



## بررسی آثار کوتاه‌مدت و بلندمدت پویای قیمت نفت خام بر قیمت متانول (مطالعه موردی ایران)

علی اکبر نیکوآقبال<sup>۱</sup> - نادیا گندلی علیخانی<sup>۲</sup> - اسماعیل نادری<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۹۲/۸/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۱/۲

### چکیده

بررسی نفت به عنوان یک کالای راهبردی در سطح جهانی و نیز تحلیل چگونگی اثر تغییرات قیمت آن بر عوامل کلیدی اقتصاد همواره حائز اهمیت بوده است. اهمیت این قضیه در کشور ایران دوچندان می‌باشد، چراکه سیاستگذاری‌های این کشور به عنوان یکی از مالکان عظیم منابع نفت و گاز در جهان، نه تنها بر سطح قیمت فرآورده‌های نفتی داخلی و خارجی مؤثر است بلکه بر دیگر متغیرهای اقتصادی این کشور نیز مؤثر می‌باشد. از سوی دیگر، به علل مختلفی نظیر نوسانات قیمت نفت و درآمد حاصل از صادرات آن، گسترش صادرات غیرنفتی - به ویژه در دهه‌های اخیر - نقطه ثقل تفکر برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران اقتصادی در ایران قرار داشته است. از این رو، متانول به عنوان یکی از پر کاربردترین محصولات پتروشیمی، پتانسیل‌های فراوانی در زمینه تولید و صادرات غیرنفتی ایران دارد. لذا بررسی رابطه کوتاه‌مدت و بلندمدت بین قیمت نفت خام ایران و قیمت متانول در ایران، به کمک مدل VECM و با استفاده از داده‌های سری‌زمانی هفتگی متغیرهای تحقیق، طی دوره زمانی ۱۳۸۷/۱۰/۲۹ تا ۱۳۹۰/۰۶/۲۷ هدف اصلی این تحقیق را تشکیل داده است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که بین قیمت نفت خام ایران و قیمت متانول در بلندمدت، رابطه معناداری وجود دارد و این در حالی است که این متغیرها در کوتاه‌مدت از رابطه معناداری برخوردار نمی‌باشند. لذا در چنین شرایطی، شرکت‌های پتروشیمی می‌بایست همواره نوسانات قیمت نفت را جهت کنترل بازار محصولات خود پیگیری نمایند، چراکه با افزایش نوسانات قیمت نفت ثبات درآمدهای ارزی حاصل از صادرات متانول به عنوان یکی از اقلام صادرات غیرنفتی نیز با ابهام مواجه خواهد شد.

طبقه بندی JEL: C32, C13, Q43

واژگان کلیدی: قیمت نفت، قیمت متانول، مدل VECM

<sup>۱</sup> استادیار دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران [nikueghbal@yahoo.com](mailto:nikueghbal@yahoo.com)

<sup>۲</sup> کارشناس ارشد اقتصاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات خوزستان (مسئول مکاتبات)

[n.alikhani@khuzestan.srbiau.ac.ir](mailto:n.alikhani@khuzestan.srbiau.ac.ir)

<sup>۳</sup> کارشناس ارشد اقتصاد دانشگاه تهران [naderi.ec@ut.ac.ir](mailto:naderi.ec@ut.ac.ir)

## ۱- مقدمه

نفت یک کالای راهبردی در سطوح بین‌المللی محسوب شده و فعالیت دولت‌ها، سازمان‌ها و تولیدکنندگان در حد وسیعی در وابستگی به محصولات آن و بازارهای مربوط به آنها است. از این‌رو، اتخاذ هر نوع سیاستی توسط دولت‌ها و سازمان‌های بین‌المللی در زمینه انرژی و بازارهای مالی، اثرات مستقیم و غیرمستقیمی بر قیمت این محصولات باقی می‌گذارد. شواهد نشان می‌دهند هرگونه تغییر در قیمت انرژی، بر روی قیمت سایر کالاها و نیز بر سبد مصرفی خانوارها و رفاه جامعه تأثیرگذار است (بهراد مهر، ۱۳۸۷). لذا تحقق توسعه اقتصادی پایدار، در گرو آن است که تولید و بهره‌برداری از انرژی در کنار سایر نهاده‌ها نظیر تکنولوژی، منابع انسانی، مواد اولیه، منابع مالی و... به طور هماهنگ و همساز برنامه‌ریزی شود (باربیرولی<sup>۱</sup>، ۲۰۰۲).

نفت خام به عنوان اصلی‌ترین نوع انرژی، منبع اصلی درآمد کشورهای اوپک را تشکیل می‌دهد، این امر در ایران محسوس‌تر است، زیرا که حدود ۶۰ درصد درآمدهای دولتی و ۹۰ درصد درآمدهای صادراتی کشور ایران ریشه در درآمدهای حاصل از فروش منابع نفت و گاز دارد (فرزانگان<sup>۲</sup>، ۲۰۱۱)، لذا نوسانات قیمت این کالا نقش مهمی در ایجاد نوسانات اقتصادی کشورهای تولیدکننده نفت، از جمله ایران ایفا می‌نماید (مهرآرا و نیکی‌اسکویی، ۱۳۸۵). بنابراین اقتصاد ایران همواره در معرض ضربات درآمدهای ارزی حاصل از صادرات و مخاطرات ناشی از تغییرات ناگهانی درآمدهای نفتی قرار دارد. استمرار و دیرپایی این ویژگی در اقتصاد کشور به ویژه در دهه‌های اخیر، ضرورت اتخاذ تصمیمات صحیح را در سیاست‌گذاری کلان برای اقتصاد ایران به روشنی نمایان می‌سازد (هادیان و پارسا، ۱۳۸۵). بنابراین، متکی بودن اقتصاد ایران به درآمدهای حاصل از فروش منابع فسیلی و تزلزل ناشی از نوسانات قیمت آنها، سبب شده است تا گسترش صادرات غیرنفتی در اولویت سیاست‌گذاری‌های کشور قرار گیرد.

از سوی دیگر، بخش قابل توجهی از صادرات غیرنفتی ایران را محصولات پتروشیمی تشکیل می‌دهد که ضمن وابستگی تولید این محصولات به نهاده‌های نفت و گاز، از تنوع محصولات فوق‌العاده زیادی برخوردار می‌باشند (رهبر و رام، ۱۳۸۶). توسعه‌ی تولید اینگونه محصولات، نه تنها ارزش سوختی قابل توجهی داشته و صرفه‌های اقتصادی شایان توجهی را ایجاد می‌نمایند، بلکه به لحاظ زیست محیطی نیز در زمره‌ی انرژی‌های غیرفسیلی با سطح آلاینده‌ی بسیار اندک قرار می‌گیرند. همچنین، ویژگی منحصر به فرد این صنعت در ایجاد ارزش افزوده‌ای معادل ده تا سی برابر ارزش

مواد اولیه (نفت و گاز) بکار رفته شده در آن می‌باشد (پورکاظمی، ۱۳۸۵). بر این اساس، این صنعت به عنوان یکی از گزینه‌های صادرات غیرنفتی نقش مهمی در زمینه‌ی شکوفایی و توسعه‌ی اقتصاد کشور، بومی نمودن فناوری و گسترش صنایع جانبی بر عهده دارد. در این بین، متانول یکی از سه محصول بسیار مهم صنایع پتروشیمی در دنیا است و مواد بسیاری از آن مشتق می‌شوند، که عبارتند از: MTBE<sup>۳</sup>، DME<sup>۴</sup>، اسید استیک<sup>۵</sup>، رزین‌ها<sup>۶</sup>، پلی‌آمیدها<sup>۷</sup>، فرمالدئیدها<sup>۸</sup>، حلال‌ها، چسب‌ها، ضد یخ‌ها، سموم و آفت‌کش‌ها می‌باشد (حسینی و احتیاطی، ۱۳۸۵). بنابراین، گسترش سطح تولیدات و توسعه صادرات این محصول، سبب افزایش میزان درآمدهای ارزی، افزایش رشد اقتصادی و کاهش نرخ بیکاری در کشور می‌گردد.

