

Investigating the Asymmetric Effects of Changes in Oil Prices and Interest Rates on Unemployment Rate in Iran, NARDL Approach

Maryam Ebrahimi

Kambiz Hojabr Kian

Abstract

Unemployment rate is one of the economic indicators that has always been considered by policy makers and economists. Numerous factors and economic variables affect this index. Given the economic conditions of Iran as an oil exporter and the imposition of economic sanctions as well as the Islamic banking system, it is necessary to study the impact of oil prices and interest rate as two key variables. In this study, in order to investigate the effects of oil price changes and interest rates on employment, the linear autoregressive distributed lag (ARDL) of Pesaran et al. (2001) and the asymmetric nonlinear NARDL model of Shin et al. (2013) were used. Asymmetry in the nonlinear model is represented via positive and negative partial sum decomposition of oil price and interest rate. ARDL suggests that although oil price and interest rate changes have minor short run effects but they have significant long run effects in all the cases. The NARDL model presents a different picture of the effects of changes in oil prices and interest rates on the unemployment rate. While in the short run, the changes of oil price have no effect on the unemployment rate and only changes in interest rates affect it, in the long run, in addition to interest rates, rising oil prices also affect the unemployment rate. The results of the study show that in the short and long term, falling interest rates have more effects than increasing it and increasing oil prices have more effects than reducing it.

Keywords: *Changes in oil prices, Interest rates, Unemployment Rates, Cointegration, NARDL Model*

JEL Classification: C22, E24

بررسی آثار نامتقارن تغییرات قیمت نفت و نرخ سود بر نرخ بیکاری در ایران، رویکرد NARDL

مریم ابراهیمی*

کامبیز هژبر کیانی**

چکیده

نرخ بیکاری از جمله شاخص‌های اقتصادی است که همواره مورد توجه اقتصاددانان و سیاستگذاران بوده است. عوامل متعددی بر این شاخص اثرگذار بوده و بسیاری از متغیرهای اقتصادی آن را تحت تأثیر قرار می‌دهند. با توجه به شرایط اقتصادی ایران بعنوان کشور صادرکننده نفت و اعمال تحریم‌های اقتصادی و همچنین سیستم بانکداری اسلامی، مطالعه و بررسی اثرگذاری قیمت نفت و نرخ سود بعنوان دو متغیر کلیدی ضروری به نظر می‌رسد. در این مطالعه به منظور آزمون و بررسی اثرات تغییرات قیمت نفت و نرخ سود بر نرخ بیکاری در کشور ایران از مدل خودرگرسیون برداری با وقفه¹ARDL خطی پسران و همکاران² (۲۰۰۱) و مدل ARDL غیرخطی نامتقارن شین و همکاران³ (۲۰۱۳) استفاده شده است. عدم تقارن در مدل غیرخطی توسط جمع جزئی مثبت و منفی قیمت نفت و نرخ سود معرفی می‌شود. مدل ARDL خطی نشان می‌دهد که تغییرات متغیرهای توضیحی مدل، در کوتاه‌مدت اثرات محدودی بر نرخ بیکاری دارد یا بدون اثر است اما اثرات بلندمدت معناداری در تمامی موارد وجود دارد. مدل NARDL تصویر متفاوتی از اثرات تغییرات قیمت نفت و نرخ سود بر نرخ بیکاری ارائه می‌دهد. در حالی که در کوتاه‌مدت افزایش و کاهش قیمت نفت اثری بر نرخ بیکاری ندارد و تنها تغییرات نرخ سود بر آن اثرگذار است، در بلندمدت علاوه بر نرخ سود، افزایش قیمت نفت هم بر نرخ بیکاری مؤثر است. نتایج مطالعه نشان‌دهنده این است که در کوتاه‌مدت و بلندمدت افت نرخ سود اثرات بیشتری نسبت به افزایش آن و افزایش قیمت نفت اثرات بیشتری نسبت به کاهش آن دارد.

واژه‌های کلیدی: تغییرات قیمت نفت، نرخ بهره، نرخ بیکاری، همجمع‌بستگی، مدل NARDL

طبقه‌بندی JEL: E24, C22

* عضو هیأت علمی گروه بانکداری، مؤسسه عالی آموزش بانکداری بانک مرکزی، تهران، ایران
maryam.ebrahimi2000@gmail.com

** استاداقتصاد، دانشکده اقتصاد و علوم سیاسی، دانشگاه شهیدبهشتی، تهران، ایران (نویسنده مسئول)
kianikh@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۳/۰۳ تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۶/۳۰ تاریخ بازبینی نویسنده: ۹۹/۰۵/۲۱

فصلنامه راهبرد اقتصادی، سال نهم، شماره سی و چهارم، پاییز ۱۳۹۹، صص ۶۹-۴۱

1. Autoregressive Distributed Lag

2. Pesaran et al.

3. Shin et al.

مقدمه

فرآورده‌های نفتی یکی از عمده‌ترین نهاده‌های تولید در اغلب فعالیت‌های اقتصادی محسوب می‌شود. از آنجا که اقتصاد ایران یکی از کشورهای در حال توسعه صادرکننده نفت است، افزایش و کاهش قیمت نفت اثرات قابل توجهی بر عملکرد کل اقتصاد و وضعیت اشتغال خواهد داشت. در امریکا، دو شوک بهای نفت در دهه ۱۹۷۰ عامل اصلی رکود تورمی (وضعیت بیکاری و تورم بالا) که ایالات متحده آمریکا در دهه ۱۹۷۰ تجربه کرده بود، می‌باشد. در این راستا (کیلان^۱، ۲۰۱۴) همیلتون^۲ (۱۹۸۳ و ۱۹۹۶) و مورک^۳ (۱۹۸۹) رابطه منفی بین شوک قیمت نفت و تولید ناخالص داخلی را بدست آوردند و نشان دادند که شوک‌های قیمت نفت عامل ایجاد رکود اقتصادی هستند. کروت، هوکر و اوتوالد^۴ (۱۹۹۸) با بهره‌گیری از علیت گرنجر، رابطه بین تغییرات قیمت نفت و نرخ بیکاری را بررسی کردند و دریافتند که افزایش قیمت نفت موجب بالا رفتن نرخ بیکاری می‌گردد. لدوک و سیل^۵ (۲۰۰۴) در مطالعات خود در این زمینه به این نتیجه رسیدند که تولید واقعی در امریکا با دو برابر شدن قیمت نفت ۴/۵ درصد کاهش می‌یابد. مطالعه صندوق بین‌المللی پول (IMF, 2007) نشان داد که دو برابر شدن قیمت نفت، GDP جهانی را ۱/۴ درصد

1. Kilian

2. Hamilton

3. Mork

4. Carruth, Hooker & Oswald

5. Leduc & Sill

کاهش داده است. (segal, 2011). ناسه و الیاسیانی^۱ (۱۹۸۴) بیان کردند که شوک نفتی ۱۹۷۳ موجب واکنش تورمی قابل توجهی در امریکا، کانادا، انگلیس، آلمان و فرانسه شد. بنابراین می توان نتیجه گرفت که افزایش قیمت نفت موجب افول وضعیت اقتصادی می شود که نرخ بیکاری را افزایش می دهد. دلیل این امر این است که با افزایش قیمت نفت به عنوان یکی از عوامل مهم تولید در کنار نیروی کار و سرمایه، هزینه تولید افزایش می یابد و باعث کاهش تولید و بیکاری می شود. ایران از جمله کشورهای صادرکننده نفت است لذا اتکای زیادی به درآمد حاصل از صادرات نفت به خصوص تا قبل از تحریم های اقتصادی بوده است. درآمد حاصل از صدور نفت بخش قابل توجهی از بودجه عمومی دولت را تشکیل می دهد و به طور غیرمستقیم بر اغلب فعالیت های اقتصادی اثرات قابل ملاحظه ای دارد. رابطه شوک های نفتی و تغییرات متغیرهای اقتصادی مورد توجه بسیاری از اقتصاددانان قرار گرفته است. رخداد شوک های عظیم نفتی و ظهور پدیده های مهم اقتصادی نظیر رکورد جهانی تورم داخلی و بیکاری بیش از پیش این موضوع را حائز اهمیت کرده است.

نرخ بیکاری یکی از شاخص های کلیدی اقتصاد است که شرایط بازار کار در اقتصاد را توصیف می کند. افزایش نرخ بیکاری به عنوان نشانه ای از نقاط ضعف اقتصاد، موجب کاهش رشد اقتصادی و از طرفی موجب کاهش هزینه ها می شود. بنابراین درک پویایی های بیکاری، عوامل اثرگذار و چگونگی اثرگذاری یکی از موضوعات محوری اقتصاد کلان است. البته باید در نظر داشت که اگرچه در سال های قبل درآمد نفت منبع اصلی تأمین مالی بوده است اما به دلیل تحریم های اخیر، سهم ایران از بازارهای جهانی کاهش یافته لذا اثرگذاری افزایش یا کاهش بهای نفت متفاوت خواهد بود.

