

فصلنامه پژوهش‌های سیاستگذاری و برنامه‌ریزی انرژی

سال چهارم / شماره ۱۰ / بهار ۱۳۹۷ / صفحات ۱۹۱-۱۷۱

اثر تکانه‌های قیمت نفت بر تورم در اقتصاد ایران: رویکرد رگرسیون کوانتایل

یوسف محنت‌فر

استادیار اقتصاد دانشگاه مازندران

(نویسنده مسئول)

mehnatfar.y@gmail.com

زینب برادران خانیان

دانشجوی کارشناسی ارشد علوم اقتصادی دانشگاه تبریز

zeinab.baradaran@yahoo.com

زهرا آذری

دانشجوی کارشناسی ارشد علوم اقتصادی دانشگاه تبریز

azariza2015@gmail.com

اقتصاد ایران مانند اکثر کشورهای صادرکننده نفت به دلیل وابستگی زیاد به این محصول نسبت به نوسانات قیمت نفت بشدت آسیب‌پذیر است. همچنین به دلیل اهمیت درآمدهای نفتی در تولید ناخالص داخلی کشورهای صادرکننده نفت، نوسانات قیمت نفت و تغییر در میزان درآمدهای نفتی می‌تواند موجب بی‌ثباتی در متغیرهای کلان اقتصادی شده و وضعیت تورمی در این کشورها را دچار تغییر و تحول نماید. در این تحقیق، تکانه‌های ساختاری ناشی از قیمت نفت در اقتصاد ایران، با در نظر گرفتن متغیرهای قیمت نفت، تولید ناخالص داخلی، نقدینگی و درجه باز بودن تجاری به عنوان متغیر مستقل و تورم به عنوان متغیر وابسته طی دوره ۱۳۹۳-۱۳۶۰ با رگرسیون کوانتایل در دهک‌های مختلف بررسی شدند. نتایج حاصل از تخمین مدل در دهک‌های مختلف نشان‌دهنده وجود یک رابطه مثبت بین تورم و نوسانات قیمت نفت می‌باشد. همچنین اثر تولید ناخالص داخلی، درجه باز بودن تجاری و نقدینگی بر تورم به ترتیب منفی، منفی و مثبت بوده است که منفی بودن تولید ناخالص داخلی و درجه باز بودن تجاری حاکی از این است که این دو متغیر به کاهش تورم در کشور طی دوره مورد بررسی کمک کرده‌اند.

واژه‌های کلیدی: تورم، نوسانات قیمت نفت، رگرسیون کوانتایل

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۲/۲۹

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۵/۱۶

۱. مقدمه

نوسانات قیمت نفت می‌تواند اثرات مهمی بر اقتصاد کشورها داشته باشد. این نوسانات علاوه بر تاثیرگذاری بر اقتصاد کشورهای واردکننده نفت، یکی از منابع اصلی اختلالات در اقتصاد کشورهای صادرکننده نفت نیز محسوب می‌شوند، به این ترتیب که افزایش قیمت نفت باعث افزایش در درآمدهای ارزی حاصل از فروش نفت شده و امکان رشد سریع قیمت‌ها، نرخ‌های دستمزد و واردات در این کشورها فراهم می‌شود. همچنین افزایش درآمدهای نفتی ناشی از افزایش قیمت نفت عموماً منجر به افزایش تقاضای کل اقتصاد در این کشورها شده و در نتیجه، باعث ایجاد تورم و همچنین سودآوری در بخش‌های غیرمولد می‌شود. از طرف دیگر، کاهش قیمت نفت در کشورهای صادرکننده نفت سبب کاهش درآمدهای ارزی و کاهش واردات مواد اولیه و کالاهای واسطه‌ای می‌شود که این امر می‌تواند باعث کاهش تولید و ایجاد رکود تورمی در اقتصاد این کشورها شود. (سرکیس، ۱۳۶۳)

ایران از جمله تولیدکنندگان و صادرکنندگان بزرگ نفت خام به شمار می‌رود. این کشور با دارا بودن بخش عظیمی از ذخایر جهانی نفت و به عنوان یک تولیدکننده تاثیرگذار، هم روی بازار جهانی این کالا موثر است و هم از آن تاثیر می‌پذیرد (مهدوی عادل و همکاران، ۱۳۹۱). صدور نفت خام برای سال‌های متمادی، باعث وابستگی اقتصاد ایران به درآمدهای ارزی حاصل از فروش این ماده طبیعی شده است. مشکلات ناشی از اقتصاد تک‌محصولی و اتکای بیش از حد به درآمدهای نفتی، اقتصاد کشور را بشدت تحت تاثیر عوامل خارجی از جمله نوسانات قیمت نفت قرار داده است (نعمت‌الهی و مجدزاده طباطبایی، ۱۳۸۸). با توجه به اینکه بازار قیمت نفت در چند دهه گذشته تحت تاثیر تحولات بین‌المللی سیاسی-اقتصادی و نظامی بی‌ثبات بوده و همچنین به دلیل اینکه اقتصاد ایران به درآمدهای نفتی وابستگی بسیاری دارد، اقتصاد کشور به نوعی در معرض

ضربات ناشی از نوسانات قیمت نفت قرار دارد. این امر آثار گسترده‌ای بر شکل‌گیری فعالیت‌های اقتصادی اقشار جامعه و رفاه آنان به دنبال دارد. (مهدوی عادل و همکاران، ۱۳۹۱)

از طرف دیگر، به دلیل متکی بودن بودجه دولتی ایران به درآمدهای نفتی، تغییرات در قیمت نفت تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر متغیرهای کلان اقتصادی دارد. با توجه به اهمیت این موضوع، در این پژوهش، اثرپذیری تورم از قیمت نفت با استفاده از رگرسیون چندک مورد بررسی قرار گرفته است. در مطالعات داخلی انجام شده از سایر روش‌های اقتصادسنجی مانند روش‌های VAR، ARDL و غیره برای بررسی اثرات نوسانات قیمت نفت بر تورم استفاده شده و لذا ضروری است با گذشت زمان از تکنیک‌های جدیدتر و مناسب‌تری برای انجام تحقیقات استفاده کرد. رگرسیون چندکی مزیت‌های بیشتری نسبت به سایر روش‌ها داشته و در اقتصاد در زمینه‌های مختلفی از قبیل مطالعات ساختار دستمزد، ارزش ریسک، قیمت‌گذاری سبد دارایی و توسعه اقتصادی کاربرد دارد. به همین دلیل، در این مطالعه، اولین کاربرد رگرسیون چندکی در اقتصاد ایران بر اساس رابطه بین تورم و نوسانات قیمت نفت ارائه می‌شود.