لذا، آنچه در این پژوهش مورد بررسی قرار می‌گیرد، آزمون این فرضیات است که: آیا بین قیمت نفت خام سنگین و قیمت متانول ایران در کوتاه‌مدت، رابطه مثبت و معناداری وجود دارد؟ و دیگر اینکه، آیا در بلندمدت نیز این رابطه مثبت و معناداری بین متغیرهای مذکور وجود دارد؟ همچنین در صورت وجود هر یک از روابط کوتاه‌مدت و بلندمدت، میزان کشش قیمتی آنها چه مقدار می‌باشد؟

به همین منظور در ادامه پس از بررسی مطالعات پیشین صورت گرفته در این زمینه، روند تاریخی قیمت نفت خام و متانول ایران مرور خواهد شد. پس از آن به تشریح مبانی نظری تحقیق پرداخته و در ادامه به تحلیل تجربی، تفسیر نتایج و نهایتاً نتیجه‌گیری و پیشنهادات پرداخته خواهد شد.

## ۲- سیری در مبانی نظری و مطالعات پیشین

انرژی در حیات اقتصاد صنعتی جوامع، نقش زیربنایی ایفا نموده، به این معنا که هرگاه انرژی به مقدار کافی و به موقع در دسترس باشد، توسعه اقتصادی نیز میسر خواهد بود. در این بین نفت و گاز طبیعی، به عنوان مهمترین منابع تأمین انرژی بشر امروزی، از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند (رامبرگ و پارسون<sup>۹</sup>، ۲۰۱۱). این در حالی است که در سال‌های اخیر با افزایش جمعیت و رشد صنعت موجبات استفاده‌ی بیش از اندازه از منابع انرژی مذکور را فراهم آورده و این امر دارای تبعاتی همچون، تبعات زیست محیطی نظیر آلودگی بیشتر محیط زیست، باران اسیدی، سوراخ شدن لایه اوزن، گرم شدن سطح کره زمین و نیز تغییر اقلیم‌ها (مهدب‌ترابی و نجف‌زاده، ۱۳۹۰)، تبعات اقتصادی همانند افزایش قیمت ناشی از کمیاب شدن این منابع (دهقانی، ۱۳۸۶)، لزوم افزایش سرمایه‌گذاری‌ها جهت

کش‌ها می‌باشد (مسیح و همکاران<sup>۱۶</sup>، ۲۰۱۰ ب). ذکر این نکته ضروری است که متانول علاوه بر اینکه از گاز طبیعی قابل اکتساب است، می‌توان آن را از چوب، نفت خام، ذغال-سنگ و دی‌اکسید کربن نیز استخراج نمود. بنابراین، در صورت استخراج آن از دی‌اکسید کربن، می‌توان موجبات کاهش آلودگی محیط زیست را نیز فراهم نمود (متانکس<sup>۱۷</sup>، ۲۰۱۱). همچنین، با توجه به اهمیت این محصول و افزایش روزافزون تقاضا برای این محصول، بررسی عوامل مؤثر بر قیمت متانول ضروری می‌نماید. در ادامه تبیین مطالعات صورت پذیرفته در رابطه با تأثیرگذاری قیمت نفت خام بر قیمت متانول از دو منظر مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفته است:

نخست اینکه نگرانت<sup>۱۸</sup> (۲۰۰۹) عوامل مؤثر بر قیمت متانول را به سه دسته تقسیم می‌کند:

- ۱) تغییرات تکنولوژیکی تولید متانول.
- ۲) تغییر قیمت خوراک اصلی (گاز طبیعی) تولید متانول.
- ۳) تغییرات بازار.

بر این اساس، قیمت نفت از دو کانال می‌تواند قیمت متانول را تحت تأثیر قرار دهد. کانال اول از طریق اثرگذاری بر قیمت خوراک اصلی متانول (گاز طبیعی)<sup>۱۹</sup> بوده، کانال بعدی از طریق مکانیسم بازار می‌باشد. تجزیه و تحلیل مسیر اثرگذاری قیمت نفت خام بر قیمت متانول از کانال مکانیسم بازار بدین صورت است که:

اولاً تغییر قیمت نفت خام به عنوان یک کالای اساسی در اقتصاد جهانی، منجر به ایجاد تغییر در بسیاری از متغیرهای اقتصادی شده و به طور سیستماتیک، کلیه بخش‌های بازار جهانی را متأثر می‌سازد. این نکته با مطالعه هی و همکاران<sup>۲۰</sup> (۲۰۱۰) نیز سازگار است. چرا که بر اساس مطالعه آنها قیمت نفت خام بر کل فعالیت‌های اقتصاد جهانی در کوتاه‌مدت و بلندمدت اثر گذار است. همچنین، مطالعات دیگری نیز وجود دارند که اثر قیمت نفت خام را به طور مجزا بر متغیرهای کلان کشورهای مختلف مورد ارزیابی قرار داده‌اند. به عنوان مثال بشیری‌بهمیری و منسو<sup>۲۱</sup> (۲۰۱۲) علت و معلول بودن نفت خام و GDP پرتقال را به کمک آزمون علیت گرنجر و مدل VECM مورد تأیید قرار دادند. همچنین، او و همکاران<sup>۲۲</sup> (۲۰۱۲) اثر تغییر قیمت نفت خام را بر ساختار اقتصاد کلان چین و زیرامبو<sup>۲۳</sup> (۲۰۱۰) اثر قیمت نفت خام بر تولید ناخالص داخلی آفریقای جنوبی را تأیید نموده‌اند. قوش<sup>۲۴</sup> (۲۰۱۱) نیز تحت تأثیر قرار گرفتن نرخ ارز هند (روپیه به دلار) را نسبت به تغییرات قیمت نفت تأیید نموده است. بنابراین، با توجه به وجود ارتباطات معنادار بین قیمت نفت خام و متغیرهای کلان

استخراج منابع غیر قابل کشف در گذشته به کمک بکارگیری تکنولوژی‌های جدید (کلت و همکاران<sup>۲۵</sup>، ۲۰۰۷) و نیز تبعات سیاسی از قبیل بحران‌های سیاسی و جنگ را در بر داشته است.

نقش غیر قابل انکار نفت در تمدن امروز جهان سبب شده است تا تغییرات قیمت آن نه تنها بر قیمت فرآورده‌های نفتی، بلکه بر اکثر شاخص‌های اقتصادی از جمله تولید ناخالص داخلی کشورها، اشتغال، تورم، مصرف، نرخ ارز و... و نیز قیمت کالاهای جانشین این کالا نظیر گاز طبیعی اثر چشم‌گیری داشته باشد (جی<sup>۱۱</sup>، ۲۰۱۱). از سوی دیگر، وجود صنایع پائین‌دستی<sup>۱۲</sup> فراوان نفت خام، گسترش روز افزون بکارگیری از آن در چند دهه اخیر و نیز عدم وجود جایگزین مناسب برای آن (به علت عدم انعطاف‌پذیری تکنولوژی موجود جهت انطباق با مصرف گاز طبیعی به جای نفت خام و یا هزینه‌های زیاد تغییر تکنولوژی)، سبب شده است تا هرگونه تغییر در قیمت آن پیامدها و بحران‌های جهانی را در پی داشته باشد، لذا در سال‌های اخیر یافتن جایگزینی مناسب برای این کالا، مورد توجه سرمایه‌گذاران، دولت‌ها و سیاست‌گذاران قرار گرفته است. یکی از موارد جایگزین نفت که علاوه بر وجود ظرفیت اثبات شده فراوان، صرفه‌های اقتصادی زیادی را نیز در پی دارد، گاز طبیعی می‌باشد (بچمایر و گریفین<sup>۱۳</sup>، ۲۰۰۶). زیرا این محصول علاوه بر صرفه‌های اقتصادی، اثرات مخرب زیست محیطی به مراتب کمتری نسبت به نفت و سایر سوخت‌های فسیلی دارد. لازم به ذکر است که، کاربرد گاز طبیعی به عنوان سوخت حرارتی تنها قسمتی از موارد متنوع کارایی این ماده گراندقدر به شمار می‌رود و اهمیت اصلی و واقعی گاز طبیعی با توجه به ارزش افزوده فراوان و قابلیت تبدیل به هزاران نوع کالای با ارزش اقتصادی در بخش صنعت و پتروشیمی ظاهر می‌شود (لیو و همکاران<sup>۱۴</sup>، ۲۰۱۱).