نرخ بهره نیز از متغیرهای تاثیرگذار در اقتصاد است که نقش بسزایی در رشد اقتصادی جوامع دارد. اقتصاددانانی مانند کینز^۲، موریس آله^۳، آبا لرنر^۴ (۱۹۵۹)،

1. Nasseh & Elyasiani

2. Keynes

3. Morris Alle

4. Abalerner

توبین^۱ (۱۹۶۷) و فریدمن^۲ (۱۹۶۹) نشان دادند که استمرار وجود نرخ بهره پولی تبعات منفی گسترده‌ای در عملکرد اقتصاد دارد و باعث عدم تخصیص بهینه منابع می‌شود که منجر به افزایش بیکاری خواهد شد. در این راستا کینز بیان می‌کند که برای بهبود وضعیت اقتصادی نرخ بهره باید پایین باشد تا سرمایه‌گذاری صورت گیرد در غیر اینصورت بخشی از سرمایه‌گذاری که کارایی آن از نرخ بهره پایین‌تر است صورت نپذیرفته و در نهایت منجر به کاهش تولید و اشتغال می‌شود. (برزانی و ایزدخواستی، ۱۳۹۱)

لذا در این مطالعه به بررسی اثرات تغییرات قیمت نفت و نرخ سود بر نرخ بیکاری در ایران می‌پردازیم. نتایج تجربی این مطالعه با استفاده از روش ARDL خطی پسران (۲۰۰۱) و روش NARDL غیرخطی شین و همکاران (۲۰۱۳) برای بررسی اثرات نامتقارن شوک‌های قیمت نفت و نرخ سود بر نرخ بیکاری بدست آمده است. هدف اصلی این مقاله بررسی اثر تغییرات قیمت نفت و نرخ سود بر نرخ بیکاری در ایران بوده و اینکه آیا افزایش و کاهش قیمت نفت و نرخ سود اثرات متفاوتی بر نرخ بیکاری دارند یا نه. با توجه به شرایط اقتصادی کشور، توجه به اشتغال و کاهش نرخ بیکاری از اولویت‌های دولتمردان و سیاست‌گذاران بوده لذا نتایج این تحقیق می‌تواند راهگشا و راهنمای خوبی برای آنان باشد. به منظور دستیابی به اهداف مقاله از داده‌های سالانه مربوط به سال‌های ۱۹۸۱ تا ۲۰۱۸ که از بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران و صندوق بین‌المللی پول (IMF) گرفته شده، استفاده شده است.

ادامه مقاله به شرح زیر است: بخش بعدی مروری بر ادبیات و بخش چهارم مبانی نظری را ارائه می‌دهد. روش‌شناسی در بخش پنجم و بخش ششم نتیجه‌گیری و پیشنهادات سیاستی را ارائه می‌دهد.

۱. مطالعات پیشین

در این زمینه ادبیات بسیاری وجود دارد و مطالعات زیادی اثرات تغییرات قیمت

1. Tobin

2. Freidman

نفت و نرخ بهره را بر متغیرهای مختلف اقتصادی در کشورهای مختلف اعم از توسعه یافته و در حال توسعه بررسی می کنند.

مطالعات خارجی:

اوینگ و تامپسون^۱ (۲۰۰۷) رابطه بین قیمت نفت و متغیرهای کلیدی اقتصاد شامل نرخ بیکاری در امریکا را بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که بین قیمت نفت و بیکاری رابطه منفی وجود دارد. رافیک، سلیم و بلاچ^۲ (۲۰۰۸) نشان دادند که نوسانات قیمت نفت اثرات قابل توجهی بر بیکاری و سرمایه گذاری در تایلد دارد. فرزانگان و ماروات^۳ (۲۰۰۹) رابطه بین قیمت نفت و تولیدات صنعتی در کشور ایران را بررسی کردند. داگرو و سویتاس^۴ (۲۰۱۰) قیمت داده های ورودی (قیمت نفت و نرخ بهره) در بلندمدت بر بیکاری در کشور ترکیه اثرگذار است. ونگ^۵ (۲۰۱۳) به مطالعه اثرگذاری تغییر قیمت نفت بر مصرف بخش خصوصی کشورهای G7 پرداخت. الگرت^۶ و همکاران (۲۰۱۴) به بررسی اثر تغییر قیمت نفت بر وضعیت حساب جاری را در مورد یک نمونه آماری شامل ۲۷ کشور صادرکننده نفت آزمون کردند. هررا و کاراکی^۷ (۲۰۱۵) به بررسی تأثیر شوک های قیمت نفت در تخصیص مجدد شغل در بخش تولید ایالات متحده پرداختند و نتیجه اینکه شوک های مثبت قیمت نفت منجر به کاهش اشتغال خالص و افزایش تخصیص مجدد شغل می شود. کتیرسیوگلو و همکاران^۸ (۲۰۱۵) نتیجه گرفتند که اینکه قیمت نفت تأثیر منفی بر تولید ناخالص داخلی، قیمت های مصرف کننده و بیکاری کشورهای OECD دارد. کوستاز^۹ (۲۰۱۶) با استفاده از مدل NARDL به این

-
1. Ewing & Thompson
 2. Rafiq, Salim & Bloch
 3. Farzanegan & Markwadt
 4. Dogrul & Soytaş
 5. Wang
 6. Allegret
 7. Herrera & Karaki
 8. Catircioglu et al.
 9. Cuestas

نتیجه رسید که اگرچه قیمت نفت اثری بر بیکاری ندارد اما بر نرخ بیکاری تعادلی اثرگذار است و افزایش قیمت نفت تأثیر قوی تر و آسیب رساتری بر نرخ بیکاری تعادلی نسبت به کاهش قیمت نفت دارد. باستیانین، کونتی و مانرا^۱ (۲۰۱۶) در مطالعه شان اثر تغییرات قیمت نفت بر نوسانات بازار سهام در کشورهای G7 را ارزیابی کردند. نصیر (۲۰۱۶) چگونگی اثرگذاری شوک قیمت نفت بر GDP کشورهای GCC را مورد مطالعه قرار داد. نصیر و الخسانه^۲ (۲۰۱۷) به بررسی اثر تغییرات قیمت نفت بر بازده بورس سهام در کشورهای GCC پرداختند. وی و گو^۳ (۲۰۱۷) اثرگذاری شوک های قیمت نفت را بر بازار سهام چین مورد مطالعه قرار دادند. گنگ و لین^۴ (۲۰۱۸) اثرات شوک های عرضه و تقاضای نفت را بر تولید و تورم در کشور چین بررسی کردند. یواندیس^۵ و کا (۲۰۱۸) به مطالعه اثر شوک های قیمت نفت بر ساختار نرخ بهره در امریکا، کانادا، نروژ و کره شمالی پرداختند. لوراسو و پیرونی^۶ (۲۰۱۸) اثر شوک قیمت نفت بر تورم در انگلیس را مطالعه کردند. به همین ترتیب گوستاز و اوردونز^۷ (۲۰۱۸) اثرات شوک های قیمت نفت بر بیکاری را بصورت نامتقارن در کشور انگلیس مورد مطالعه قرار دادند. آن ها بین شوک مثبت و منفی قیمت نفت تفاوت قائل شدند و آن ها را تفکیک کردند. با استفاده از مدل SVAR دریافتند که شوک مثبت قیمت نفت تا پیش از بحران مالی ۲۰۰۷ اثرات بیشتری نسبت به شوک های منفی داشته است و این شوک های منفی پس از بحران به پایین نگه داشتن نرخ بیکاری کمک کرده است. کوستاز و گیل-آلانا^۸ (۲۰۱۸) از مدل NARDL برای بررسی اثرات تغییرات قیمت نفت بر بیکاری در اروپای شرقی و مرکزی استفاده کردند. اگرچه آن ها نتایج

-
1. Bastianin, Conti & Manera
 2. Nusair & Al-Khasawneh
 3. Wei & Guo
 4. Gong & Lin
 5. Ioannidis & Ka
 6. Lorusso & Pieroni
 7. Cuestas & Ordenez
 8. Costas and Gil-Alana

متفاوتی برای اثرات کوتاه مدت به دست آوردند اما دریافتند که افزایش (کاهش) قیمت نفت موجب افزایش (کاهش) نرخ بیکاری تعادلی می شود. نصیر^۱ (۲۰۱۹) اثرات تغییر قیمت نفت بر تورم را در کشورهای GCC مورد مطالعه قرار می دهد. نصیر و اولسن^۲ (۲۰۱۹) اثرات تغییر قیمت نفت را بر نرخ ارز کشورهای آسیایی تشخیص می دهند. اردوز و همکاران^۳ (۲۰۱۹) اثر شوک های قیمت نفت بر بیکاری را با استفاده از مدل خودرگرسیو برداری ساختاری^۴ (SVAR) در کشور اسپانیا بررسی کردند. آنان با استفاده از مدل نامتقارن به این نتیجه رسیدند که افزایش قیمت نفت اثر منفی بر بیکاری و کاهش آن اثر مثبت دارد و همچنین اثر افزایش قیمت بیشتر از اثر کاهش قیمت است.