بر این اساس، پس از مقدمه، ادبیات تحقیق شامل پایه‌های نظری و پیشینه پژوهش در داخل و خارج در بخش دوم ارائه می‌شود؛ در بخش سوم، روش‌شناسی تحقیق معرفی شده است و بخش چهارم به بررسی رابطه تورم و نوسانات قیمت نفت به صورت نموداری می‌پردازد؛ در بخش پنجم نیز مدل تحقیق برآورد شده و به تجزیه و تحلیل یافته‌ها پرداخته می‌شود. در نهایت، بخش ششم به نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها اختصاص یافته است.

۲. ادبیات موضوع

پایه‌های نظری

نوسانات قیمت نفت اصلی‌ترین منبع نوسانات اقتصادی کشورهای تولیدکننده نفت است. افزایش ناگهانی قیمت نفت بعد از سال ۱۹۷۳ اثرات مهمی بر اقتصاد کشورهای صادرکننده نفت گذاشت به طوری که در این دوره درآمدهای ارزی حاصل از فروش نفت بشدت افزایش یافت و باعث رشد سریع قیمت‌ها، نرخ‌های دستمزد و واردات در این کشورها گردید. رشد بخش نفت به عنوان مهم‌ترین عامل موثر بر درآمد ملی عموماً منجر به افزایش تقاضای کل اقتصاد و در نتیجه، افزایش قیمت‌ها و سودآوری در بخش غیرقابل مبادله نسبت به بخش قابل مبادله می‌شود. این امر باعث سرازیر شدن سرمایه و نیروی کار به سمت بخش غیرقابل مبادله و قوی‌تر شدن این بخش در مقابل بخش قابل مبادله اکثر اقتصادهای تک‌محصولی می‌شود. وقوع این پدیده که در اقتصادهای تک‌محصولی به بیماری هلندی معروف است و در اقتصادهای متنوع و نسبتاً بزرگ مانند ایران نیز قابل مشاهده است، در بسیاری از کشورهای صادرکننده نفت، افزایش قابل توجه سهم بخش نفت نسبت به بخش‌های غیرنفتی و افزایش در درآمد سرانه کشورها را موجب می‌شود. چنین افزایشی تنها به دلیل افزایش درآمدهای نفتی و نه در اثر رشد بخش واقعی اقتصاد رخ داده است و عدم تعادل‌هایی در بخش‌های مختلف این اقتصادها را در پی دارد (محنت‌فر، ۱۳۹۴). درآمدهای نفتی بخصوص در اقتصاد کشورهای متکی به این نوع درآمدها، منشا اثرات مختلفی است. این درآمدها بخش اعظم منابع ارزی کشور و بخش مهمی از درآمدهای دولت را تامین می‌کنند و با توجه به نقش مسلط دولت در اقتصاد این کشورها، بر متغیرهای اقتصاد کلان مانند رشد اقتصادی، مصرف، پس‌انداز ملی، سرمایه‌گذاری، نرخ ارز و نرخ تورم تاثیر می‌گذارند. نوسانات درآمدهای نفتی موجب نوسانات اقتصادی و اجتماعی در این کشورها نیز می‌گردد. به عبارت

دیگر، بحران‌های اقتصادی و سیاسی در بازار جهانی از طریق نوسانات قیمت نفت با سرعت به کشورهای نفتی منتقل می‌شود. (حاجی میرزایی، ۱۳۸۶)

کشورها را از لحاظ چگونگی تاثیرپذیری شوک‌های نفتی و تغییرپذیری قیمت نفت می‌توان به دو دسته تفکیک کرد. در این دو گروه، شوک‌های نفتی آثار تقریباً متفاوتی از خود نشان خواهند داد.

دسته اول، کشورهای واردکننده نفت می‌باشند. به اعتقاد بسیاری از اقتصاددانان، افزایش شدید در قیمت نفت باعث پایین آمدن رشد اقتصادی و افزایش تورم در کشورهای واردکننده نفت می‌شود. این موضوع را می‌توان از جنبه‌های متفاوتی مورد بررسی قرار داد. از یک سو، افزایش قیمت نفت باعث کمیابی انرژی به عنوان مواد اولیه برای تولید بنگاه‌ها شده که این امر عامل افزایش هزینه بنگاه‌ها و کاهش سود آنهاست، بنابراین، کاهش تمایل بنگاه‌ها برای خرید کالاهای سرمایه‌ای جدید را در پی خواهد داشت که در بلندمدت منجر به کاهش در ظرفیت تولیدی بنگاه‌های اقتصادی در کشورهای صنعتی می‌شود. این موضوع بیانگر کاهش عرضه کل و افزایش سطح قیمت‌هاست. از سوی دیگر، اگر مصرف‌کنندگان انتظار افزایش موقتی در قیمت انرژی را داشته باشند، ممکن است تصمیم بگیرند تا پس انداز کمتری داشته باشند که این موضوع کاهش در تعادل حقیقی و افزایش بیشتر قیمت‌ها را موجب می‌شود. دسته دوم، کشورهای صادرکننده نفت می‌باشند. در ادبیات اقتصادی این گونه بیان می‌شود که کشورهای دارای منابع طبیعی غنی از جمله نفت و گاز، با صادرات بی‌رویه نفت درآمدهای هنگفتی را کسب می‌کنند. این درآمدها ممکن است در یک برهه زمانی خاص ناشی از افزایش ناگهانی قیمت نفت باشد. کسب درآمدهای حاصل از صادرات بی‌رویه نفت و افزایش قیمت نفت باعث به وجود آمدن پدیده‌ای به نام بیماری هلندی در این کشورها می‌شود. (صمدی و همکاران، ۱۳۸۸)