متانول یکی از پرکاربردترین محصولات پتروشیمی بوده که در میان محصولات گازی از نقش اساسی برخوردار است، چرا که ساختار مولکولی این محصول بسیار ساده بوده و قابلیت تبدیل به بسیاری از محصولات پتروشیمی را دارد. به همین علت میزان تولید جهانی آن از ۱۵،۹ میلیون متریک/تن در سال ۱۹۸۳ به ۳۲ متریک/تن در سال ۲۰۰۶ رسیده است (ورا و همکاران<sup>۱۵</sup>، ۲۰۰۹). متانول یکی از سه محصول بسیار مهم صنایع پتروشیمی در دنیاست و مواد بسیاری از آن مشتق شده و در صنایع پایین دستی بسیاری مورد استفاده قرار می‌گیرد. از جمله فرآورده های متانول: MTBE، DME، اسید استیک، رزین ها، پلی آمیدها، فرمالدئیدها، حلال‌ها، چسب‌ها، ضد یخ‌ها، سموم و آفت-

نموده‌اند، می‌توان وجود رابطه بین قیمت نفت خام و متانول را نتیجه گرفت. برای مثال روستال<sup>۲۸</sup> (۲۰۱۰) رابطه بین قیمت نفت خام و گاز طبیعی و اثرات آنها بر تقاضا در کشور آمریکا را ارزیابی نموده و ضمن تأیید وجود رابطه غیرمستقیم و بلندمدت بین قیمت گاز طبیعی و نفت خام، بر تأثیر قابل توجه تکنولوژی و عوامل محیطی نیز تأکید نمودند. همچنین، استفن و همکاران<sup>۲۹</sup> (۲۰۰۸) در مطالعه-ای با عنوان "چه عواملی محرک تغییر قیمت گاز طبیعی می‌باشند؟" به بررسی عوامل تأثیرگذار بر قیمت گاز طبیعی پرداخته‌اند که نتایج تحقیق ایشان نشان می‌دهد که، فرآورده‌های نفتی و گاز طبیعی جانشین یکدیگر بوده و بنابراین، قیمت نفت خام محرک اصلی قیمت گاز طبیعی می‌باشد. به عنوان مثالی دیگر می‌توان به مطالعه ویلار و جوتز و میگنون<sup>۳۰</sup> (۲۰۰۶) اشاره نمود، که رابطه‌ی بین قیمت نفت خام و گاز طبیعی را مورد بررسی قرار داده بودند. نتایج این تحقیق نیز مؤید جانشین بودن گاز طبیعی و نفت خام بوده و لذا وابسته بودن قیمت این دو متغیر به هم را تأیید می‌نمایند. بنابراین با توجه به تأیید اثر تغییرات قیمت گاز طبیعی بر قیمت متانول، و نیز تأیید وجود روابط معنادار و بلندمدت بین قیمت گاز طبیعی و نفت خام، این مقوله که قیمت نفت خام نیز می‌تواند بر قیمت متانول اثرگذار باشد، نیاز به بررسی مسئله را آشکار می‌سازد.

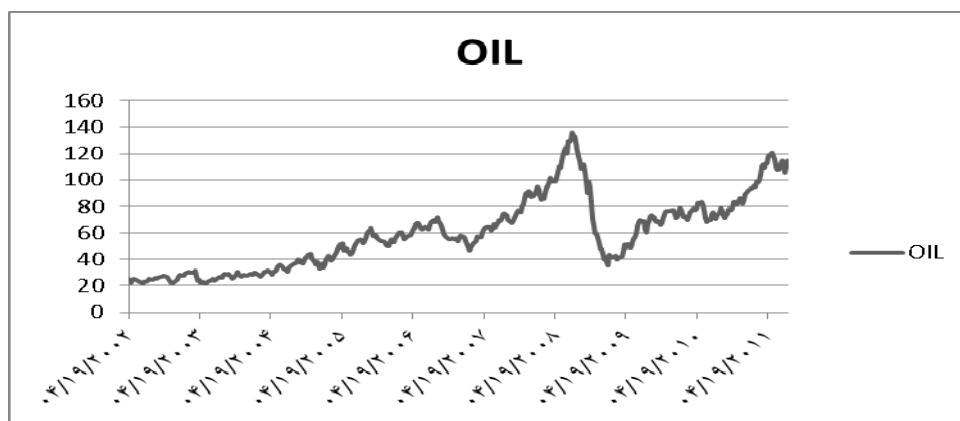
### ۳- تاریخچه تحولات بازار نفت خام ایران

مروری سطحی و گذرا بر نوسانات قیمت نفت خام در بازارهای جهانی، نشان می‌دهد که قیمت این محصول در دنیا همواره متأثر از دو عامل میزان و زمان استخراج نفت و همچنین مجموعه عواملی مانند متغیرهای سیاسی، اقتصادی و نیز نقش آفرینی نهادهای بین‌المللی مانند اوپک مهم بوده است.

کشورهای مختلف و نیز به علت گسترش روند جهانی شدن و وابستگی کشورهای مختلف به یکدیگر، شوک‌های قیمت نفت از طریق کانال‌های متفاوتی در بازار جهانی می‌تواند بر قیمت کالاهای مختلف اثرگذار باشد.

ثانیاً به علت وجود رابطه جانشینی بین فرآورده‌های نفتی از جمله بنزین، گازوئیل و مشتقات گازی نظیر متانول، ارتباط متقابلی میان قیمت این دو گروه کالا وجود دارد (محمدی و طاهرخانی، ۱۳۸۸). مطالعه مسیح و همکاران (۲۰۱۰، الف) وجود رابطه بین قیمت نفت خام و اتیلن را در بازار آمریکا را تصدیق نموده‌اند. همچنین، هنرور<sup>۲۵</sup> (۲۰۰۹) در مقاله‌ای با عنوان «عدم تقارن در تغییرات قیمت بنزین خرده فروشی و نفت خام» ایالات متحده آمریکا، به کمک روش هم انباشتگی پنهان (CECM)<sup>۲۶</sup> پرداخته است. لیو و همکاران (۲۰۱۰) نیز وجود رابطه نامتقارن بین قیمت نفت و قیمت فرآورده‌های نفتی و گازوئیل در نیوزیلند را نشان داده‌اند. در این راستا، ادرنگی و همکاران<sup>۲۷</sup> (۲۰۰۱) در مطالعه‌ای اثر تغییرپذیری قیمت نفت خام آلاسکای شمالی را بر قیمت گازوئیل لوس آنجلس بررسی و تأیید نمودند. بنابراین، با وجود مطالعات مذکور، این احتمال که قیمت نفت خام بتواند از طریق اثرگذاری بر قیمت فرآورده‌های خود بر قیمت کالاهای جانشین آنها (مشتقات گازی) اثرگذار باشد، ناممکن نمی‌باشد.

دیگر اینکه بر اساس مطالعه مسیح و همکاران (۲۰۱۰، ب) نیز می‌توان به وجود رابطه (ولی به طور غیرمستقیم) بین قیمت نفت خام و متانول پی برد. چرا که بر اساس مطالعه ایشان محرک اصلی قیمت متانول در قاره اروپا و آمریکا، قیمت گاز طبیعی بوده حال آنکه در خاور دور علاوه بر قیمت گاز طبیعی، تغییر در میزان تقاضا نیز عاملی مؤثر بر قیمت کالای مذکور بوده است. بنابراین، با توجه به اینکه مطالعات متعدد دیگری نیز وجود دارند که بر نقش غیر قابل انکار تغییرات قیمت نفت خام بر قیمت گاز طبیعی تأکید



نمودار (۱) روند تغییرات قیمت نفت خام سنگین ایران (منبع: یافته‌های تحقیق)

متانول (LM) تقریباً با روند قیمت نفت خام سنگین (LO) همسو و هماهنگ می‌باشد.