مطالعات داخلی:

سکینه بارانی لقب و عاطفه شکاری (۱۳۹۳) با استفاده از رویکرد یوهانسن و جوسیلیویس رابطه علیت گرنجری میان قیمت نفت نرخ بهره و نرخ بیکاری بر نرخ بیکاری در سال های ۱۳۶۷-۱۳۹۱ به صورت سالانه در ایران را مورد آزمون قرار دادند. نتایج آزمون علیت گرنجری نشان می دهد که یک رابطه علیت گرنجری یک طرفه از قیمت نفت به نرخ بیکاری وجود دارد. همچنین یک رابطه علیت یک طرفه از قیمت نفت به نرخ بهره وجود دارد.

مهم شیهکی تاش و طوبی خرم آبادی (۱۳۹۵) با استفاده از روش همجمعی یوهانسن و علیت تودا- یاماموتو به بررسی رابطه بین قیمت نفت و نرخ بیکاری پرداختند. نتیجه این مطالعه نشان می دهد که نرخ بیکاری تابعی معکوس از قیمت نفت که موجب ۲/۲۸ درصد کاهش در نرخ بیکاری خواهد شد. نتایج آزمون علیت نشان می دهد که قیمت نفت و نرخ سود علت بیکاری در اقتصاد ایران هستند.

-
1. Nusair
 2. Nusair & Olson
 3. Ordones et al.
 4. Structural Vector Autoregressive

شهریار زروکی و همکاران (۱۳۹۷) به تحلیل نامتقارن تکانه‌های قیمت نفت و درآمدهای نفتی بر نرخ بیکاری در ایران پرداختند. نتایج آن‌ها نشان می‌دهد که هر دو متغیر اثرات نامتقارن بر نرخ بیکاری در ایران دارند.

۲. مبانی نظری

تغییرات قیمت نفت می‌تواند از طریق دو کانال اصلی عرضه و تقاضا بر اقتصاد تأثیر بگذارد (کیلیان^۱، ۲۰۱۴). با توجه به کانال عرضه، که مشابه شوک نامطلوب عرضه است، اکثر مطالعات پیش بینی تئوریک مدل‌های شوک سمت عرضه را تأیید می‌کنند که افزایش قیمت نفت منجر به افزایش سطح قیمت و کاهش سطح تولید می‌شود. (براون و یوسل^۲، ۲۰۰۲). این مسأله به این علت است که نفت در کنار نیروی کار و سرمایه یکی از عوامل اصلی تولید است. بنابراین افزایش قیمت نفت منجر به افزایش قیمت تولید شود که ممکن است عرضه کل را کاهش دهد که موجب افزایش قیمت‌ها، کاهش تولید و بیکاری بیشتر می‌شود. بعنوان مثال همیلتون^۳ (۱۹۸۳) و مورک^۴ (۱۹۸۹) دریافتند که رابطه منفی بین شوک‌های قیمت نفت و GDP وجود دارد و نشان دادند که شوک‌های نفتی موجب رکود اقتصادی می‌شوند. کروت و همکاران^۵ (۱۹۹۸) رابطه مثبتی بین قیمت واقعی نفت و بیکاری بدست آوردند. ناسه و الیاسیانی^۶ (۱۹۸۴) نشان دادند که شوک قیمت انرژی ۱۹۷۳ یک تکانه تورمی عمده در امریکا، کانادا، انگلیس، آلمان و فرانسه ایجاد کرد. در مورد کانال تقاضا که مشابه شوک منفی تقاضای کل است، افزایش قیمت نفت منجر به انتقال درآمد از واردات نفت به کشورهای صادرکننده نفت می‌شود که ممکن است اثرات متفاوتی بر کشورهای صادرکننده و واردکننده نفت داشته باشد. در کشورهای صادرکننده نفت، انتقال درآمد منجر به درآمد ملی بیشتر از طریق

1. Kilian

2. Brown and Youssel

3. Hamilton

4. Mork

5. Carruth and et al

6. Nasse & Elyasiani

درآمد بالاتر صادرات خواهد شد بنابراین قدرت خرید و تقاضای مصرف‌کننده بالا خواهد رفت. در مورد کشورهای واردکننده نفت بخشی از درآمد آن‌ها به کشورهای صادرکننده منقل می‌شود و قدرت خرید کاهش یافته در نتیجه تقاضای کل کاهش می‌یابد.

نرخ بهره از جمله متغیرهای کلیدی اقتصاد است که کاهش آن موجب افزایش تمایل به سرمایه‌گذاری می‌شود لذا با کاهش هزینه‌های تولید، میزان تولید را افزایش می‌دهد. با افزایش تولید و به موجب آن مازاد عرضه، سطح قیمت‌ها و تورم کنترل شده و صادرات کشور افزایش می‌یابد. افزایش میل به سرمایه‌گذاری همواره موجب افزایش فرصت‌های شغلی، افزایش نرخ مؤثر اشتغال و در نهایت منجر به کاهش نرخ بیکاری خواهد شد.

نرخ بیکاری از شاخص‌ها و پارامترهای مورد رجوع و تعیین‌کننده در سنجش وضعیت اقتصادی یک کشور است. نرخ بیکاری عبارت است از نسبت جمعیت بیکار به جمعیت فعال. مسئله مهم در این تعریف، مفاهیم جمعیت بیکار و جمعیت فعال است. جمعیت فعال اقتصادی تمام افراد بزرگ‌تر از ۱۰ سال را در بر می‌گیرد که در هفته قبل از آمارگیری در تولید کالا و خدمات مشارکت داشته (شاغل) و یا با وجود قابلیت مشارکت، مشارکت نداشته‌اند (بیکار). در واقع جمعیت فعال بیانگر تعداد افرادی است که توانایی و تمایل عرضه نیروی کار خود را به بازار دارند و به دو دسته شاغل و بیکار تقسیم می‌شوند. افراد شاغل طبق تعریف بخشی از جمعیت فعال‌اند که در هفته آمارگیری، حداقل یک ساعت کار کرده‌اند. افراد بیکار نیز بخشی از جمعیت فعال می‌باشند که در هفته آمارگیری با وجود آمادگی برای انجام کار و جستجوی کار، فاقد کار می‌باشند.

۳. روش‌شناسی

مدل تئوریکی مورد استفاده در این مطالعه برگرفته از کار کروت و همکاران^۱ (۱۹۹۸) است. در این مدل که بر اساس مدل دستمزد کارایی شاپیرو و استیگلیتز^۲

1. Carruth et al.

2. Shapiro and Stiglitz

(۱۹۸۴)، کروت و همکاران (۱۹۹۸) بنا شده است تغییرات قیمت متغیرهای ورودی به تغییرات نرخ بیکاری تعادلی منجر می‌شود و دستمزد تعادلی بصورت زیر بیان می‌شود:

$$\log w = \log b + e + \frac{e \cdot d}{[1 - a(u)](1 - d)} \quad (1)$$

که در آن w دستمزد، b سطح مزایای بیکاری، e میزان فعالیت حین کار (که با توجه به تکنولوژی در نظر گرفته شده است)، d ترک موقعیت و فعالیت شغلی، u نرخ بیکاری و $a(u)$ احتمال پیدا کردن شغل توسط یک فرد بیکار است. با توجه به معادله (۱) دستمزد تعادلی به ارزش درآمدهایی که ناشی از کار کردن نیستند، سطح تلاش حین کار، احتمال پیدا کردن شغل توسط افراد بیکار و نرخ تشخیص از دست دادن کار بستگی دارد. شاپیرو و استیگلitz^۱ (۱۹۸۴) مطلوبیت فردی را با تابع $u(w, e)$ بیان می‌کنند و نشان می‌دهند که (با فرض در نظر گرفتن تابع مطلوبیت تفکیک‌پذیر و نیروی کار ریسک خنثی و با برخی نرمال‌سازی‌های مناسب) تابع مطلوبیت می‌تواند بصورت $u = \log w - e$ نوشته شود. زمانی که فرد بیکار است $e = 0$ بوده و وی مزایای بیکاری دریافت می‌کند. متقابلاً زمانی که مشغول به کار می‌شود شاپیرو و استیگلitz (۱۹۸۴) فرض می‌کنند که شاغلان حداقل تلاش را می‌کنند ($e = 0$) یا در سطح مثبت مشخصی کار می‌کنند ($e > 0$). در این صورت، مطلوبیت فردی $u = \log w - e$ با افزایش اختلاف بین w و e بالاتر خواهد بود. بنابراین شاغلین انگیزه عدول از کار دارند. در صورتی که ترک موقعیت شغلی موفقیت‌آمیز باشد افراد از سطح مطلوبیت بالاتری بهره‌مند خواهند شد ($u = \log w$) که این سطح مطلوبیت بالاتر از زمانی است که به کار خود ادامه می‌دهند و سطح معینی از کار را انجام می‌دهند. با اینحال با احتمال $1 - d$ ممکن است فرد شاغل به کار خود ادامه ندهد که در اینصورت کار خود را از دست می‌دهد و بیکار می‌شود. بنابراین فرد عزل شده باید کار دیگری با احتمال $a(u)$ شغل پیدا کند. مطابق با مطالعه شاپیرو و استیگلitz (۱۹۸۴) شاغلان می‌توانند میزان فعالیت خود را انتخاب کنند یعنی می‌توانند تصمیم بگیرند کار را ترک کنند و سطح