تکانه‌های قیمت نفت می‌تواند از دو جهت، یکی از جهت عرضه و دیگری از جهت تقاضا بر سطح عمومی قیمت‌ها در کشورهای صادرکننده نفت اثرگذار باشد. از جهت عرضه می‌توان گفت گرچه افزایش قیمت نفت منجر به افزایش درآمدهای ارزی از محل صادرات نفت برای کشورهای عضو اوپک می‌گردد، اما در مقابل، اکثر این کشورها واردکننده عمده فرآورده‌های نفتی مانند بنزین و محصولات نیمه‌صنعتی و صنعتی از کشورهای صنعتی بوده و افزایش قیمت نفت می‌تواند منجر به افزایش خروج ارز از کشور از طریق افزایش قیمت فرآورده‌های نفتی وارد شده از سایر کشورها شود. همچنین از آنجایی که فرآورده‌های نفتی به عنوان یکی از عوامل مهم تولید در اکثر بخش‌های تولیدی به شمار می‌رود، هزینه‌های تولید را در کشورهای صادرکننده نفت افزایش داده و باعث افزایش سطح عمومی قیمت‌ها خواهد شد. افزایش سطح قیمت‌ها نیز در ادامه، موجب درخواست بیشتر دستمزد شده و به افزایش مجدد سطح عمومی قیمت‌ها منجر خواهد شد. از جهت تقاضا، افزایش درآمدهای نفتی و تزریق این درآمد در اقتصاد داخلی باعث افزایش میزان تقاضای کل اقتصاد شده و افزایش تقاضا نیز افزایش سطح عمومی قیمت‌ها را به دنبال خواهد داشت. این امر در واقع به معنای افزایش سوددهی تولیدکنندگان برخی از بخش‌های اقتصاد است که موجب حرکت سرمایه و نیروی کار به بخش‌های غیرقابل‌مبادله نظیر ساختمان و از طرفی تضعیف بخش‌های مولد مانند کشاورزی و صنعت و معدن می‌شود که در ادبیات اقتصادی از این پدیده تحت عنوان بیماری هلندی یاد می‌شود. این واقعیت به افزایش در قیمت نسبی کالاهای تولیدی در بخش غیرقابل‌تجارت، موجب انتقال منابع به این بخش‌ها و افزایش هزینه‌ها در بخش قابل‌تجارت می‌شود. این امر منبع و ریشه کاهش رقابت‌پذیری و بروز رکود در این بخش است. (پولتروویچ^۱ و همکاران، ۲۰۱۰)

پیشینه پژوهش

مطالعات متعددی در زمینه اثرات تورم بر کسری بودجه در خارج و داخل کشور انجام شده که خلاصه آنها در جدول (۱) آورده شده است.

جدول ۱. پیشینه پژوهش

محققان	قلمرو مکانی	دوره	نتیجه
یونگهو و وونگ ^۱ (۲۰۰۳)	سنگاپور	-	شوکه‌های وارده بر قیمت نفت باعث خروج متغیرهای تولید ناخالص داخلی و تورم از تعادل می‌شوند.
کیونادو و گراسیا ^۲ (۲۰۰۵)	۶ کشور آسیایی	۱۹۷۵-۲۰۰۲	رابطه علیت از سوی شوک قیمت نفت به سمت نرخ تورم در کشورهای ژاپن، سنگاپور و تایلند وجود دارد.
اولومولا و ادجومو ^۳ (۲۰۰۶)	نیجریه	۱۹۷۰-۲۰۰۳	تغییرات قیمت نفت بر تولید و تورم اثری ندارد درحالی که تأثیرات معنی‌دار بر نرخ ارز دارد.
مانرا و کلوگنی ^۴ (۲۰۰۷)	کشورهای OECD	-	نوسان‌های قیمت نفت عامل مهم و تأثیرگذار بر متغیرهای نرخ بهره، نرخ ارز، تورم و تولید ناخالص داخلی است.
فرزانگان و مارکوارت ^۵ (۲۰۰۹)	۲۰۰۴-۱۹۸۸	ایران	هر نوع تکانه نفتی به صورت مثبت و معنی‌دار بر تورم ایران اثر می‌گذارد.
چو و تسنگ ^۶ (۲۰۱۱)	تایوان	۱۹۸۲-۲۰۱۰	افزایش قیمت جهانی نفت اثر ناچیزی بر میزان تورم در کشور تایوان به همراه داشته است.
شفیعی (۱۳۸۷)	هفت کشور OECD	-	آثار افزایش قیمت نفت بر رشد اقتصادی و تورم در هفت کشور صنعتی طی پنج سال اخیر نسبت به دهه ۱۹۷۰ (شوکه‌های اول و دوم نفتی) بسیار اندک بوده است.
صمدی و همکاران (۱۳۸۸)	ایران	۱۳۴۴-۱۳۸۴	اگر شوکی به قیمت نفت در جهت افزایش وارد شود تمام متغیرهای تورم، تولید ناخالص داخلی، واردات و نرخ ارز نسبت به آن واکنش نشان می‌دهند.
مهدوی عادل و همکاران (۱۳۹۱)	ایران	۱۳۵۰-۱۳۸۶	نوسانات قیمت نفت اثر مثبت بر تورم، هزینه‌های سرمایه‌ای دولت، تولید ناخالص داخلی و عرضه پول دارد.
صمصامی و هلالی (۱۳۹۳)	ایران	۱۳۳۸-۱۳۸۷	تکانه‌های مثبت و منفی درآمدهای نفتی، اثر نامتقارن بر سطح تولید و قیمت دارند.
محتفر (۱۳۹۴)	ایران	۱۳۵۰-۱۳۹۰	با افزایش درآمد نفت حجم پول افزایش یافته که این امر منجر به افزایش قیمت می‌شود.
اثی عشری و همکاران (۱۳۹۵)	ایران	۱۳۴۰-۱۳۹۰	تأثیر رشد قیمت نفت بر تورم مثبت است. نتیجه این موضوع، تورم‌زا بودن تکانه‌های ساختاری نفتی در اقتصاد ایران است.

1. Youngho and Wong
2. Cunado and Gracia
3. Olomola and Adejumo
4. Manera and Cologni
5. Farzanegan and Markwardt
6. Chou and Tseng

همان‌طور که از جدول (۱) معلوم است، نتایج اغلب مطالعات صورت گرفته نشان می‌دهد زمانی که قیمت نفت افزایش می‌یابد، منجر به افزایش سطح عمومی قیمت‌ها می‌شود، یعنی افزایش قیمت نفت بر تورم تاثیر مثبت و معنی‌دار داشته است. لازم به ذکر است که تاکنون هیچ یک از مطالعات داخلی، رابطه غیرخطی بین تورم و قیمت نفت مورد بحث قرار نداده است. لذا مطالعه حاضر بر آن است تا تاثیر قیمت نفت بر کسری بودجه و رابطه غیرخطی این دو متغیر را در دهک‌های مختلف به وسیله رگرسیون کوانتایل مورد آزمون قرار دهد.