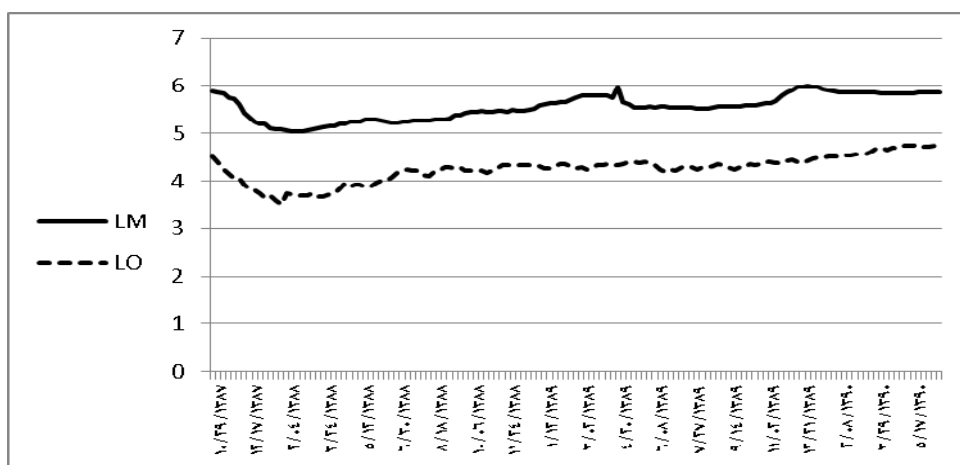
#### ۴- معرفی مدل و روش تحقیق

در این تحقیق با استفاده از روش تصحیح خطای برداری (VECM)، به بررسی میزان اثرگذاری قیمت نفت خام سنگین ایران بر قیمت متانول این کشور پرداخته شده است. چارچوب کلی این مدل به گونه‌ای است که چگونگی بازگشت به تعادل در سیستم، هنگام منحرف شدن از تعادل بلندمدت را مورد بررسی قرار می‌دهد. همچنین، رابطه علی بین متغیرهای مدل نیز توسط این روش تبیین می‌شود. به طور کلی هنگامی که متغیرهای یک مدل رگرسیونی، نامانا و همجمع از مرتبه اول باشند، به منظور تصریح دقیق مدل، تخمین صحیح ضرائب متغیرها و جلوگیری از ایجاد رگرسیون کاذب<sup>۳۲</sup>، ابتدا می‌بایست رابطه بلندمدت میان متغیرهای مذکور مورد بررسی قرار گیرد. چراکه در صورت عدم وجود رابطه بلندمدت، تخمین آنها با روش‌های متداول اقتصادسنجی (OLS) نادرست می‌باشد. لذا روش‌های مرسوم جهت بررسی وجود رابطه بلندمدت میان یک دسته از متغیرها، روش دو مرحله‌ای انگل- گرنجر<sup>۳۳</sup> و روش یوهانسون- جوسیلیوس<sup>۳۴</sup> می‌باشد. در روش دو مرحله‌ای انگل- گرنجر، ابتدا یک معادله‌ی رگرسیونی میان آن دسته از متغیرهای همجمع و نامانا تخمین زده شده و سپس مانایی پسماندهای مدل برآورد شده، مورد آزمون قرار می‌گیرد. بنابراین، در صورتی که این پسماندها مانا باشند، می‌توان نتیجه گرفت که میان متغیرهای مورد بررسی رابطه بلندمدت وجود دارد. ولی این روش دارای معایبی از جمله:

نمودار (۱) روند قیمت نفت خام سنگین ایران را در دوره مورد بررسی نشان می‌دهد. طی دو دهه اخیر قیمت نفت خام نوسانات قابل توجهی داشته است. پس از وقوع حوادث ۱۱ سپتامبر ۲۰۰۱ که منجر به کاهش اندکی در قیمت این محصول گردید، در بین سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۸ قیمت این محصول با یک روند صعودی مواجه گردید که از جمله مهمترین عوامل تأثیرگذار بر آن به ترتیب وقوع زمانی عبارتند از: افزایش در تقاضای کشورهای رو به رشدی همچون هند و چین، حمله آمریکا به عراق، تنش‌های موجود در عربستان، عراق، مشکلات ایجاد شده در صنعت نفت نروژ، درگیری‌ها و اعتصابات در نیجریه، طوفان کاترینا در منطقه نفتی خلیج مکزیک، تنش‌های روسیه و اوکراین بر سر قیمت گاز، تنش‌های هسته‌ای ایران، آزمایشات موشکی کره شمالی، جنگ‌های اسرائیل با لبنان، کاهش شدید ذخایر نفتی آمریکا و... (مرکز مطالعات انرژی آمریکا<sup>۳۱</sup>، ۲۰۱۱)

در سال ۲۰۰۸ با وقوع بحران مالی در آمریکا و سرایت آن به اقتصاد جهانی، شاهد کاهش چشمگیری در قیمت جهانی نفت بودیم به طوری که قیمت آن از حدود ۱۵۰ دلار به حدود ۳۵ دلار در هر بشکه رسید. در سال ۲۰۰۹ متوسط قیمت نفت به ۶۰ دلار می‌رسد و در سالهای ۲۰۱۰ و ۲۰۱۱ میلادی افزایش قیمت نفت و عدم افزایش تولید ناخالص دنیا متناسب با قیمت نفت سبب شده تا شاخص هزینه نفت در سطوحی بالاتر از سال ۲۰۰۸ قرار گیرد.

لازم به ذکر است که داده‌های مورد استفاده در این پژوهش از اوایل سال ۲۰۰۸ میلادی (اواخر سال ۱۳۸۷) می‌باشند. نمودار (۲) شامل دو بخش الف) روند قیمت متانول و ب) روند قیمت نفت خام سنگین ایران می‌باشد. همانگونه که در این نمودار مشاهده می‌شود، روند قیمت



نمودار (۲) روند قیمت متانول و قیمت نفت خام سنگین ایران

منبع: یافته‌های تحقیق

خواهد شد. بنابراین، مدل VECM در واقع همان تخمین مدل VAR با استفاده از داده‌ها تفاضلی می‌باشد (نوفروستی، ۱۳۸۴). فرم کلی این مدل به صورت زیر می‌باشد:

$$\Delta X_t = C + \Gamma_1 \Delta X_{t-1} + \dots + \Gamma_{k-1} \Delta X_{t-(k-1)} + \Pi X_{t-1} + e_t \quad (1)$$

که بر اساس متغیرهای مطالعه حاضر،  $X_t$  یک بردار  $2 \times 1$  از قیمت نفت خام سنگین ایران و قیمت متانول ایران می‌باشد.  $\Delta X_t$  نشان دهنده تفاضل مرتبه اول این متغیرها و  $e_t$  بردار پسماندها و عبارت مربوط به  $X_{t-1}$ ، بیانگر ECT<sup>۳۵</sup> بوده که به مفهوم میزان انحراف از رابطه بلندمدت می‌باشد. همچنین، ضرایب ماتریس  $\Pi$  اطلاعات اساسی درباره ارتباط تعادلی بلندمدت بین قیمت نفت خام و قیمت متانول را در بر دارد.  $\Gamma_1, \dots, \Gamma_{k-1}$  نیز مؤید ضرایب کوتاه‌مدت می‌باشند.

#### ۵- برآورد تجربی مدل

در این تحقیق، از داده‌های سری زمانی قیمت نفت خام (OIL) و همچنین قیمت متانول (MET) به منظور بررسی رابطه‌ی کوتاه‌مدت و بلندمدت این دو متغیر استفاده شده است.<sup>۳۶</sup> این داده‌ها بر حسب دلار آمریکا و به صورت هفتگی بوده و شامل بازه زمانی ۱۳۸۷/۱۰/۲۹ الی ۱۳۹۰/۰۶/۲۷ می‌باشند. لازم به ذکر است، قیمت نفت خام سنگین ایران از سایت سازمان مطالعات بین‌المللی انرژی آمریکا<sup>۳۷</sup> و قیمت متانول ایران از سایت بورس کالای ایران<sup>۳۸</sup> گردآوری شده‌اند. در مدل‌های مبتنی بر داده‌های سری زمانی، پیش از هر چیز، ابتدا می‌بایست مانایی متغیرها مورد بررسی قرار گیرد که در این تحقیق این امر به کمک معیار KPSS<sup>۳۹</sup>، صورت می‌پذیرد. نتایج این آزمون بیانگر آن است که، قیمت نفت خام سنگین ایران و نیز قیمت متانول ایران در سطح دارای ریشه واحد (از مرتبه واحد) بوده ولی تکرار این آزمون در مورد داده‌های تفاضل‌گیری شده نشان می‌دهد که در این حالت تمامی متغیرها مانا شده و فرضیه صفر مبنی بر مانایی آنها در سطح ۵٪ رد نمی‌شود (در حقیقت این متغیرها  $I(1)$  هستند).