فعالیت‌شان را به صفر برسانند یا سطح مشخصی از کار را انجام دهد. در هر صورت شاغلان میزان فعالیت را انجام می‌دهند که جریان سودآوری آنان را حداکثر کند که شامل مقایسه مطلوبیت عدول از انجام کار و ادامه انجام کار می‌باشد. بنابراین لازم است شرکت‌ها به اندازه کافی به شاغلان پرداخت کنند تا آن‌ها را از ترک کار و فعالیت صفر (عدم فعالیت) منصرف کنند. این بدان معناست که با فرض یکسان بودن شاغلان در سطح تعادل هر شاغل باید به اندازه سطح e کار ارائه دهد زیرا چنانچه به این صورت نباشد (مثلاً $e = 0$) باشد خروجی آن صفر می‌شود که وضعیت مناسبی نیست. (کروت و همکاران، ۱۹۹۸)

کروت و همکاران (۱۹۹۸) یک تابع تولید با بازده ثابت به مقیاس را در نظر می‌گیرند که در آن یک واحد خروجی با استفاده از سه عامل ورودی (نیروی کار، سرمایه و نفت) تولید شده و با قیمت P به فروش می‌رسد. نفت در بازار جهانی با قیمت ثابت p_0 معامله می‌شود. با فرض وجود رقابت کامل شرکت‌ها که از برابری قیمت با هزینه نهایی بدست می‌آید و سود در تعادل برابر صفر است، بدست می‌آید. با در نظر گرفتن یک تابع هزینه همگن از درجه یک، کروت و همکاران (۱۹۹۸) نشان دادند که قیمت داده‌های حقیقی بصورت روابط زیر با هم در ارتباطند:

$$\mu = c(w, r, p_0) \quad (2)$$

که w ، r و p_0 به ترتیب قیمت نیروی کار (دستمزد)، قیمت سرمایه (نرخ بهره) و قیمت نفت را نشان می‌دهند. با حل معادلات (۱) و (۲) برای دستیابی به نرخ بیکاری تعادلی خواهیم داشت:

$$u^* = u^*(r, p_0, b(\mu), e, d) \quad (3)$$

$\frac{\partial u^*}{\partial p_0} > 0$ و $\frac{\partial u^*}{\partial r} > 0$ بیانگر این است که افزایش قیمت داده‌های واقعی، نرخ بیکاری را افزایش می‌دهد. با تمرکز بر قیمت نفت می‌توان نشان داد که افزایش قیمت نفت موجب افزایش هزینه‌های تولید و کاهش سود شده لذا شرکت‌ها دارایی خود را از دست داده و ممکن است از بازار خارج شوند. برای بازگشت به نقطه تعادل، هزینه‌های تولید باید کاهش یابند. تنها راه کاهش هزینه‌های تولید این است که در صورت ثابت بودن r ، دستمزد نیروی کار (w) کاهش یابد. اما از آنجا

که w و بیکاری توسط وضعیت عدم عدول از کار با هم ارتباط منفی دارند، نرخ بیکاری تعادلی باید افزایش یابد. (کروت و همکاران، ۱۹۹۸) بنابراین معادله (۳) نشان می‌دهد که نرخ بیکاری به قیمت داده‌های واقعی بستگی دارد و افزایش قیمت نفت، نرخ بیکاری را افزایش خواهد داد.

برای بررسی اثرات تغییر قیمت نفت بر نرخ بیکاری از مدل $ARDL$ خطی متقارن پسران و همکاران (۲۰۰۱) می‌توان استفاده کرد. این مدل فرض می‌کند که تغییرات مثبت و منفی قیمت نفت اثرات یکسانی بر بیکاری دارد. اگرچه اکنون ثابت شده است که تغییرات قیمت نفت ممکن است اثرات نامتقارنی بر اقتصاد داشته باشد (بعنوان مثال همیلتون^۱ ۱۹۹۶، لی، نی و راتی^۲ ۱۹۹۵، مورک^۳ ۱۹۸۹، کولونی و مانرا^۴ ۲۰۰۸ را ببینید) این بدان معناست که افزایش قیمت نفت ممکن است نسبت به کاهش آن اثرات متفاوتی بر اقتصاد داشته باشد. لذا مدل غیرخطی نامتقارن $NARDL$ شین و همکاران (۲۰۱۳) که مدل توسعه یافته $ARDL$ خطی متقارن پسران و همکاران (۲۰۰۱) است، بکار گرفته می‌شود. از آنجا که مدل $ARDL$ خطی متقارن بدون توجه به جمع‌بستگی از درجه صفر $I(0)$ ، درجه یک^۵ $I(1)$ ، و یا ترکیبی از آن‌ها کاربرد دارد، بهره‌گیری از آن می‌تواند در بسیاری از مطالعات مفید باشد. (پسران و همکاران، ۲۰۰۱) بنابراین مدل $ARDL$ می‌تواند بدون در نظر گرفتن درجه جمع‌بستگی متغیرها برای آزمون همجمع‌بستگی^۶ مورد استفاده قرار گیرد. مزیت دیگر مدل $ARDL$ این است که متغیرهای وابسته و مستقل می‌توانند بصورت وقفه‌دار وارد مدل شوند، برآوردکنندگان خواص نمونه کوچک مطلوبی دارند. (پسران و شین ۱۹۹۹، کپورال و پیتیس^۷ ۱۹۹۹، ۲۰۰۴) و آزمون با

-
1. Hamilton
 2. Lee, Ni & Ratti
 3. Mork
 4. Cologni & Manera
 5. Integrated of order one
 6. Cointegration
 7. Caporale & Pittis

وجود همجمعبستگی کسری (اعشاری) و ریشه واحد، معتبر خواهد بود (پسران، ۱۹۹۷)

از آنجا که متغیرها ممکن است با هم همجمعبستگی داشته باشند، با نوشتن رابطه بلندمدت بین متغیرهای مورد نظر داریم:

$$u_t = \beta_0 + \beta_1 P_{0t} + \beta_2 r_t + \varepsilon_t \quad (۴)$$

که در آن β_1 و β_2 ضرایب بلندمدت اندازه‌گیری اثر تغییرات قیمت نفت و نرخ بهره بر نرخ بیکاری و ε_t جمله خطاست. به منظور بررسی همجمعبستگی از مدل NARDL شین و همکاران (۲۰۱۳) استفاده می‌کنیم. از آنجا که این مدل، از بسط مدل ARDL خطی متقارن پسران و همکاران (۲۰۱۳) بهتر است با ارائه و تخمین مدل ARDL خطی متقارن شروع کنیم. پسران و همکاران (۲۰۰۱) نشان دادند که مدل تصحیح خطا (ECM) شرطی^(۱) را می‌توان بصورت زیر نوشت:

$$\Delta u_t = \alpha_0 + \alpha_1 u_{t-1} + \alpha_2 p_{0t-1} + \alpha_3 r_{t-1} + \sum_{j=1}^{k_1} w_j \Delta u_{t-j} + \sum_{j=0}^{k_2} \vartheta_j \Delta p_{0t-j} + \sum_{j=0}^{k_3} \psi_j \Delta r_{t-j} + v_t \quad (۵)$$

که در آن α_0 عرض از مبدأ، v_t جمله خطا، $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ ضرایب بلندمدت، ω_j, ϑ_j و ψ_j ضرایب کوتاه‌مدت، k_1, k_2, k_3 وقفه بهینه متغیرهای تفاضلی هستند که توسط معیار آکایک انتخاب شده‌اند. برای پیاده‌سازی مدل ARDL روش حداقل مربعات معمولی (OLS) برای تخمین معادله (۵) که مدل تصحیح خطای شرطی است به کار می‌رود و همجمعبستگی بین متغیرها را با استفاده از آزمون F پسران و همکاران (۲۰۰۱) و آزمون t دولادو، مستر و بنرجی (۱۹۹۸) اثبات کرد. آزمون F یک آزمون غیراستاندارد است که شامل آزمون فرض صفر عدم همجمعبستگی ($\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = 0$) در مقابل فرض ($\alpha_1 \neq \alpha_2 \neq \alpha_3 \neq 0$) می‌باشد. پسران و همکاران (۲۰۰۱) دو مقدار بحرانی برای هر سطح معناداری ارائه می‌دهند: ناحیه پایین کران پایین که فرض می‌کند متغیرها I(0) و ناحیه بالای کران بالا که فرض می‌کند متغیرها I(1) هستند. بدینوسیله کران‌هایی را ارائه می‌دهد که تمامی دسته‌بندی متغیرها به I(0) و I(1) و حتی متغیرهای همجمعبسته را در برمی‌گیرد. آزمون t بنرجی و همکاران (۱۹۹۸) شامل آزمون فرض صفر عدم همجمعبستگی