۳. تجزیه و تحلیل

معرفی مدل رگرسیون کوانتایل

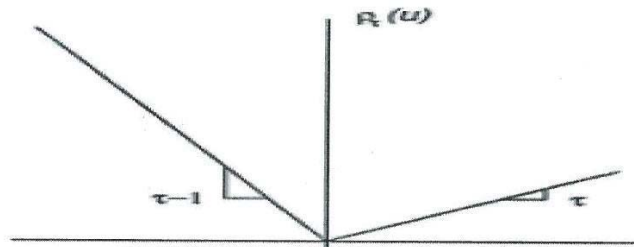
برآورد پارامترها در رگرسیون کوانتایل بر اساس یک تابع زیان متقارن و نامتقارن است و مشابه برآورد پارامترها در رگرسیون کمترین توان دوم‌ها محاسبه می‌شود. رگرسیون کوانتایل بدون داشتن محدودیات مفروضات رگرسیون معمولی، امکان دخالت متغیرهای مستقل در تمام قسمت‌های توزیع بویژه در دنباله‌های ابتدایی و انتهایی را فراهم می‌کند و این رگرسیون زمانی که توزیع خطا غیرنرمال است و در توزیع‌های با دنباله‌های بلند و نامتقارن، و همچنین با وجود ناهماهنگی رگرسیون به برآورد پارامترها می‌پردازد. (سهیلی و همکاران، ۱۳۹۳) این مدل که توسط کونکر و باست در سال ۱۹۷۸ معرفی شد بتدریج به روش جامعی برای تجزیه و تحلیل آماری مدل‌های خطی و غیرخطی متغیر پاسخ در زمینه‌های مختلف تبدیل گردید. انگیزه اصلی بکارگیری رگرسیون چندک این است که با نگاهی دقیق و جامع در ارزیابی متغیر پاسخ، مدلی ارائه شود تا امکان دخالت متغیرهای مستقل، نه تنها در مرکز ثقل داده‌ها، بلکه در تمام قسمت‌های توزیع بویژه در دنباله‌های ابتدایی و انتهایی فراهم گردد، بدون اینکه با محدودیت مفروضات رگرسیون معمولی، واریانس ناهمسانی و حضور تاثیرگذار داده‌های دورافتاده در برآورد ضرایب روبرو باشیم. در رگرسیون چندک برخلاف رگرسیون معمولی از حداقل نمودن مجموع قدر مطلق باقیمانده‌های موزون برای برآورد پارامتر الگو

استفاده می‌شود که به آن روش حداقل قدر مطلق انحرافات^۱ یا LDA گفته می‌شود. (کونکر و باست، ۱۹۷۸)

برای تخمین رگرسیون چندکی عبارت زیر را کمینه می‌کنیم:

$$(Y_i - \xi) \quad \min_{\xi \in R} \sum \rho_T \quad (1)$$

که تابع $\rho_T(0)$ در شکل (۱) نشان داده شده است. برای مشاهده این مساله چندک‌های نمونه‌ای را نتیجه می‌دهد. به عنوان حل آن تنها لازم است تا مشتق جهتی تابع هدف بر حسب ξ حساب شود.



شکل ۱. نمودار تابع رگرسیون چندکی

پس از تعریف چندک‌های غیرشرطی به عنوان یک مساله بهینه‌سازی، می‌توان چندک‌های شرطی را نیز با روشی مشابه تعریف کرد. با رگرسیون حداقل مربعات موضوع را روشن می‌کنیم. اگر نمونه تصادفی $\{y_1, y_2, \dots, y_n\}$ را داشته باشیم، رابطه زیر را حل می‌کنیم:

$$\min_{\mu \in R} \sum_{i=1}^n (Y_i - \mu)^2 \quad (2)$$

که میانگین نمونه‌ای یک برآورد از میانگین غیرشرطی جامعه و $E(Y)$ می‌باشد. اگر تابع پارامتری $\mu(x, \beta)$ به جای عدد μ جایگزین شود و رابطه بالا حل شود، آنگاه برآوردی از امید شرطی $E(Y | x_i)$ به دست خواهد آمد.

$$\min_{\beta \in R^p} \sum_{i=1}^n (Y_i - \mu(x_i, \beta))^2 \quad (3)$$

در رگرسیون چندکی دقیقاً به همین صورت عمل می‌شود. (فتاحی، ۱۳۹۱)
در این صورت، مدل برای چندک $\tau \in (0, 1)$ متغیر Y که با $E_\tau(Y | x_i)$ نشان داده می‌شود، عبارت است از:

$$Q_\tau(Y | x_i) = \alpha + \beta x_i + \rho \tau^{-1} \quad (4)$$

اگر توزیع ما توزیع متقارن باشد، باید میانگین و میانه توزیع با هم برابر باشند. بنابراین، در این صورت برای چندک 0.5 یا میانه $0 = \rho 0.5^{-1}$ است.

تعریف کلی از رگرسیون کوانتایل بدین صورت است که اگر فرض کنیم مدل رگرسیون خطی مانند زیر داشته باشیم

$$Y_i = \beta_\tau x_i + \varepsilon_{\tau i} \quad (5)$$

و نیز $Q_\tau(\varepsilon_{\tau i} | x_i) = 0$ را داشته باشیم، آنگاه تابع چندک شرطی τ ام توزیع Y به شرط متغیرهای تصادفی X به صورت زیر است:

$$Q_\tau(Y | x_i) = \beta_\tau x_i \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (6)$$

که در آن $\beta_\tau = (\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k)$ و $x_i = (1, x_{i1}, \dots, x_{ik})$ به ترتیب برداری از پارامترهای نامعلوم و مقادیر معلوم هستند و $\varepsilon_{\tau i}$ یک متغیر تصادفی مشاهده‌نشده‌ی است. معادله فوق را مدل رگرسیون خطی چندک τ ام می‌گویند. همانطور که گفته شد، در رگرسیون کوانتایل از