عدم تخمین‌های کارای مجانبی، دو مرحله‌ای بودن آن و تخمین تنها یک رابطه بلندمدت میان متغیرها بوده حتی در مواردی که بیش از یک رابطه بلندمدت وجود داشته باشد- که از این‌رو، اقتصاددانانی به نام‌های یوهانسون و جوسلیوس با ارائه مدل خود، معایب مدل انگل- گرنجر را مرتفع نمودند. این روش به صورت برداری تمامی روابط بلندمدت میان متغیرهای نامانا را در صورت وجود اعلام می‌نماید.

اصولاً هدف از بررسی روابط میان متغیرها، تبیین روابط کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت جهت انجام برنامه‌ریزی دقیق و کارا می‌باشد. لذا در مدل‌سازی اقتصادی نمی‌توان تنها به تعیین رابطه بلندمدت میان متغیرها اکتفا نمود، بلکه تخمین رابطه‌ی پویای کوتاه‌مدت میان متغیرهای مدل نیز ضروری می‌نماید. بنابراین، می‌توان به کمک مدل‌های ECM و VECM به این هدف دست یافت. به همین منظور، در صورت درون‌زا بودن متغیرهای نامانا، تصریح مدل VECM بهتر از مدل ECM بوده، چراکه تعیین رابطه بلندمدت در مدل ECM، از روش دو مرحله‌ای انگل- گرنجر بوده، حال آنکه در مدل VECM، تعیین رابطه بلندمدت به روش یوهانسون- جوسلیوس تعیین می‌گردد.

#### ۴-۱- ساختار مدل VECM

مدل VECM در واقع ترکیبی از مدل ECM و VAR می‌باشد. ویژگی مهم مدل VAR این است که بطور همزمان، به تعداد متغیرهای دورن‌زای مدل، بردارهایی از برآورد هر یک از این متغیرها ارائه می‌دهد، که این امر امکان تحلیل همزمان متغیرهای مدل را بر هم فراهم می‌سازد. بنابراین لازمه استفاده از اینگونه مدل‌ها، وجود مبانی تئوریک مبنی بر، برهم‌کنش متقابل این متغیرها بر یکدیگر است. گام اساسی دیگر در تصریح یک مدل صحیح VECM، تعیین تعداد وقفه‌ی بهینه مدل، به کمک معیارهای آکائیک و شوارتز می‌باشد، چراکه با افزایش وقفه‌های متغیرها، به سرعت از درجه‌ی آزادی مدل کاسته می‌شود (اندرس، ۲۰۰۴). پس از آن آزمون همگرایی متقابل (رابطه بلندمدت) انجام می‌شود که در صورت وجود همگرایی متقابل، با استفاده از تفاضل مرتبه اول متغیرها، سیستم تخمین زده

جدول (۱) نتایج آزمون ریشه واحد با معیار KPSS

نام متغیر	آماره آزمون در سطح داده‌ها	آماره آزمون در تفاضل داده‌ها	مرتبه انباشتگی
LMET	۰/۹۹	۰/۲۵	I(1)
LOIL	۱/۱۱	۰/۳۳	I(1)

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول (۲) نتایج تخمین طول وقفه‌ی بهینه

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC
۰	۵۸/۸۱	NA	-۳۵۴۴/۱	-۰/۸۶۷	-۰/۸۲۳
۱	۴۴۸/۲۱	۷۶۰/۹۵	-۶۵۴/۰۱	-۶/۷۵۱	*-۶/۶۱۹
۲	۴۴۹/۲۸	۲/۰۵۳	-۶۵۴/۰۰	-۶/۷۰۶	-۶/۴۸۷
۳	۴۵۶/۳۲	*۱۳/۳۳	-۶۵۳/۹۶	-۶/۷۵۳	-۶/۴۴۵
۴	۴۶۱/۰۹	۸/۸۸۳	*-۶۵۳/۹۶	*-۶/۷۶۴	-۶/۳۶۹

× نشان دهنده ی وقفه ی بهینه ی منتخب شده توسط معیار مورد نظر می باشد.

منبع: یافته‌های تحقیق

روش، ابتدا با استفاده از دو آماره آزمون اثر<sup>۴۴</sup> و بیشترین مقادیر ویژه<sup>۴۵</sup>، وجود هم‌انباشتگی و تعداد روابط بلندمدت را مشخص نموده و سپس به برآورد بردار نرمال شده رابطه بلندمدت میان قیمت متانول و قیمت نفت خام ایران می‌پردازیم.

مقادیر آماره‌ی حداکثر مقدار ویژه در جدول فوق نشان می‌دهند که، میان قیمت متانول و نفت خام در سطح اطمینان ۹۵٪ حداقل یک رابطه بلندمدت وجود دارد، این در حالی است که مقادیر آماره‌ی اثر در سطح اطمینان مشابه هیچ‌گونه رابطه بلندمدتی میان متغیرهای مذکور را تأیید نمی‌نماید<sup>۴۶</sup>. بنابراین جهت دستیابی به رابطه بلندمدت مذکور می‌بایست بردار نرمال شده میان متغیرهای مورد

به منظور تعیین وقفه‌ی مناسب برای مدل VAR از معیارهای اطلاعات آکائیک (AIC)<sup>۴۰</sup> و بی‌زین- شوارتز (SBC)<sup>۴۱</sup>، خطای پیش‌بینی‌های نهایی (FPE)<sup>۴۲</sup> و آزمون نسبت درست‌نمایی تعدیل شده (LR)<sup>۴۳</sup> استفاده می‌شود. آماره‌های مذکور جهت تعیین وقفه‌های بهینه در جدول زیر ارائه شده‌اند. نتایج این آزمون‌ها که در جدول ۳ گزارش شده است، بیانگر آن است که بر اساس معیارهای AIC، FPE و وقفه‌ی بهینه برابر ۴، بر طبق معیار LR وقفه‌ی بهینه برابر ۳ و نهایتاً به کمک معیار SBC این وقفه معادل ۲ می‌باشد. لذا با توجه به این که آماره‌ی SBC از دقت بالاتری برخوردار است، وقفه‌ی بهینه ۲ انتخاب می‌گردد. در ادامه پس از تعیین وقفه‌ی بهینه، به برآورد رابطه بلندمدت به کمک روش یوهانسون- جوسیلیوس می‌پردازیم. در این

جدول (۳) نتایج آزمون‌های اثر و حداکثر مقادیر ویژه جهت تعیین تعداد بردارهای هم‌انباشته

فرضیه‌ی صفر	آزمون اثر				آزمون حداکثر مقدار ویژه			
	فرضیه‌ی مخالف	Prob	مقادیر بحرانی	آماره‌ی آزمون	فرضیه‌ی مخالف	Prob	مقادیر بحرانی	آماره‌ی آزمون
$r = 0$	$r = 1$	۰/۰۵	۱۵/۴۹	۱۵/۱۲	$r \geq 1$	۰/۰۴	۱۴/۲۶	۱۴/۴۸
$r \leq 1$	$r = 2$	۰/۴۲	۳/۸۴	۰/۶۴	$r \geq 2$	۰/۴۲	۳/۸۴	۰/۶۴