$(H_0: \alpha_1 = 0)$ 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 β^+ و β^- ، λ^+ و λ^- ضرایب بلندمدت مرتبط هستند. β^+ و β^- اثر تغییرات مثبت و منفی قیمت نفت بر نرخ بیکاری را اندازه گیری می کنند، λ 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 λ_{0t}^+ و λ_{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

خطای غیرخطی است و $\beta^+ = -\theta^+/\rho$ و $\beta^- = -\theta^-/\rho$ و $\lambda^+ = -\eta^+/\rho$ و $\lambda^- = -\eta^-/\rho$ ضرایب بلندمدت مربوطه هستند و

$$\rho = \sum_{j=1}^m \varphi_j - 1, \gamma_j = -\sum_{i=j+1}^m \varphi_i \quad \text{برای } j = 1, \dots, m-1 \quad (13)$$

$$\theta^+ = \sum_{j=0}^q \theta_j^+, \theta^- = \sum_{j=0}^q \theta_j^- \quad (14)$$

$$\varphi_j^+ = -\sum_{i=j+1}^q \theta_i^+, \varphi_j^- = -\sum_{i=j+1}^q \theta_i^- \quad \text{برای } j = 1, \dots, q-1 \quad (15)$$

تعدیلات کوتاهمدت به تغییرات مثبت و منفی قیمت نفت به ترتیب توسط π_j^+ و π_j^- و نرخ ارز توسط Q_j^+ و Q_j^- بدست می آیند. بمنظور تخمین ضرایب مدل ARDL نامتقارن زیر در نظر گرفته می شود:

$$\Delta u_t = \alpha + \rho u_{t-1} + \theta^+ p_{0t-1}^+ + \theta^- p_{0t-1}^- + \eta^+ r_{0t-1}^+ + \eta^- r_{0t-1}^- + \sum_{j=1}^{q1} \gamma_j \Delta u_{t-j} \quad (16)$$

$$+ \sum_{j=0}^{q2} \pi_{1j}^+ \Delta p_{0t-j}^+ + \sum_{j=0}^{q3} \pi_{1j}^- \Delta p_{0t-j}^- + \sum_{j=0}^{q4} Q_{1j}^+ \Delta r_{0t-j}^+ + \sum_{j=0}^{q5} Q_{1j}^- \Delta r_{0t-j}^- + \varepsilon_t$$

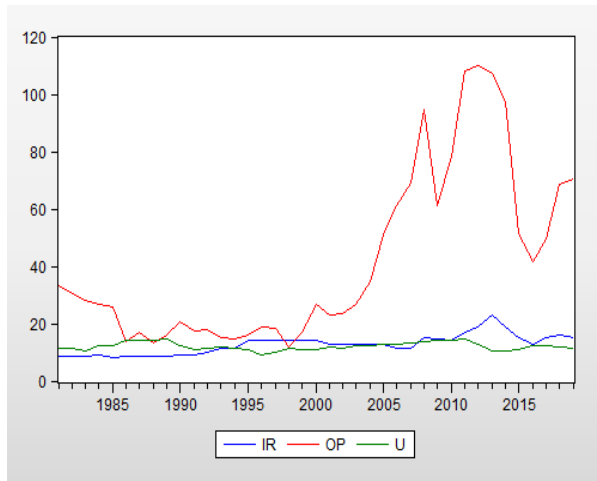
تخمین مدل NARDL در سه مرحله انجام می شود. در مرحله اول مدل با روش OLS تخمین زده می شود. در گام دوم رابطه بلندمدت نامتقارن بین متغیرها با استفاده از آزمون F پسران و همکاران (۲۰۱۳) برقرار می شود. که شامل آزمون فرض صفر عدم وجود همجمع بستگی $\rho = \theta^+ = \theta^- = \eta^+ = \eta^- = 0$ مقابل وجود همبستگی $\rho \neq 0, \theta^+ \neq 0, \theta^- \neq 0, \eta^+ \neq 0, \eta^- \neq 0$ می شود یا استفاده از آزمون t بنرجی و همکاران (۱۹۹۸) که شامل آزمون فرض صفر عدم همجمع بستگی $H_0: \rho = 0$ در مقابل فرض وجود همجمع بستگی $H_1: \rho < 0$ می باشد. مرحله سوم، تقارن بلندمدت با آزمایش فرضیه صفر $\beta^+ = \beta^-$ که $\beta^+ = -\theta^+/\rho$ و $\beta^- = -\theta^-/\rho$ مورد آزمایش قرار می گیرند و تقارن کوتاهمدت با آزمایش فرضیه صفر $\sum_{j=0}^{q3} \pi_{1j}^- \Delta p_{0t-j}^- + \sum_{j=0}^{q4} Q_{1j}^+ \Delta r_{0t-j}^+ = \sum_{j=0}^{q1} \pi_{1j}^+ = \sum_{j=0}^{q2} \pi_{2j}^-$ ارزیابی می شود.

۴. نتایج تجربی

نمودار ۱ روند تغییرات نرخ بیکاری، قیمت نفت و نرخ سود را در بازه زمانی مورد مطالعه نشان می دهد. نمودار نشان دهنده این است که نرخ سود و نرخ

بیکاری در بازه زمانی مورد نظر تقریباً روند ثابتی داشته‌اند اما قیمت نفت ابتدا نزولی سپس روند ثابت و از سال ۱۹۹۸ به بعد روند صعودی داشته است. از شواهد نمودار و جدول آمارهای توصیفی ارائه شده در جدول ۱ نمی‌توان در مورد وجود روند تصادفی متغیرها اظهار نظر دقیق کرد.

نمودار ۱. روند تغییرات نرخ سود، قیمت نفت و نرخ بیکاری در ایران



منبع: یافته‌های تحقیق

در جدول ۱ متغیرهای مورد استفاده در مدل، با ارائه آماره‌های توصیفی مربوط به آن‌ها معرفی شده‌اند.

جدول ۱. آمار توصیفی متغیرها

نرخ بهره	قیمت نفت	نرخ بیکاری	
۱۲,۶۹	۴۱,۷۱	۱۲,۰۹	میانگین
۱۳	۲۶,۹۰	۱۲,۰۴	میانه
۲۳	۱۰۹,۸۰	۱۴,۸۰	حداکثر
۸	۱۲	۹,۱۰	حداقل
۳,۴۴	۳۰,۳۷	۱,۳۶	انحراف معیار
۰,۶۴	۱,۰۲	۰,۲۹	چولگی
۳,۵۰	۲,۷۷	۲,۴۷	کشیدگی
۳,۱۱	۶,۸۷	۱,۰۳	نرمالیتی (جاک-برا)
۰,۲۱	۰,۰۳	۰,۵۹	سطح احتمال
۳۹	۳۹	۳۹	تعداد مشاهدات

منبع: یافته‌های تحقیق

لازم به ذکر است که اگرچه یکی از مزایای مدل ARDL بکارگیری متغیرها با درجه پایایی متفاوت است، اما به منظور بررسی عدم وجود متغیر $I(2)$ در این مطالعه از آزمون دیکی فولر تعمیم یافته^۱ (ADF) درجه پایایی آن‌ها آزمون شده است. فرض صفر این آزمون مبنی بر وجود ریشه واحد متغیر است. نتایج آزمون نشان می‌دهد که متغیرهای مدل $I(0)$ و $I(1)$ هستند. لذا مدل ARDL مدل مناسبی برای تحلیل و بررسی رابطه بین آن‌ها می‌باشد.

۴-۱. مدل متقارن

به عنوان یک معیار، ابتدا مدل ARDL خطی معادله (۵) با استفاده از روش OLS خطی (پس از تعیین وقفه بهینه با معیار شوارتز) تخمین زده شده است. سپس همبستگی بین متغیرها با استفاده از آزمون F پسران و همکاران (۲۰۰۱) یا آزمون t بنرجی و همکاران (۱۹۹۸) بررسی شده است. جداول ۳ و ۴ به ترتیب نتایج برآورد کوتاه‌مدت و بلندمدت مدل خطی را نشان می‌دهد. نتایج به دست آمده وجود همبستگی بین متغیرها را نشان می‌دهد. لذا به بررسی و تحلیل اثرات کوتاه‌مدت و بلندمدت قیمت نفت و نرخ بهره بر نرخ بیکاری در ایران می‌پردازیم. در این مدل در کوتاه‌مدت اثرات تغییرات قیمت نفت بر نرخ بیکاری معنادار نیست اما در بلندمدت هر دو متغیر نرخ بهره و قیمت نفت بر نرخ بیکاری اثرگذارند. آماره ضریب لاگرانژ (LM) و آزمون رمزی (RESET) در آزمون‌های تشخیصی، بیانگر خوبی مدل و عدم وجود خودهمبستگی سریالی بین متغیرهاست.