حداقل قدر مطلق انحرافات استفاده می‌شود که هدف آن برآورد پارامتر β_τ در معادله (۹) است که براساس آن، یک تابع زبان قدر مطلق باقیمانده‌ها برای به دست آوردن پارامتر رگرسیونی τ امین چندک توزیع به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\hat{\beta}(\tau) = \min_{\beta \in R^p} \left(\sum_{i \in \{i : y_i \geq x_i \beta\}} \tau |y_i - x_i \beta| + \sum_{i \in \{i : y_i < x_i \beta\}} (1 - \tau) |y_i - x_i \beta| \right)$$

$$(y_i - x_i \beta) = \min_{\beta \in R^p} \sum \rho_\tau \quad (7)$$

که $\rho_\tau(u)$ تابع مقادیر قدر مطلق شیب است و به صورت زیر تعریف می‌شود و در آن I تابع نشانگر است. (کونکر و هالوک، ۲۰۰۱)

$$\rho_\tau(u) = u(\tau - I(u < 0)) \quad 0 < \tau < 1 \quad (8)$$

توجه همزمان به مجموع توابع چندکی برآوردشده، نظر کامل‌تری درباره اثر متغیرهای کمکی بر روی مکان، مقیاس و شکل توزیع متغیر پاسخ دارد. متغیرهای کمکی ممکن است از راه‌های بی‌شماری بر روی توزیع شرطی پاسخ اثر بگذارند: پهن شدن پراکندگی (ناهمسانی واریانس)، کشیدگی یکی از دم‌های توزیع و متراکم شدن دم دیگر. بررسی روشن این اثرات از طریق رگرسیون چندکی می‌تواند دیدگاه دقیق‌تری از رابطه تصادفی بین متغیرها فراهم آورد و بنابراین، تحلیل تجربی آگاهی‌بخشی را ارائه می‌دهد (داوینو و همکاران، ۲۰۱۴). همان‌طور که قبلاً نیز اشاره شد، در رگرسیون کوانتایل پارامترها براساس حداقل قدر مطلق انحرافات (LAD) تخمین زده می‌شوند. این روش دارای مزایایی است: اول اینکه، برخلاف روش حداقل مربعات، روش حداقل قدر مطلق انحرافات نسبت به داده‌های دورافتاده استوار است. این ویژگی ناشی از آن است که برخلاف اهمیت اندازه باقیمانده‌ها در روش حداقل مربعات، در این روش فقط علامت باقیمانده‌ها مورد توجه قرار می‌گیرد. بنابراین، تعداد باقیمانده‌هایی (انحرافات) بیشتر (مثبت) یا کمتر (منفی) از چندک مورد نظرند و نه مقدار بزرگی آنها در برآوردها اثرگذار است. بنابراین، داده‌های دورافتاده

که تاثیر خود را از طریق بزرگی باقیمانده‌ها نشان می‌دهند، نمی‌توانند برآوردهای LAD را متاثر سازند. دوم اینکه، شکل بسته‌ای برای برآورد پارامترهای این الگو وجود ندارد و از روش‌های عددی دورافتاده که تاثیر خود را از طریق بزرگی باقیمانده‌ها نشان می‌دهند، نمی‌توانند برای برآورد آنها استفاده کنند. همچنین جواب‌های نهایی الگوی رگرسیون چندک می‌تواند یکتا نباشد. البته یافتن جواب یکتا با انتخاب یک معیار مناسب میسر است. (انصاری و همکاران، ۱۳۸۵)

۴. معرفی مدل و متغیرهای تحقیق

معرفی مدل و متغیرهای مورد استفاده

در این تحقیق، از داده‌های آماری سری زمانی ۱۳۹۳-۱۳۶۰ استفاده شده است. کلیه آمار و اطلاعات متغیرهای سری زمانی مورد استفاده در تحقیق (پایه پولی، شاخص قیمت‌ها، تولید ناخالص داخلی واقعی) از اسناد رسمی منتشر شده بانک مرکزی به دست آمده است. برای انجام محاسبات رایانه‌ای از نرم افزارهای Excel، Eviews6 استفاده شده است. در این مطالعه، به بررسی اثر نوسانات قیمت نفت بر تورم به روش رگرسیون کوانتایل برای اقتصاد ایران پرداخته می‌شود. بنابراین، سعی می‌گردد مدلی ارائه شود که با ساختار و شرایط اقتصاد ایران هماهنگی داشته باشد. تابع ارائه شده در این تحقیق به صورت زیر می‌باشد:

$$LCPI = f(LM, LGDP, LTO, LOP)$$

که در آن، LCpi لگاریتم شاخص کل بهای کالاها و خدمات مصرفی (برای متغیر نرخ تورم از شاخص قیمت مصرف کننده استفاده شده است)، LTO لگاریتم قیمت نفت که رابطه آن با تورم مثبت و معنادار است، LGDP لگاریتم تولید ناخالص داخلی به قیمت پایه سال ۱۳۸۳ که رابطه معکوس با تورم دارد، یعنی با افزایش تولید ناخالص داخلی تورم کاهش می‌یابد و برعکس، LM لگاریتم رشد نقدینگی که تاثیر مثبتی بر تورم دارد و LOP لگاریتم درجه باز بودن تجاری می‌باشد.

جهت محاسبه شاخص باز بودن تجاری، ارزش صادرات با ارزش واردات جمع شده و بر GDP تقسیم گردیده است.

۵. تجزیه و تحلیل نتایج

آزمون ریشه واحد

استفاده از روش‌های معمول اقتصادسنجی در کارهای تجربی مبتنی بر فرض ایستایی متغیرهای سری زمانی موجود در مدل می‌باشد. اغلب متغیرهای اقتصاد کلان دارای یک روند تصادفی یا به عبارتی، ریشه واحد هستند که با یک یا چند بار تفاضل‌گیری روند مذکور حذف می‌شود. وجود چنین روندی، تخمین و استنباط‌های آماری به روش‌های اقتصادسنجی سنتی را غیرمعتبر می‌سازد و رگرسیون کاذب ایجاد می‌شود (نوفرستی، ۱۳۷۸). از این رو، قبل از استفاده از متغیرهای سری زمانی لازم است نسبت به ایستایی یا نایستایی آن اطمینان حاصل کرد. برای دستیابی به ایستایی یا نایستایی متغیرهای سری زمانی مورد استفاده در مدل از آزمون دیکي فولر استفاده شده است.