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول (۴) نتایج تخمین مدل VECM

معادله‌ی رابطه بلندمدت	LMET(-1) = 1/51 + 0/95 LOIL(-1) t: (7/43)			
	D(LMET)		D(LOIL)	
نام متغیر	ضریب	t آماره	ضریب	t آماره
C	۰/۰۰۰۰۸	۰/۰۲	۰/۰۰۲	۰/۵۴
D(LMET (-1))	۰/۱	۱/۲	۰/۱۶	۱/۸۵
D(LOIL (-1))	۰/۰۲	۰/۲۷	۰/۲۳	۲/۷۱
ECT(-1)	-۰/۱۱	-۳/۷۶	۰/۰۲	۰/۵۹
Log likelihood	۲۳۰/۵۷۸		۲۲۲/۲۸۵	
Normality	۲۲۲۸/۵۷۴(۰/۰۰۰)		۹۰/۵۳۷(۰/۰۰۰)	
Schwarz criteria	-۲/۲۲		-۳/۱۰	
White test	۷۴/۵۷۳(۰/۰۰۰)			

منبع: یافته‌های تحقیق

پس از تخمین مدل مذکور، به بررسی پویایی‌های آن پرداخته می‌شود. جهت بررسی پویایی‌های موجود میان متغیرهای مورد مطالعه، از ابزار توابع عکس‌العمل آنی<sup>۴۸</sup> استفاده می‌شود. به عبارت دیگر توابع عکس‌العمل آنی پاسخ‌هایی است که متغیر درونزای سیستم به شوک ناشی از خطاها می‌دهد. این توابع اثر یک واحد شوک را به اندازه یک انحراف معیار، بر مقادیر جاری و آینده متغیر درونزا مشخص می‌کند. نمودار زیر اثر یک واحد شوک لگاریتم قیمت نفت خام را به میزان یک واحد انحراف معیار قیمت متانول ارزیابی می‌نماید.

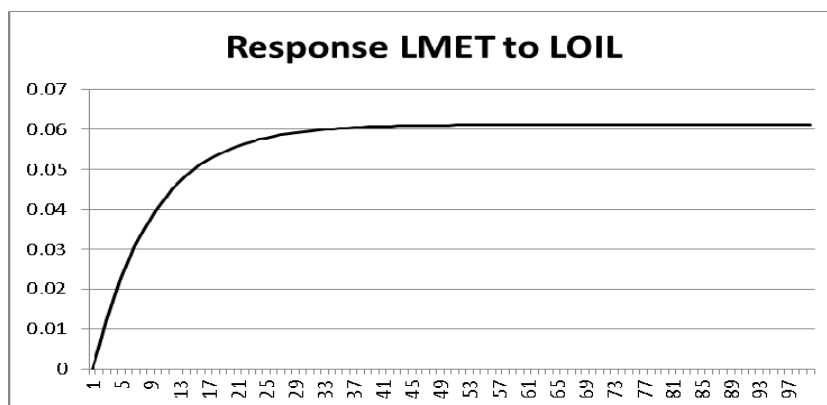
اساساً هنگامی که تابع عکس‌العمل آنی به صورت صعودی یا نزولی اکید باشد، در حقیقت اثر شوک متغیر برونزای مربوطه بر متغیر وابسته میرا نبوده بلکه این اثر در بلندمدت نمایان خواهد شد (تاتکن‌دسا<sup>۴۹</sup>، ۲۰۰۶). لذا تابع عکس‌العمل آنی ارائه شده در نمودار (۳) این منظور را می‌رساند که، شوک‌های قیمت نفت خام در کوتاه‌مدت اثری بر قیمت متانول نداشته و آثار خود را در بلندمدت بر آن متغیر خواهند گذاشت. همچنین این نمودار نشان دهنده‌ی ارتباطی مستقیم و مثبت میان متغیرهای مذکور در طول زمان می‌باشد.

#### ۶- تحلیل یافته‌ها و نتیجه‌گیری

در این مطالعه، به بررسی رابطه پویای کوتاه‌مدت و بلندمدت بین قیمت نفت خام سنگین ایران و قیمت متانول این کشور طی دوره‌ی زمانی ۱۳۸۷/۱۰/۲۹ تا ۱۳۹۰/۰۶/۲۷، به کمک داده‌های هفتگی و با استفاده از مدل VECM پرداخته شد. بررسی نتایج آزمون مانایی متغیرهای تحقیق (آزمون KPSS) نشان داد که، متغیرهای

بررسی، تخمین زده شود. نتایج تخمین بردار نرمال شده به صورت  $LM = 0.95LO$  می‌باشد که بیانگر آن است که اولاً علامت ضریب<sup>۴۷</sup> برآورد شده با مبانی نظری بیان شده منطبق است، ثانیاً با فرض ثابت بودن سایر شرایط، یک درصد افزایش در قیمت نفت به طور متوسط قیمت متانول را به مقدار ۰/۹۵ درصد در بلندمدت افزایش خواهد داد. بنابراین می‌توان دریافت که تغییرات قیمت نفت خام اثر بسیار قابل توجهی بر قیمت متانول خواهد داشت. پس از تأیید وجود رابطه بلندمدت و برآورد آن به تخمین مدل VECM پرداخته می‌شود. نتایج حاصل از برآورد این مدل در جدول شماره ۴ ارائه شده است

بنا بر یافته‌های ارائه شده در جدول (۴)، برآورد مدل VECM از قیمت متانول ایران انعکاس دهنده‌ی آن است که، ضرایب قیمت نفت خام در کوتاه‌مدت معنادار نبوده، در حالیکه ضریب  $ECT(-1)$  (ضریب تعدیل در حرکت به سمت تعادل بلندمدت) در آن معنادار بوده و مقدار آن بین صفر و منفی یک بوده که تأییدی بر همگرا بودن به صورت یکنواخت معادله مذکور می‌باشد. معنادار نبودن ضرایب قیمت نفت خام بدین معنا است که قیمت متانول در کوتاه-مدت از قیمت نفت خام تأثیر نمی‌پذیرد؛ در حالیکه رابطه بلندمدت بین این دو متغیر نشان‌دهنده ارتباط بسیار قوی این دو متغیر بوده است. تفسیر معنادار بودن ضریب  $ECT(-1)$  در این معادله نیز بدین صورت است که اگر تکانه‌ای از سوی قیمت نفت خام به قیمت متانول وارد شود، در هر دوره مقدار ۰/۰۱ از اثر این تکانه کاسته شده و مجدداً پس از چندین دوره قیمت متانول به تعادل بلندمدت خود باز می‌گردد. همچنین برآورد مدل VECM مربوط به قیمت نفت خام نیز بیانگر آن است که، ضرایب هیچ یک از متغیرهای مستقل معنادار نبوده‌اند. در واقع قیمت نفت خام نیز در کوتاه‌مدت متأثر از قیمت متانول نمی‌باشد.



نمودار (۲): تابع عکس‌العمل آنی قیمت متانول به قیمت نفت

منبع: یافته‌های تحقیق



نفتی دارند، اما به علت عدم وجود زیرساخت‌های مناسب در بکارگیری این محصولات (به عنوان عامل تولید) و نیز مقرون به صرفه نبودن تغییر تکنولوژیکی مورد نیاز، جایگزینی آنها با افزایش قیمت نفت (که در بلندمدت امکانپذیر است) بیشتر خواهد شد. همچنین، از آنجایی که در ایران، قیمت گاز طبیعی بکارگرفته شده به عنوان خوراک محصولات پتروشیمی عمدتاً به صورت یارانه‌ای می‌باشد، لذا تأثیرپذیری قیمت متانول از تغییرات قیمت نفت خام از کانال گاز طبیعی غیرمنطقی می‌نماید. بنابراین، با توجه به تشریح کانال‌های اثرگذاری تغییرات قیمت نفت بر قیمت متانول در بخش مبانی نظری، اثر تغییر در قیمت نفت خام از کانال بازار و تغییر در قیمت عوامل تولید، بر قیمت متانول وارد خواهد شد، و با توجه به زمان‌بر بودن این مسیر اثرگذاری، می‌توان دریافت که یاقته این پژوهش مبنی بر عدم وجود رابطه کوتاه‌مدت بین متغیرهای تحقیق و در عوض وجود یک رابطه معنادار بسیار قوی در بلندمدت بین این متغیرها، کاملاً با واقعیت سازگار است.