جدول ۲. ضرایب کوتاه‌مدت مدل خطی

متغیر	ضریب	آماره t	احتمال
UR(-1)	۰٫۸۹	۴٫۱۸	۰٫۰۰
UR(-2)	-۰٫۳۹	-۲٫۴۴	۰٫۰۲
IR	-۰٫۱۷	-۱٫۹۰	۰٫۰۶
OP	۰٫۰۱	۱٫۶۶	۰٫۱۰
C	۸٫۴۲	۳٫۰۱	۰٫۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۳. ضرایب بلندمدت مدل خطی

متغیر	ضریب	آماره t	احتمال
IR	-۰,۳	-۲,۷۹	۰,۰۰
OP	۰,۰۲	۲,۴۸	۰,۰۱
C	۱۴,۹۲	۱۲,۵۵	۰,۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۴. نتایج آزمون کران مدل خطی

مقدار بحرانی	آماره F	حد پایین کران	حد بالای کران
۵٪	۳,۸۹	۴,۲۱	۵,۳۷
۱۰٪	۳,۸۹	۳,۳۹	۴,۴۳

منبع: یافته‌های تحقیق

معنادار بودن ضریب $-۰.۵۶ = ecm(-1)$ (مقدار احتمال ۰,۰۰) نشان می‌دهد که حتی با وجود عدم تأیید آزمون F، رابطه بلندمدت بین متغیرها وجود دارد. این ضریب در واقع تعدیل ضرایب از کوتاه‌مدت به بلندمدت را نشان می‌دهد. مقدار ضریب نشان‌دهنده این است که تقریباً دو دوره زمانی طول می‌کشد تا تعدیل از کوتاه‌مدت به بلندمدت صورت گیرد. در این مدل U نشان‌دهنده نرخ بیکاری، OP قیمت نفت و IR نرخ بهره می‌باشد.

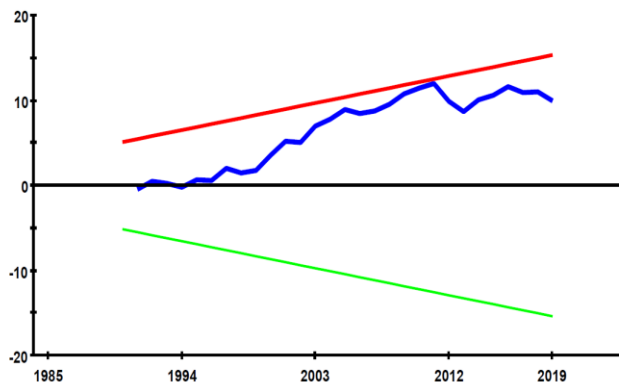
$$U = ۱۴.۹۲ + ۰.۰۲ OP - ۰.۳ IR \quad (۱۷)$$

$$\begin{pmatrix} ۱.۱۸ \\ ۰.۰۱ \\ ۰.۱۰ \end{pmatrix}$$

معادله (۱۷) رابطه بلندمدت مدل خطی را نشان می‌دهد. ضرایب حاصل میزان اثرگذاری قیمت نفت و نرخ بهره بر نرخ بیکاری در ایران را در بازه زمانی مورد نظر نشان می‌دهد. بر اساس نتایج مدل خطی با افزایش یک واحد قیمت نفت نرخ بیکاری ۰,۰۲ واحد افزایش و با افزایش یک واحد نرخ بهره، نرخ بیکاری ۰,۳ واحد کاهش می‌یابد. افزایش نرخ بیکاری با افزایش قیمت نفت در ایران می‌تواند به دلیل اتکا به درآمد‌های نفتی و عدم توجه به تولید داخلی، بهبود شرایط کسب و کار و اشتغال باشد.

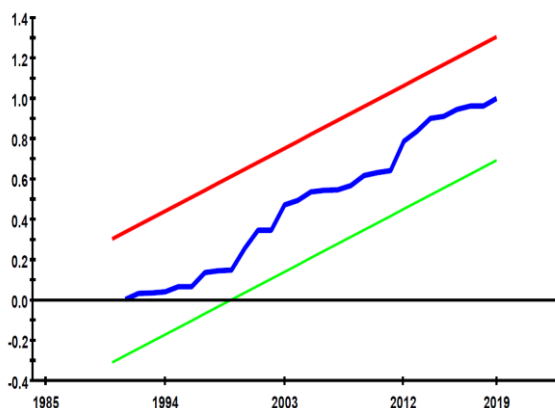
آزمون‌های پایداری مدل شامل آزمون CUSUM و CUSUMSQ نشان‌دهنده پایداری ضرایب مدل در سطح معناداری ۵ درصد است که در نمودارهای زیر نشان داده شده است:

نمودار ۲. آزمون مدل خطی CUSUM



منبع: یافته‌های تحقیق

نمودار ۳. آزمون مدل خطی CUSUMSQ



منبع: یافته‌های تحقیق

۲-۴. مدل نامتقارن

به منظور بررسی اثرات نامتقارن قیمت نفت و نرخ سود بر نرخ بیکاری، اکنون به نتایج حاصل از اجرای مدل NARDL روی می‌آوریم. جداول (۵) و (۶) به ترتیب نتایج کوتاه‌مدت و بلندمدت مدل نامتقارن اثرات دو متغیر را بر نرخ بیکاری در ایران نشان می‌دهند. در این مدل هم از آزمون F یا t بنرجی برای بررسی وجود یا عدم وجود همجمع‌بستگی استفاده می‌شود. این آزمون‌ها شواهدی از

هممجمعبستگی نامتقارن بین قیمت نفت، نرخ سود و نرخ بیکاری را در همه موارد نشان می‌دهد، که حاکی از وجود رابطه نامتقارن بلندمدت بین متغیرها است. از این رو، سعی می‌شود تا با بررسی تقارن‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت ببینیم شوک‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت قیمت نفت و نرخ سود تأثیر نامتقارنی بر نرخ بیکاری دارند یا خیر. نتایج نشان می‌دهد که در همه موارد عدم تقارن وجود دارد. این امر نشان‌دهنده این است که تغییرات مثبت و منفی قیمت نفت و نرخ سود تأثیرات متفاوتی بر نرخ بیکاری ایران دارند. با عدم تقارن در کوتاه‌مدت و بلندمدت، در ادامه به برآوردهای کوتاه‌مدت و بلندمدت خواهیم پرداخت. در کوتاه‌مدت اثرات قیمت نفت بر نرخ بیکاری معنادار نیست در حالیکه کاهش و افزایش نرخ سود اثرات معنادار و متفاوتی بر نرخ بیکاری ایران دارند که نتیجه‌ای منطقی است به این دلیل که اثرات تغییرات قیمت نفت بر متغیرهای اقتصادی و حتی اذهان عمومی، بر خلاف نرخ سود با گذشت مدت زمانی آشکار می‌شود. بلندمدت اگرچه کاهش قیمت نفت اثر معناداری بر نرخ بیکاری ندارد اما افزایش آن اثر معنادار و مثبتی بر بیکاری دارد. کاهش و افزایش نرخ سود نیز اثرات منفی معنادار و متفاوتی بر نرخ بیکاری دارند. آزمون‌های تشخیصی مدل دلالت بر خوبی مدل و عدم وجود خودهمبستگی سریالی داشته و نتایج آزمون‌های CUSUM و CUSUMSQ دلالت بر پایداری آن دارند. در بلندمدت کاهش و افزایش نرخ سود نسبت به تغییرات قیمت نفت اثرات قابل توجهی بر نرخ بیکاری دارد.

جدول ۵. ضرایب کوتاه‌مدت مدل غیرخطی

متغیر	ضریب	آماره t	احتمال
UR(-1)	۰,۷۸	۳,۶۱	۰,۰۰
UR(-2)	-۰,۳۹	-۲,۳۲	۰,۰۲
IRN	-۰,۲۲	-۱,۸۴	۰,۰۷
IRP	-۰,۲۰	-۱,۹۵	۰,۰۶
OPN	۰,۰۱	۰,۶۵	۰,۵۲
OPP	۰,۰۱	۱,۵۵	۰,۱۳
C	۹,۴۴	۲,۹۵	۰,۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۶. ضرایب بلندمدت مدل غیرخطی

متغیر	ضریب	آماره t	احتمال
IRN	-۰,۳۷	-۲,۶۶	۰,۰۱
IRP	-۰,۳۳	-۲,۹۹	۰,۰۰
OPN	۰,۰۲	۰,۶۸	۰,۴۹
OPP	۰,۰۳	۲,۱۵	۰,۰۴
C	۱۵,۴۵	۱۱,۴۸	۰,۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۷. نتایج آزمون کران مدل غیرخطی

مقدار بحرانی	آماره F	حد پایین کران	حد بالای کران
۵٪	۲,۲۶	۴,۰۷	۵,۳۸
۱۰٪	۲,۲۶	۳,۳۹	۴,۵۸

منبع: یافته‌های تحقیق

بر خلاف نتیجه آزمون F که وجود رابطه بلندمدت را تأیید نمی‌کند اما ضریب منفی و معنادار $-۰.۶۱ = ecm(-1)$ (مقدار احتمال ۰,۰۰) مؤید وجود رابطه بلندمدت بین متغیرهاست و مقدار عددی آن نشان‌دهنده این است که تقریباً کمتر از دو دوره زمانی از تعادل کوتاه‌مدت به بلندمدت می‌رسد. در این مطالعه همانند بسیاری از مطالعات انجام شده در این زمینه مانند اسکویی و محمدیان (۲۰۱۶) با فرض وجود رابطه بلندمدت $ecm(-1)$ محاسبه و در مدل تصحیح خطا قرار داده شد که پس از برآورد ضریب آن، وجود رابطه بلندمدت تأیید می‌شود. مقایسه این ضریب در دو مدل خطی و غیرخطی، حاکی از سرعت بیشتر تعدیل در مدل غیرخطی نسبت به مدل خطی است.