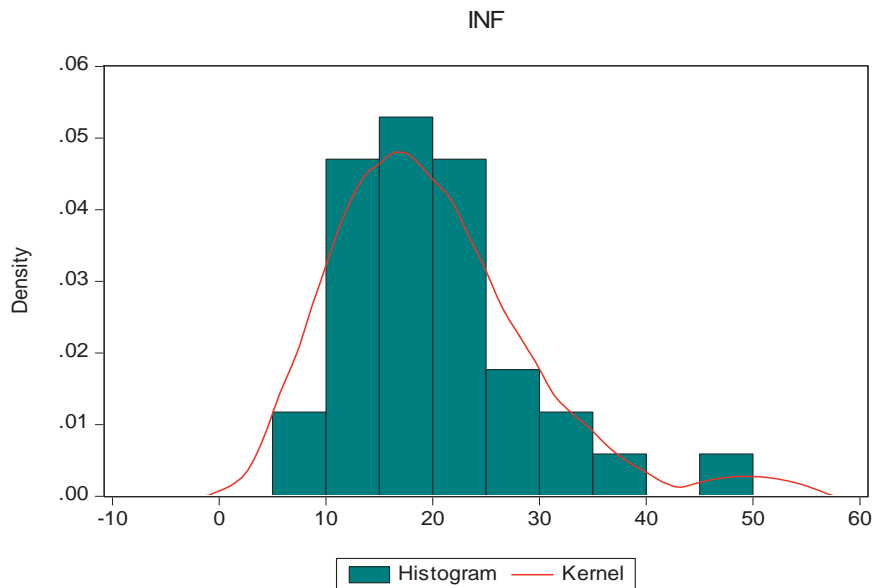
جدول ۲. نتایج آزمون دیکي فولر

نام متغیر	مقادیر مک کینون			ADF آماره
	۱۰٪	۵٪	۱٪	
LCPI	-۲/۶۱	-۲/۹۵	-۳/۶۵	-۳/۲۲
LM	-۳/۲۱	-۳/۵۵	-۴/۲۷	-۳/۸۶
LGDP	-۳/۲۱	-۳/۵۵	-۴/۲۷	-۳/۵۸
LTO	-۲/۶۱	-۲/۹۵	-۳/۶۵	-۵/۸۲
LOP	-۲/۶۱	۲/۹۵۵	-۳/۶۵	-۴/۱۷

منبع: نتایج تخمین

نتایج بیانگر این است که سری‌های زمانی از درجه صفر و در سطح ایستا هستند.

همان‌طور که در بخش قبل توضیح داده شد، برای آزمون تاثیر نوسانات قیمت نفت بر تورم از روش رگرسیون چندک که توسط کوانکر و باست (۱۹۷۸) ارائه شده است، استفاده می‌شود. هیستوگرام مربوط تورم به صورت زیر رسم شده است:



نمودار ۱. روند تغییرات تورم (۱۳۹۳-۱۳۶۰)

منبع: بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران

این نمودار چولگی به راست داشته و دارای نقاط پرت حائز اهمیت می‌باشد. پس با توجه به ماهیت چولگی متغیر تورم، استفاده از رگرسیون حداقل مربعات برای بررسی عوامل موثر بر متغیر مورد نظر مناسب نمی‌باشد. از سویی دیگر، با توجه به ویژگی رگرسیون چندک در مدل‌سازی متغیرهای چوله، این شیوه روش مناسبی برای بررسی تمام قسمت‌های توزیع و ارائه کامل شکل‌های رگرسیونی است. بنابراین، استفاده از رگرسیون چندک ترجیح داده می‌شود. مدل معرفی شده در

قسمت قبل به روش رگرسیون چندک تخمین زده شد و نتایج بدست آمده به شرح جدول (۳)

می‌باشد:

جدول ۳. نتایج تخمین حاصل از رگرسیون چندک در دهک‌های مختلف

Quantile	Dependent variable: LCpi				
	Intercept	LOP	LTo	GDP	LM
۰/۱	۵/۶۰	-۲۳/۸***	۰/۰۵	-۰/۹۹***	۰/۹۷***
۰/۲	۹/۸	-۲۶/۸***	۰/۱	-۱/۳***	۰/۹۴***
۰/۳	۱۱/۶°	-۲۵/۰۱***	۰/۱۳**	-۱/۴***	۰/۸۹***
۰/۴	۱۲/۵۱**	-۲۵/۰۸***	۰/۱۶***	-۱/۴***	۰/۸۵***
۰/۵	۱۳/۶۳***	-۲۰/۹***	۰/۱۸***	-۱/۵***	۰/۸۶***
۰/۶	۱۳/۵۵**	-۲۲/۸***	۰/۱۸***	-۱/۵***	۰/۸۶***
۰/۷	۱۵/۴**	-۲۳/۸***	۰/۱۹***	-۱/۷***	۰/۸۷***
۰/۸	۱۳/۴۳***	-۱۴/۵°	۰/۱۸***	-۱/۵***	۰/۸۷***
۰/۹	۲۸/۱۹	-۴/۸°	۰/۰۵	-۲/۷	۱/۱***

منبع: یافته‌های تحقیق

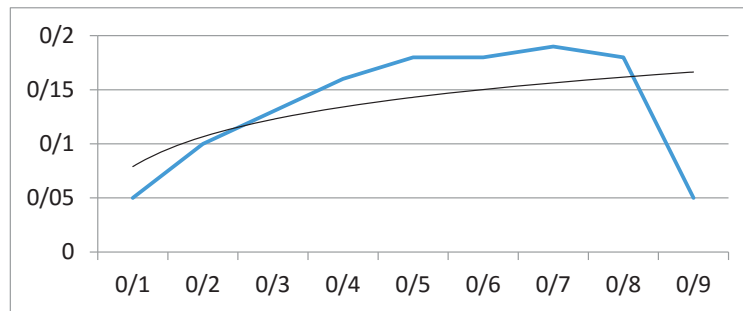
*معنی‌دار در سطح ۱۰٪

**معنی‌دار در سطح ۵٪

***معنی‌دار در سطح ۱٪

همان‌طور که از جدول (۳) ملاحظه می‌شود، رابطه نرخ تورم با متغیرهای قیمت نفت، تولید ناخالص داخلی، نقدینگی و درجه باز بودن تجاری در دهک‌های مختلف ارائه شده که جزئیات نتایج به این شرح می‌باشد: نتایج حاصل از برازش رگرسیون چندک نشان می‌دهد در چندک‌های پایین و بالا، رابطه مثبت و معنی‌داری بین تورم و قیمت نفت وجود دارد. تفسیر اندازه ضرایب در هر دهک مشابه با رگرسیون حداقل مربعات است. در میانه داده‌ها به ازای ۱ درصد افزایش در قیمت نفت، تورم به اندازه ۰/۱۸ درصد افزایش می‌یابد. ضریب قیمت نفت در دهک‌های میانی و انتهایی

نسبت به دهک‌های ابتدایی مقدار بیشتری را اختیار کرده است که شدت اثرگذاری قیمت نفت بر تورم در نمودار (۲) نشان داده شده است.



نمودار ۲. ضرایب قیمت نفت در دهک‌های مختلف

منبع: یافته‌های تحقیق

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، منحنی پوش ضرایب تاثیر قیمت نفت بر تورم به صورت غیرخطی است به طوری که در دهک‌های میانی و انتهایی، میزان تورم اثرپذیری بیشتری نسبت به قیمت نفت دارد. در واقع، به ازای یک واحد افزایش نرخ قیمت نفت، دهک‌های سطوح میانی و بالاتر بروز تورم بیشتر از دهک‌های ابتدایی افزایش می‌یابند.