پیشنهاد سیاستی برآمده از این تحقیق را می‌توان اینگونه بیان داشت که با توجه به اینکه عمده‌ی صادرات غیرنفتی ایران را صادرات محصولات پتروشیمی تشکیل می‌دهد و نیز به علت آنکه یکی از مهمترین اقلام محصولات پتروشیمی ایران متانول می‌باشد، بر اساس یافته‌های این تحقیق افزایش قیمت نفت خام منجر به افزایش قیمت متانول و در نتیجه کاهش صادرات غیرنفتی ایران می‌گردد. لذا در این شرایط، با ایجاد نوسانات در قیمت نفت و به تبع آن ایجاد تزلزل در درآمدهای نفتی کشور، ثبات درآمدهای ارزی حاصل از صادرات متانول به عنوان یکی از اقلام صادرات غیرنفتی نیز با ابهام مواجه خواهد شد. بنابراین، این نتیجه پیامدها و مخاطرات تصمیم‌گیری‌های کلان کشور را کاهش خواهد داد.

لازم به ذکر است که در بازه زمانی بکار رفته شده در این تحقیق، قیمت گاز طبیعی بکارگرفته شده جهت تولید متانول عمدتاً یارانه‌ای بوده است، لذا با اعمال قانون هدفمند کردن یارانه‌ها و حذف یارانه حامل‌های انرژی، می‌توان انتظار داشت که تغییرات قیمت نفت خام بر قیمت متانول از کانال گاز طبیعی نیز اثرگذار باشد. بنابراین، به عنوان یک پیشنهاد می‌توان به بررسی مجدد نتایج این تحقیق پس از اعمال قانون حذف یارانه‌ها پرداخت.

لگاریتم قیمت نفت خام و لگاریتم قیمت متانول نامانا و نپاشته از مرتبه واحد بوده و بنابراین جهت آزمون وجود رابطه بلندمدت میان این متغیرها، از آزمون یوهانسون-جوسلیوس استفاده گردید، که نتایج آن مؤید وجود رابطه بلندمدت با یک بردار همجعی در سطح اطمینان ۹۵٪ بوده است. با بررسی بردار نرمال شده حاصل از این روش، این نتایج به دست آمد که اولاً، رابطه قیمت نفت خام و قیمت متانول مثبت بوده که این امر همسو با مبانی نظری ارائه شده می‌باشد. ثانیاً با فرض ثابت بودن سایر شرایط، یک درصد افزایش در قیمت نفت خام به طور متوسط قیمت متانول را به مقدار ۰/۹۵ درصد در بلندمدت افزایش خواهد داد. در ادامه به کمک مدل خودتصحیح برداری، ارتباط پویای میان متغیرهای تحقیق بررسی گردید. نتایج حاصل از تخمین این مدل، مبنی بر عدم وجود ارتباط کوتاه‌مدت میان متغیرهای مذکور بوده، در حالیکه ضریب  $ECT(1)$  در سطح خطای ۵٪ معنادار و برابر مقدار عددی  $-0/11$  بوده است. در حقیقت مقدار این ضریب نشان می‌دهد که، اگر شوکی از جانب قیمت نفت خام بر قیمت متانول وارد شود، مجدداً تعادل بلندمدت پس از حدود ۹ دوره محقق می‌گردد. پس از تخمین مدل پویا، تابع عکس‌العمل آنی مورد تجزیه تحلیل قرار گرفت، که نتایج آن هم‌راستا با نتایج ضرایب حاصل از مدل پویا می‌باشد. بدین معنا که، اولاً، قیمت متانول و نفت خام ارتباطی مستقیم با یکدیگر داشته و ثانیاً، شوک‌های قیمت نفت خام در بلندمدت اثر خود را بر قیمت متانول خواهند گذاشت.

تحلیل دستاوردهای این پژوهش بدین صورت می‌باشد که علت مثبت بودن رابطه قیمت نفت خام و قیمت متانول (در کوتاه‌مدت و بلندمدت) را می‌توان در دو عامل جست‌جو کرد، نخست اینکه افزایش قیمت نفت خام سبب افزایش تقاضا برای کالاهای جانشین آن از جمله گاز طبیعی (به عنوان مهمترین خوراک تولید متانول) شده و این امر طبیعتاً قیمت متانول را نیز افزایش خواهد داد، و دیگر اینکه در اقتصادی وابسته به نفت همچون اقتصاد ایران (عمدتاً) افزایش قیمت نفت خام منجر به افزایش تورم گردیده (آرمن و آغاجری، ۱۳۸۸) و به تبع آن با افزایش هزینه عوامل تولید، هزینه‌های تولید کلیه کالاها از جمله متانول نیز افزایش خواهد یافت.

یافته اساسی دیگر این پژوهش، عدم وجود رابطه کوتاه-مدت بین متغیرهای تحقیق و در عوض وجود یک رابطه معنادار بسیار قوی در بلندمدت بین این متغیرها می‌باشد. تحلیل این یافته‌ها نیز بدین صورت است که اگرچه محصولات پتروشیمی قابلیت جانشینی بالایی با محصولات

پژوهشنامه علوم انسانی و اجتماعی، پاییز ۱۳۸۵، شماره

۲۲، صفحات ۱۱۱-۱۳۲.

13. Adrangi, B., Chatratha, A., Raffieeb, K., Ripplec, R.D., (2001); Alaska North Slope Crude Oil Price And The Behavior Of Diesel Prices In California, Energy Economics, Vol. 23, PP. 29-42.
14. Bachmeier, L.J., Grin, J.M., (2006); Testing For Market Integration: Crude Oil, Coal, and Natural Gas, The Energy Journal, Vol. 27, No. 2, PP. 55-72.
15. Barbiroli, G., (2002); Sustainable Economic Systems, Principles of Sustainable Development, Vol. I, PP. 1-10.
16. Bashiri Behmiri, N., Manso, J.R.P., (2012); Does Portuguese Economy Support Crude Oil Conservation Hypothesis?, Energy Policy, Vol. 45, PP. 628-634.
17. Farzanegan, M.R., (2011); Oil Revenue Shocks And Government Spending Behavior In Iran, Energy Economics, Vol. 33, PP. 1055-1069.
18. Ghosh, S., (2011); Examining Crude Oil Price-Exchange Rate Nexus For India During The Period Of Extreme Oil Price Volatility, Applied Energy, Vol. 88, Issue. 5, PP. 1886-1889.
19. He, Y., Wang, SH., Lai, K.K., (2010); Global Economic Activity and Crude Oil Prices: A Cointegration Analysis, Energy Economics, Vol. 32, Issue. 4, PP. 868-876.
20. Honarvar, A., (2009); Asymmetry in Retail Gasoline and Crude Oil Price Movements In The United States: An Application Of Hidden Cointegration Technique, Energy Economics, Vol. 31, PP. 395-402.
21. Ji, Q., (2011); System Analysis Approach For The Identification Of Factors Driving Crude Oil Prices, Computers & Industrial Engineering, In Press, Corrected Proof, Available Online.
22. Joets, M, Mignon, V., (2011); On The Link Between Forward Energy Prices: A Nonlinear Panel Cointegration Approach, Universities De Paris Ouest Nanterre La Defense, No. 7235, PP. 1-16.
23. Keltt, T.R., Gautier, D.L., Ahlbrandt, T.S., (2007); An Evaluation Of The USGS World Petroleum Assessment 2000—Supporting Data, Science For A Changing World, Vol. 1021, PP. 1-9.
24. Liu, G., Williams, R.H., Larson, E.D., Kreutz, T.G., (2011); Design/Economics of Low-Carbon Power Generation from Natural Gas and Biomass With Synthetic Fuels Co-Production, Energy Procedia, Vol. 4, PP. 1989-1996.
25. Liu, M.H., Margaritis, D., Tourani-Rad, A., (2010); Is There an Asymmetry in the