معادله (۱۸) رابطه بلندمدت مدل غیرخطی را نشان می‌دهد. در این مدل، OPP شوک مثبت قیمت نفت، OPN شوک منفی قیمت نفت، IRP شوک مثبت نرخ بهره و IRN شوک منفی نرخ بهره را نشان می‌دهد.

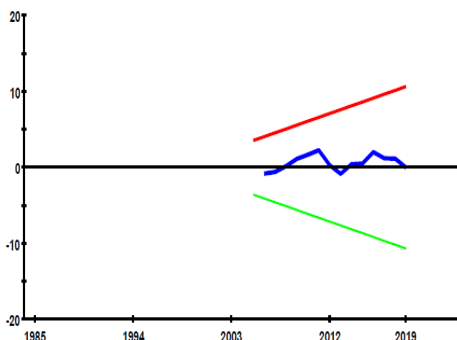
$$U = 15,45 + 0,03 OPP + 0,02 OPN - 0,33 IRP - 0,37 IRN \quad (18)$$

$$(1,34) \quad (0,01) \quad (0,03) \quad (0,11) \quad (0,13)$$

ضرایب رابطه بلندمدت مدل غیرخطی نشان می‌دهد که شوک مثبت قیمت نفت اثر مثبت و معناداری بر نرخ بیکاری و شوک منفی و مثبت نرخ سود اثر منفی و معناداری بر نرخ بیکاری ایران در بازه زمانی مورد مطالعه دارند. همچنین اثرات

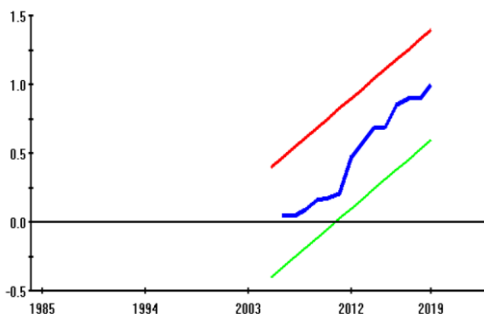
شوک مثبت و منفی متفاوت است، لذا وجود اثرات نامتقارن تأیید می‌شود. البته باید توجه داشت که آزمون عدم برابری این دو ضریب از آماره والد امکان‌پذیر نیست و فقط به مقادیر متفاوت ضرایب برآورد شده بسنده می‌شود. نیمو و شین، ۲۰۱۹ ثابت کرده‌اند که توزیع مجانبی آزمون برابری در این مورد، توزیع کای-دو ندارد که بتوان ضرایب برآوردشده را که مقادیر متفاوتی نشان می‌دهند، آزمون کرد.

نمودار ۴. آزمون CUSUM مدل خطی



منبع: یافته‌های تحقیق

نمودار ۵. آزمون CUSUMSQ مدل غیرخطی



منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج و پیشنهادات

یکی از اهداف کلان توسعه در اغلب کشورهای در حال توسعه و از جمله ایران،

کاهش بیکاری و گسترش فعالیت‌های شغلی است. عوامل و متغیرهای متعددی بر بیکاری مؤثرند. تحقیقات و نتایج تجربی نشان می‌دهد که نوسانات در روند تقاضا، عرضه، و قیمت نفت همواره آثار بسیاری را بر اقتصاد کشورهای تولیدکننده و مصرف‌کننده نفت در پی دارد و در برخی موارد، سبب مشکلاتی در سیستم اقتصادی این کشورها می‌شود. این نوسانات در در چند دهه اخیر اقتصاد ایران را تحت تأثیر بسیاری قرار داده است. نرخ سود نیز یکی از مهم‌ترین متغیرهای سیاست‌گذاری در اقتصاد کلان می‌باشد. بحران‌های مالی و بدهکاری عمیق جهانی، همواره اهمیت این متغیر را در اقتصاد کلان نمایان‌تر می‌نماید.

این مطالعه با استفاده از مدل $ARDL$ خطی و $NARDL$ غیرخطی به بررسی اثرات متقارن و نامتقارن قیمت نفت و نرخ سود بر نرخ بیکاری در ایران پرداخته است. به منظور بررسی اثرات نامتقارن، تغییرات مثبت و منفی قیمت نفت و نرخ سود تفکیک شده‌اند تا بررسی شود که آیا تغییرات مثبت و منفی متغیرها تأثیرات مختلفی بر نرخ بیکاری دارند یا خیر. مدل مورد استفاده برگرفته از $ARDL$ خطی پسران و همکاران (۲۰۰۱) و مدل $NARDL$ غیر خطی نامتقارن شین و همکاران (۲۰۱۳) می‌باشد. هر دو مدل خطی و غیرخطی وجود رابطه طولانی مدت بین متغیرهای ورودی (قیمت نفت و نرخ سود) و نرخ بیکاری را تأیید می‌کنند. اگرچه در مدل خطی صرفاً نرخ سود بر نرخ بیکاری اثرگذار است اما مدل غیرخطی نشان می‌دهد که افزایش قیمت نفت نیز در بلندمدت اثر معناداری بر نرخ بیکاری در ایران دارد. این مطالعه با تفکیک اثر افزایش و کاهش نرخ سود و قیمت نفت بر نرخ بیکاری در ایران نشان می‌دهد که افزایش و کاهش نرخ سود بر نرخ بیکاری اثرگذار است در حالیکه در مورد قیمت نفت تنها افزایش آن اثر معناداری بر نرخ بیکاری دارد. لذا سیاست‌گذاران می‌توانند با تغییر نرخ سود با توجه به چگونگی اثرگذاری افزایش و کاهش آن بر نرخ بیکاری، نرخ بیکاری را به میزان بهینه آن کاهش دهند. از آنجا که ایران در سال‌های اخیر با تحریم‌های شدید اقتصادی و کاهش میزان فروش نفت مواجه است، نرخ سود می‌تواند ابزار مناسبی برای کاهش نرخ بیکاری محسوب گردد.

منابع و ماخذ

بارانی لقب، سکینه، عاطفه شکاری. (۱۳۹۳). رابطه بین قیمت نفت، نرخ بهره و نرخ بیکاری در ایران، *اولین کنفرانس بین المللی مدیریت، حسابداری و اقتصاد، بصورت الکترونیکی*، مؤسسه بین المللی عالی علوم و فناوری حکیم عرفی
شیراز، https://www.civilica.com/Paper-NCEMA01-NCEMA01_353.html

برزانی، محمد واعظ، ایزدخواستی، حجت. (۱۳۹۰). تحلیل نقش نرخ بهره پولی در بحران های اقتصادی نظام سرمایه داری: رویکرد اسلامی، *اقتصاد اسلامی*، سال یازدهم، شماره ۴۴، ۷۷-۱۰۴.

زرزکی، شهریار، یوسفی بارفروشی، آرمان، فتح الله زاده، امیرحسین. (۱۳۹۷). تحلیل نامتقارنی تکانه های قیمت و درآمد نفت در نرخ بیکاری ایران کاربردی از الگوی NARDL. *مطالعات اقتصادی کاربردی ایران*. دوره ۷، شماره ۲۷، ۲۳-۴۹.

مهمیم شیهکی تاش، طوبی خرم آبادی. (۱۳۹۵). رابطه میان نرخ بیکاری با قیمت نفت و نرخ بهره در ایران، *فصلنامه سیاست های راهبردی و کلان*، سال چهارم، شماره شانزدهم، ۱۱۵-۱۳۴.

Allegret, J.P., Couharde, c., & Coulibali, D., (2014). Current accounts and oil price fluctuations in oil exporting countries: The role financial development. *Journal of international money and finance*, 47, 185-201.

Bahmani Oskooee, Mohsen & Mohammadian Amirhossein, (2016). Assymetric Effects of Exchange Rate changes on Domestic Production: Evidence from Nonlinear ARDL Approach. *Australian Economic Paoers*, Vol.55, Issue 3, 181-191.