رگرسیون رایج نمی‌تواند میزان اثرپذیری متغیر وابسته از متغیر توضیحی را در سطوح مختلف توزیع نشان دهد و فقط به پارامتر میانگین (مکان) مرتبط است در حالی که رگرسیون چندکی ما را قادر به آشنایی با شکل توزیع می‌نماید. از سوی دیگر، یکی از متغیرهای اثرگذار بر تورم نقدینگی می‌باشد. متغیر حجم پول دارای اثر مثبت و معنی‌دار بر تورم در کشور است. ضریب مربوط به حجم پول در همه دهک‌های مورد بررسی مثبت و معنی‌دار است که این مطابق انتظارات نظری می‌باشد. در میانه داده‌ها (ضریب ۰/۸۶) بیان می‌کند که ۱ درصد افزایش در حجم پول، میزان تورم را به میزان ۰/۸۶ درصد افزایش خواهد داد. از سوی دیگر در این پژوهش، اثر تراز تجاری (درجه باز بودن اقتصاد) بر تورم است. نتایج حاصل از تخمین مدل نشان می‌دهد که ضریب تراز

تجاری در همه دهک‌ها منفی و معنادار بوده است. علامت بدست آمده مطابق با انتظار می‌باشد. ضریب شاخص باز بودن تجاری در دهک پنجم (میانه) بیان می‌کند که با افزایش یک درصدی در این شاخص میزان تورم به اندازه $20/9$ درصد کاهش خواهد یافت.

لازم به ذکر است که عوامل تاثیرگذار فوق‌الذکر، بین تورم و تولید ناخالص داخلی یک رابطه دوطرفه وجود دارد. تولید ناخالص داخلی حقیقی بیانگر عرضه کل جامعه است. بنابراین، افزایش آن به منزله کاهش شکاف عرضه و تقاضای کل و در نتیجه، کاهش تورم است. نتایج حاصل از تخمین در چندک‌های مختلف نشان می‌دهد که با افزایش تولید ناخالص داخلی، تورم کاهش می‌یابد. متغیر تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت در همه دهک‌ها منفی و معنی‌داری می‌باشد. در میانه داده‌ها به ازای 1 درصد افزایش در تولید ناخالص داخلی، تورم $1/5$ درصد کاهش می‌یابد. براساس ادبیات اقتصاد کلان، رشد تولید ناخالص داخلی منجر به کاهش سطح عمومی قیمت‌ها و کاهش تورم خواهد شد.

۶. نتیجه‌گیری

این مطالعه، به بررسی اثر تکانه‌های قیمت نفت بر تورم دولت ایران طی سال‌های $1360-1393$ می‌پردازد. نتایج حاصل از تخمین مدل نشان می‌دهد که با افزایش قیمت نفت در دهک‌های مختلف، تورم افزایش می‌یابد. ایجاد یک شوک مثبت در قیمت نفت در کوتاه‌مدت بر شاخص قیمت‌ها اثر منفی می‌گذارد، اما در بلندمدت باعث افزایش مداوم شاخص قیمت‌ها در ایران می‌شود، زیرا با افزایش قیمت نفت در ایران، واردات کالاها افزایش می‌یابد، اما در بلندمدت با توجه به تاثیر نامطلوب افزایش درآمدهای نفتی، عدم استفاده صحیح از درآمدهای نفتی در ایران جهت ایجاد زیرساخت‌های اقتصادی و عدم ایجاد بستر مناسب کسب و کار و تولید توسط دولت، شرایط تولید و عرضه داخلی نامناسب می‌شود و از سوی دیگر، با تبدیل ارزهای حاصل از نفت به ریال و افزایش عرضه پول، تقاضا افزایش می‌یابد که در مجموع منجر به افزایش قیمت‌ها و شاخص قیمت در ایران می‌شود. همچنین نتایج تخمین مدل نشان داد که باز بودن

تجاری، تولید ناخالص داخلی و تراز تجاری به ترتیب اثر منفی، منفی و مثبتی بر میزان تورم در کشور دارند.

این مطالعه نشان داد رگرسیون چندک نه تنها می‌تواند جانشین مناسبی برای رگرسیون میانگین باشد (با جانشین کردن میانه به جای میانگین)، بلکه در برخی از حالات، اطلاعات بیشتری از شکل توزیع را در مقایسه با رگرسیون میانگین در اختیار تحلیلگر قرار می‌دهد. رگرسیون میانگین به دلیل وجود داده‌های دورافتاده و انحراف از متعادل بودن و همچنین پراکندگی زیاد متغیر پاسخ در برخی از سطوح متغیر تشریحی از اعتبار لازم برخوردار نبوده، در حالی که رگرسیون چندک، یافته‌های مفیدی را به دست داد. پژوهش‌های مختلف بیان نموده است که برای داده‌های چولگی شدید، استفاده از رگرسیون چندک به جای رگرسیون معمولی یافته‌های بهتر و کامل‌تری ارائه می‌دهد.

بنابراین، سیاست‌گذاران اقتصادی در زمان افزایش قیمت نفت و در نتیجه، افزایش درآمدهای نفتی ارزی، در تبدیل درآمدهای ارزی حاصل از فروش نفت جهت تأمین مخارج بودجه می‌بایست حداکثر دقت را نمایند، زیرا با تبدیل درآمدهای ارزی حاصل از فروش نفت به ریال و در نتیجه آن افزایش عرضه پول، تقاضا افزایش می‌یابد که در مجموع باعث افزایش تورم و کاهش ارزش پول ملی می‌شود. همچنین با توجه به اینکه بی‌ثباتی قیمت نفت یک متغیر برون‌زا در اقتصاد ایران محسوب می‌شود و نمی‌توان آن را کاهش داد، لذا مهمترین توصیه مطالعه حاضر آن است که سیاست‌گذاران و متولیان امر با استفاده از تجارب موفق سایر کشورهای نفتی نسبت به تاسیس نهادی همانند صندوق پس انداز و سرمایه‌گذاری اقدام کنند تا از ورود مستقیم شوک‌ها و نوسانات برون‌زا به اقتصاد داخلی جلوگیری کرده و اثرات منفی بی‌ثباتی قیمت نفت را بر متغیرهای کلان اقتصادی کاهش دهد.