## ۷- منابع

۱. آرمن، عزیز و آغاچری، جواد (۱۳۸۸)؛ «درآمد نفت، تورم و رشد در ایران: آزمون از بیماری هلندی پیش از اصلاح نرخ ارز»، فصلنامه اقتصاد مقداری (فصلنامه بررسیهای اقتصادی)، شماره ۲۱، صفحات ۳۷-۶۲.
۲. اندرس، والتر (۲۰۰۴)؛ «اقتصاد سنجی سری زمانی با رویکرد کاربردی»، ترجمه: سعید شوال پور و مهدی صادقی، انتشارات دانشگاه امام صادق (ع)، جلد یکم.
۳. بهرامهر، نفیسه (۱۳۸۷)؛ «پیش‌بینی قیمت نفت خام با استفاده از هموارسازی موجک و شبکه عصبی مصنوعی»، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، شماره ۱۸، صفحات ۸۱-۹۸.
۴. پورکاظمی، محمدحسین (۱۳۸۵)؛ «ارزیابی مجتمعهای صنایع پتروشیمی ایران با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها»، پیک نور، شماره ۱۴، صفحات ۳۴-۴۳.
۵. حسینی، شمس‌الدین و احتیاطی، احسان (۱۳۸۵)؛ «مزیت رقابتی و اندازه‌گیری آن»، مطالعه‌ی موردی متانول ایران، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، شماره ۲۸، صفحات ۱۶۹-۱۹۳.
۶. دهقانی، تورج (۱۳۸۶)؛ «ارزیابی فنی و اقتصادی استفاده از سوخت‌های CNG, LPG و بنزین در بخش حمل و نقل کشور»، ششمین همایش ملی انرژی، صفحات ۱-۱۰.
۷. رهبر، فرهاد و رام، منصوره، (۱۳۸۶)؛ «مقایسه ارزیابی صادرات گاز از طریق خط لوله و LNG، با صادرات فرآورده‌های پتروشیمی»، فصلنامه مطالعات اقتصادی انرژی، شماره ۱۴، صفحات ۱۳۶-۱۵۵.
۸. محمدی، تیمور و طاهرخانی، علی‌رضا (۱۳۸۸)؛ «بررسی رابطه قیمت نفت خام و گاز طبیعی»، فصلنامه مطالعات انرژی، شماره ۲۲، صفحات ۷۰-۵۳.
۹. مهذب‌ترابی، سعید و نجف‌زاده، کیان (۱۳۹۰)؛ «نقش بهینه‌سازی مصرف انرژی در حفظ محیط زیست و توسعه پایدار»، بیست و ششمین کنفرانس بین‌المللی برق، صفحات ۱-۱۰.
۱۰. مهرآرا، محسن و نیکی‌اسکویی، کامران (۱۳۸۵)؛ «تکانه‌های نفتی و اثرات پویای آن بر متغیرهای کلان اقتصادی»، مجله پژوهشنامه بازرگانی، شماره ۴۰، صفحات ۱-۳۲.
۱۱. نوفرستی، محمد (۱۳۸۷)؛ «ریشه واحد و همجمعی در اقتصاد سنجی»، انتشارات مؤسسه خدمات فرهنگی رسا.
۱۲. هادیان، ابراهیم و پارسا، حجت (۱۳۸۵)؛ «بررسی تأثیر نوسانات قیمت نفت بر عملکرد اقتصاد کلان در ایران»،

یادداشت‌ها

- <sup>1</sup> Barbiroli
- <sup>2</sup> Farzanegan
- <sup>3</sup> Methyl Tertiary Butyl Ether
- <sup>4</sup> De Methyl Ether
- <sup>5</sup> Acetic Acid
- <sup>6</sup> Rosin
- <sup>7</sup> Poly Amide
- <sup>8</sup> Formaldehyde
- <sup>9</sup> Ramberg & Parsons
- <sup>10</sup> Keltt & et al.
- <sup>11</sup> Ji
- <sup>12</sup> Down Stream
- <sup>13</sup> Bachmeier & Grifen
- <sup>14</sup> Liu & et al.
- <sup>15</sup> Vora & et al.
- <sup>16</sup> Masih & et al.
- <sup>17</sup> Methanex
- <sup>18</sup> Nexant
- <sup>19</sup> که در ادامه مفصلاً تشریح خواهد شد.
- <sup>20</sup> He & et al.
- <sup>21</sup> Bashiri Behmiri, & Manso
- <sup>22</sup> Ou & et al.
- <sup>23</sup> Ziramba
- <sup>24</sup> Ghosh
- <sup>25</sup> Honarvar
- <sup>26</sup> Crouching Error Correction Model
- <sup>27</sup> Adrangi, Chatrath, Raffiee & Ripple
- <sup>28</sup> Rosthal
- <sup>29</sup> Stephen & et al.
- <sup>30</sup> Joets & Mignon
- <sup>31</sup> U.S. Energy Information Administration  
(www.eia.org)
- <sup>32</sup> Spurious Regression
- <sup>33</sup> Engle-Granger
- <sup>34</sup> Johansen- Juselius
- <sup>35</sup> Error Correction Term
- <sup>36</sup> گفتنی است که با توجه به استفاده از متغیرهای لگاریتمی در این تحقیق، *LMET* بیانگر لگاریتم قیمت متانول و *Loil* نیز مبین لگاریتم قیمت نفت خام می‌باشد.
- <sup>37</sup> Energy Information Administration (EIA)
- <sup>38</sup> Www.Boursekala.com
- <sup>39</sup> Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin
- <sup>40</sup> - Akaike Information Criterion
- <sup>41</sup> - Schwarz Information Criterion
- <sup>42</sup> - Final Prediction Error
- <sup>43</sup> - Sequential Modified Likelihood Ratio Test Statistic
- <sup>44</sup> Trace Test.
- <sup>45</sup> Maximum Eigen Value Test.
- <sup>46</sup> لازم به ذکر است که، مقادیر آماره‌ی اثر نیز در سطح اطمینان ۹۰٪ وجود یک رابطه بلندمدت میان متغیرهای مورد بررسی را نشان می‌دهند.
- <sup>47</sup> به دلیل آنکه متغیرهای مدل به صورت لگاریتمی بوده و لذا ضرایب آنها نشان‌دهنده کشش نیز می‌باشند.
- <sup>48</sup> Impulse -Response Function.
- <sup>49</sup> Takaendesa

- Response of Diesel and Petrol Prices to Crude Oil Price Changes? Evidence from New Zealand, *Energy Economics*, Vol. 32, Issue. 4, PP. 926-932.
26. Masih, M., Algahtani, I., Demello, L., (2010 A); Price Dynamics of Crude Oil and the Regional Ethylene Markets, *Energy Economics*, Vol 38, PP. 1435-1444.
27. Masih, M., Albinali, K., Demello, L., (2010 B); Price Dynamics of Natural Gas and The Regional Methanol Markets, *Energy Policy*, Vol 38, PP. 1372-1378.
28. Methanex, November (2011); Methanex Investor Presentation, A Respansible Care Company.
29. Nexant, November (2009); Methanol Strategic Business Analysis, Chemsystems.
30. Ou, B., Zhang, X., Wang, Sh., (2012); How Does China's Macro-Economy Response To The World Crude Oil Price Shock: A Structural Dynamic Factor Model Approach, *Computers & Industrial Engineering*, In Press, Accepted Manuscript, Available Online.
31. Ramberg, D.J., Parsons, J.E., (2011); the Weak Tie Between Natural Gas And Oil Prices, MIT Center For Energy And Environmental Policy Research, Cambridge, No. E19-411, PP. 1-24.
32. Rosthal. J. E., (2010); The Relationship Between Crude Oil And Natural Gas Prices And Its Effect On Demand, A Thesis Submitted In Partial Fulfillment Of The Requirements For The Degree Doctor Of Philosophy.
33. Stephen P.A., Brown, M., Yucel, K., (2008); What Drives Natural Gas Prices? , *The Energy Journal*, Vol. 29, No. 2, PP. 43-58.
34. Takaendesa, P., (2006); The Behaviour And Fundamental Determinants Of The Real Exchange Rate In South Africa, Rhodes University, Masters In Commerce (Financial Markets).
35. Vora, B., Chen, J.Q., Bozzano, A., Glover, B., Barger, P., (2009); Various Routes To Methane Utilization—SAPO-34 Catalysis Offers The Best Option, *Catalysis Today*, Vol. 141, PP. 77-83.
36. Ziramba, E., (2010); Price and Income Elasticities of Crude Oil Import Demand in South Africa: A Cointegration Analysis, *Energy Policy*, Vol. 38, Issue. 12, PP. 7844-7849.