Bai, J., & Perron, P., (1998). Estimating and testing linear models with multiple structural changes, *Econometrica*. 66(1), 47-78.

Bai, J., & Perron, P., (2003). Computation and analysis of multiple structural change modeles. *Journal of applied econometrics*, 18(1), 1-22.

Banerjee, A., Dolado, J., & Mestere, R. (1998). Error correction mechanism

- tests for cointegration in a single-equation framework. *Journal of time series analysis*, 19(3), 267-283.
- Barnichon, R., Matthes, C., & Sablik, T. (2017). Are the effects of monetary policy assymmetric? Economic Brief EB17-03. Frderal Reserve Bank of Richmond. https://www.richmondfed.org/-/media/richmondfedorg/publications/research/economic_brief/2017/pdf/eb_17-03.pdf.
- Bastianin, A., Conti, F., & Manera, M. (2016). The impacts of oil price shocks on stock market volatility: Evidence from the G7 countries. *Energy Policy*, 98, 160–168.
- Bohi, D. (1991). On the macroeconomic effects of energy oil price shocks. *Resources and Energy*, 13, 145–165.
- Brown, S., & Yücel, M. (2002). Energy prices and aggregate economic activity: An interpretative survey. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 42, 193–208.
- Caporale, G., & Gil-Alana, L. (2002). Unemployment and input prices: A fractional cointegration approach. *Applied Economics Letters*, 9, 347–351.
- Caporale, G., & Pittis, N. (1999). Efficient estimation of cointegrating vectors and testing for causality in vector autoregressions. *Journal of Economic Surveys*, 13,1–35.
- Caporale, G., & Pittis, N. (2004). Estimator choice and the Fisher’s paradox: A Monte Carlo study. *Econometric Reviews*, 23(1), 25–52.
- Carruth, A., Hooker, M., & Oswald, A. (1998). Unemployment equilibria: Theory and evidence from the United States. *The Review of Economics and Statistics*, 80(4), 621–628.
- Cogni, A., & Manera, M. (2008). Oil price, inflation and interest rates in a structural cointegrated VAR model for the G-7 countries. *Energy Economics*, 30, 856–888.
- Cuestas, J. (2016). The impact of supply shocks on unemployment in Spain. *Economics and Business Letters*, 5(4), 107–112.
- Cuestas, J., & Gil-Alana, L. (2018). Oil price shocks and unemployment in central and Eastern Europe. *Economic Systems*, 42, 164–173.
- Cuestas, J., & Ord_omez, J. (2018). Oil prices and unemployment in the UK before and after the crisis: A Bayesian VAR approach. A note. *Physica A*, 510, 200–207.

- Davis, S., & Haltiwanger, J. (2001). Sectoral job creation and destruction response to oil price changes. *Journal of Monetary Economics*, 48, 465–512.
- Dickey, D., & Fuller, W. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366), 427–43.
- Dogrul, H., & Soytaş, U. (2010). Relationship between oil prices, interest rate, and unemployment: Evidence from an emerging market. *Energy Economics*, 32, 1523–1528.
- Ewing, B., & Thompson, M. (2007). Dynamic cyclical comovements of oil prices with industrial production, consumer prices, unemployment, and stock prices. *Energy Policy*, 35, 5535–5540.
- Farzanegan, M., & Markwardt, G. (2009). The effects of oil price shocks on the Iranian economy. *Energy Economics*, 31, 134–151.
- Garibaldi, P. (1997). The asymmetric effects of monetary policy on job creation and job destruction. *IMF Staff Papers*, 44(4), 557–584.
- Greenwood-Nimmo, Mathew, & Yoncheol Shin, (2019). Two-Step Estimation of the Nonlinear Autoregressive Distributed Lag Model, *Econ Papers*, rwp 154.
- Gong, X., & Lin, B. (2018). Time-varying effects of oil supply and demand shocks on China's macro-economy. *Energy*, 149, 424–437.
- Hamilton, J. (1983). Oil and the macroeconomy since world war II. *Journal of Political Economy*, 91(2), 228–248.
- Hamilton, J. (1996). This is what happened to the oil price-macroeconomy relationship. *Journal of Monetary Economics*, 38(2), 215–220.
- Herrera, A., & Karaki, M. (2015). The effects of oil price shocks on job reallocation. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 61, 95–113.
- International Monetary Fund, & World Economic Outlook. (April 2007). Global prospects and policy issues. Washington D.C: International Monetary Fund (chapter 1) <https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2007/01/>.
- Ioannidis, C., & Ka, K. (2018). The impact of oil price shocks on the term structure of interest rates. *Energy Economics*, 72, 601–620.
- Katircioglu, S., Sertoglu, K., Candemir, M., & Mercan, M. (2015). Oil price movements and macroeconomic performance: Evidence from twenty-six

OECD countries.

Renewable and Sustainable Energy Reviews, 44, 257–270.

Keane, M., & Prasad, E. (1996). The employment and wage effects of oil price changes: A sectoral analysis. *The Review of Economics and Statistics*, 78(3), 389–400.

Kilian, L. (2014). Oil price shocks: Causes and consequences. *Ann. Rev. Resour. Econom.*, 6, 133–154.

Kwiatkowski, D., Phillips, P., Schmidt, P., & Shin, Y. (1992). Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root: How sure are we that economic time series have a unit root? *Journal of Econometrics*, 54, 159–178.

Leduc, S., & Sill, K. (2004). A quantitative analysis of oil-price shocks, systematic monetary policy, and economic downturns. *Journal of Monetary Economics*, 51, 781–808.

Lee, K., Ni, S., & Ratti, R. (1995). Oil shocks and the macroeconomy: The role of price variability. *Energy Journal*, 16(4), 39–56.

Lorusso, M., & Pieroni, L. (2018). Causes and consequence of oil price shocks on the UK economy. *Economic Modelling*.
<https://doi.org/10.1016/j.econmod.2018.01.018>.

Mork, K. (1989). Oil and the macroeconomy when prices go up and down: An extension of Hamilton's results. *Journal of Political Economy*, 97(3), 740–744.

Nasseh, A., & Elyasiani, E. (1984). Energy price shocks in the 1970s: Impact on industrialized economies. *Energy Economics*, 6(4), 231–244.

Nusair, S. (2016). The effects of oil price shocks on the economy of the gulf Co-operation council countries: Nonlinear analysis. *Energy Policy*, 91, 256–267.

Nusair, S. (2019). Oil prices and inflation dynamics in the Gulf Cooperation Council countries. *Energy*, 181, 997–1011.

Nusair, S., & Al-Khasawneh, J. (2017). Oil price shocks and stock market returns of the GCC countries: Empirical evidence from quantile regression analysis. *Economic Change and Restructuring*, 51, 339–372.

Nusair, S., & Olson, D. (2019). The effects of oil price shocks on Asian exchange rates: Evidence from quantile regression analysis. *Energy Economics*, 78, 44–63.

- Ordnez, J., Monfort, M., & Cuestas, J. (2019). Oil prices, unemployment and the financial crisis in oil-importing countries: The case of Spain. *Energy*, 181, 625–634.
- Pesaran, H., & Pesaran, B. (1997). Working with microfit. Camfit Data Limited.
- Pesaran, H., & Shin, Y. (1999). An autoregressive distributed lag modeling approach to cointegration analysis. In S. Strom (Ed.), *Econometrics and economic theory in 20th century: the Ragnar Frisch centennial symposium*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Pesaran, M., Shin, Y., & Smith, R. (2001). Bound testing approaches to the analysis of level relationship. *Journal of Applied Economics*, 16, 289–326.
- Phillips, P., & Perron, P. (1988). Testing for unit root in time series regression. *Biometrika*, 75(2), 335–346.
- Rafiq, S., Salim, R., & Bloch, H. (2008). Impact of crude oil price volatility on economic activities: An empirical investigation in the Thai economy. *Resources Policy*, 34(3), 121–132.
- Segal, P. (2011). Oil price shocks and the macroeconomy. *Oxford Review of Economic Policy*, 27(1), 169–185.
- Shapiro, C., & Stiglitz, J. (1984). Equilibrium unemployment as a worker discipline device. *The American Economic Review*, 74, 433–444.
- Shin, Y., Yu, B., & Greenwood-Nimmo, M. J. (2013). Modelling asymmetric cointegration and dynamic multipliers in a nonlinear ARDL framework. In W. C. Horrace,
- Sickles, & C. Robin (Eds.), *Festschrift in honor of Peter Schmidt*. New York: Springer Science & Business Media.
- Toda, H., & Yamamoto, T. (1995). Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes. *Journal of Econometrics*, 66(2), 225–250.
- Wang, S. (2013). Oil price effects on personal consumption expenditures. *Energy Economics*, 36, 198–204.
- Wei, Y., & Guo, X. (2017). Oil price shocks and China's stock market. *Energy*, 140(1), 185–197.