منابع

- آمار و داده‌های سری زمانی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۷۰-۱۳۹۳).
- اثنی عشیری، ابوالقاسم؛ ندری، کامران؛ ابوالحسنی، اصغر و محمدرضا بابایی سمیرمی (۱۳۹۵)، "تأثیر تکانه‌های قیمت نفت بر تورم، رشد و پول، مطالعه موردی ایران"، فصلنامه پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، سال ششم، شماره ۲۲، صص ۸۵-۱۰۲.
- انصاری، محمد؛ بامنی‌مقدم، محمد؛ خوش‌گویان فرد، علیرضا و عزت‌اله سام آرام (۱۳۸۵)، "کاربرد رگرسیون چندک در تحلیل سلامت روانی"، فصلنامه علمی پژوهشی رفاه اجتماعی، سال پنجم، شماره ۲۰، صص ۵۹-۴۹.
- بامنی‌مقدم، محمد و علیرضا خوش‌گویان فرد (۱۳۸۳)، "کاربرد رگرسیون چندک در شناسایی شکل توزیع رفاه مورد انتظار جوانان"، فصلنامه علمی پژوهشی رفاه اجتماعی، سال چهارم، شماره ۱۵، صص ۴۳-۵۶.
- برادران خانیان، زینب (۱۳۹۵)، "تأثیر تورم بر کسری بودجه در ایران: رویکرد رگرسیون کوانتایل"، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تبریز.
- بیگانه، الهه؛ محرابی، یداله؛ میرمیران، پروین؛ خادم‌معبودی، علی اکبر و پانته‌آ ناظری (۱۳۹۲)، "کاربرد رگرسیون چندک در تعیین عوامل مرتبط با دفعی ساکنین شهر تهران"، مجله غدد درون‌ریز و متابولیسم ایران، دوره ۱۵، شماره ۱، صص ۳۳-۴۰.
- حاجی میرزایی، سیدمحمدعلی (۱۳۸۶)، "آسیب‌شناسی برنامه‌های صرفه‌جویی انرژی در ایران"، مجله اقتصاد انرژی، شماره‌های ۹۰ و ۹۱.
- سرکیسی، نیکا (۱۳۸۶)، نفت تنها و آخرین شانس خاورمیانه، ترجمه ارسلان ثابت سعیدی، تهران: انتشارات امیرکبیر.
- سهیلی، کیومرث؛ فتاحی، شهرام و مهناز سرخوندی (۱۳۹۳)، "بررسی تقارن یا عدم تقارن عملکرد سیاست پولی با استفاده از رگرسیون کوانتایل"، فصلنامه علمی-پژوهشی مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، سال سوم، شماره ۱۱، صص ۲۱۷-۱۸۷.
- شفیعی، سعیده (۱۳۸۷)، "بررسی مقایسه‌ای اثرات افزایش قیمت نفت خام بر رشد اقتصادی و تورم در کشورهای OECD"، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز.

صمدی، سعید؛ یحیی آبادی، ابوالفضل و نوشین معلمی (۱۳۸۸)، "تحلیل تاثیر شوک‌های قیمتی نفت بر متغیرهای اقتصاد کلان در ایران"، فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، سال هفدهم، شماره ۵۲، صص ۲۶-۵.

صمصامی، حسین و علیرضا هلالی (۱۳۹۳)، "بررسی عدم تقارن اثر درآمدهای نفتی بر سطح تولید و قیمت در ایران"، مجله مطالعات اقتصادی، سال دوم، شماره ۳، صص ۵۱-۲۶.

فتاحی، شهرام؛ مرادی، محمد و سحر عباسپور (۱۳۹۱)، "اثر باز بودن اقتصاد بر روی تورم با استفاده از رگرسیون چندک"، فصلنامه تحقیقات توسعه اقتصادی، شماره ۶، صص ۸۱-۱۰۸.

محنت‌فر، یوسف (۱۳۹۴)، "بررسی تاثیر تکانه‌های نفتی بر متغیرهای اقتصاد کلان در ایران"، فصلنامه علمی-پژوهشی مطالعات اقتصادی کاربردی در ایران، دانشگاه بوعلی سینا - همدان، سال پنجم، صص ۲۶۰-۲۴۳.

مهردوی عادل، محمد حسین؛ قزلباش، اعظم و محمد دانش‌نیا (۱۳۹۰)، "اثر تغییرات قیمت نفت بر متغیرهای عمده کلان اقتصاد ایران"، فصلنامه اقتصاد محیط زیست و انرژی، سال اول، شماره ۳، صص ۱۷۰-۱۳.

نعمت‌الهی، فاطمه و شراره مجدزاده طباطبایی (۱۳۸۸)، "تاثیر نوسانات قیمت نفت اوپک بر تراز تجاری ایران"، فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی، سال ۳، شماره ۴، صص ۱۶۹-۱۵۱.

نوفرستی، محمد (۱۳۷۸)، ریشه واحد و هم‌جمعی در اقتصاد سنجی، تهران: موسسه خدمات فرهنگی رسا.

Cogni, A. and M. Manera (2007), "Oil prices, Inflation and Interest Rates in a Structural Cointegrated VAR Model for the G-7 Countries", *Energy Economics*, Vol. 30, pp. 856-888.

Cuñado, J. and F. P. Garcia de (2005), "Oil Prices, Economic Activity and Inflation: Evidence for Some Asian Countries", *The Quarterly Review of Economics and Finance*, Vol. 45, pp. 65-83.

Davino, C., Furno, M., & Vistocco, D. (2013), "Quantile regression: theory and applications". John Wiley & Sons.

Farzanegan, M. R. and G. Markwardt (2009), "The Effects of Oil Price Shocks on the Iranian Economy", *Energy Economics*, Vol.31, pp. 134-151.

Koenker, R. and G. Bassett (1978), "Regression Quantiles", *Econometrica*, vol. 46, pp. 33-50.

Koenker, R. and K. F. Hallock (2001), "Quantile Regression: An introduction", *The Journal of Economic Perspectives* 2001, Vol. 15, pp. 143-156.

Olomola, P. A. and A. V. Adejumo (2006), "Oil Price Shock and Macroeconomic Activities in Nigeria", *International Research Journal of Finance and Economics*, Vol. 3, pp. 28-34.

Polterovich, V; Popov, V. and A. Tonis (2010), *Resource Abundance: A Curse or Blessing?*, DESA Working Paper, No. 93.

Youngho, C. and Wong, J. F. (2003), "Oil Price Fluctuations and Singapore Economy", *Energy policy*, Vol. 31, pp.1151-1165.