Economic Modeling*, 12(41), 27–52. [In Persian]. <http://noo.rs/Axtat>
- Samadi, S., Yahyaabadi, A., & Moallemi, N. (2009). "Analyzing the impact of oil price shocks on macroeconomic variables in Iran". *Journal of Economic Research and Policies*, 17(52), 5–26. [In Persian]. <https://journals.edu.gov.af/article/1168>
- Souri, A. (2021). *Econometrics*, Vol. 2: Advanced. Noor-e Elm Publications. [In Persian].
- Tang, W., Wu, L., & Zhang, Z. (2010). "Oil price shocks and their short- and long-term effects on the Chinese economy". *Energy Economics*, 32(Supplement 1), S3–S14. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2010.01.002>
- Tong, H. (1990). *Non-linear time series: A dynamical system approach*. Oxford University Press.