بررسی آثار پویای قیمت نفت‌خام بر قیمت متانول ایران

علی‌اکبر نیکواقبال[۱]، نادیا گندلی علیخانی[۲]، اسماعیل نادری[۳]

تاریخ دریافت مقاله:
۱۳۹۲/۰۴/۲۱
تاریخ پذیرش مقاله:
۱۳۹۲/۰۶/۲۰

چکیده:

بررسی انرژی 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 به عنوان یکی از بزرگترین صادرکننده‌های نفت و گاز دوچندان می‌باشد. از سوی دیگر، به علل مختلفی نظیر نوسانات قیمت نفت و درآمد حاصل از صادرات آن، گسترش صادرات غیرنفتی نقطه ثقل تفکر برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران اقتصادی در ایران قرار داشته است. از این‌رو، متانول به عنوان یکی از پر کاربردترین محصولات پتروشیمی، پتانسیل‌های فراوانی در زمینه تولید و صادرات غیرنفتی ایران دارد. لذا هدف اصلی این تحقیق، بررسی رابطه پویای میان قیمت نفت‌خام 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 است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که میان قیمت نفت‌خام ایران و قیمت متانول در بلندمدت، رابطه مثبت و معناداری وجود دارد و این در حالی است که این متغیرها در کوتاه‌مدت از رابطه معناداری برخوردار نمی‌باشند. علاوه بر آن، ضریب متغیر تعدیل خطا در سطح اطمینان ۹۵٪ معنادار و برابر مقدار عددی ۰/۱۱- بوده است. نتایج تابع عکس‌العمل آنی مؤید آن است که اولاً، قیمت متانول و نفت‌خام ارتباطی مستقیم با یکدیگر داشته و ثانیاً، شوک‌های قیمت نفت‌خام در بلندمدت اثر خود را بر قیمت متانول خواهند گذاشت.

کلمات کلیدی:
قیمت نفت، قیمت متانول، مدل VECM

۱) استادیار دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران Nikueghbal@yahoo.com
۲) کارشناس ارشد اقتصاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات خوزستان N.alikhani@khouzestan.srbiau.ac.ir
۳) دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد دانشگاه تهران (نویسندهٔ مسئول) Naderi.Ec@ut.ac.i

* Vector Error Correction Model

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-12-02]

مقدمه

انرژی یک کالای راهبردی در سطوح بین المللی محسوب شده و فعالیت دولت‌ها، سازمان‌ها و تولیدکنندگان در حد وسیعی در وابستگی به این محصولات و بازارهای مربوط به آن است. از این‌رو، اتخاذ هر نوع سیاستی توسط دولت‌ها و سازمان‌های بین‌المللی در زمینه انرژی و بازارهای مالی، اثرات مستقیم و غیر مستقیمی بر قیمت این محصولات باقی می‌گذارد. شواهد نشان می‌دهند که هرگونه تغییر در قیمت انرژی، بر روی قیمت سایر کالاها و نیز بر سبد مصرفی خانوارها و رفاه جامعه تأثیرگذار است [۲]. لذا تحقق توسعه اقتصادی پایدار در گرو آن است که تولید و بهره‌برداری از انرژی در کنار سایر نهاده‌ها نظیر فناوری، منابع انسانی، مواد اولیه، منابع مالی و... به طور هماهنگ و همساز برنامه‌ریزی شود [۱۵].

نفت‌خام به عنوان اصلی‌ترین نوع انرژی، منبع اصلی درآمد کشورهای اوپک را تشکیل می‌دهد که این امر در ایران محسوس‌تر است، زیرا حدود ۶۰ درصد درآمدهای دولتی و ۹۰ درصد درآمدهای صادراتی کشور ایران ریشه در درآمدهای حاصل از فروش منابع نفت و گاز دارد [۱۷]، لذا نوسانات قیمت این کالا نقش مهمی در ایجاد نوسانات اقتصادی کشورهای تولیدکننده نفت از جمله ایران ایفا می‌نماید [۱۰]. 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 بویژه در دهه‌های اخیر، ضرورت اتخاذ تصمیمات صحیح را در سیاست‌گذاری کلان برای اقتصاد ایران بروشنی نمایان می‌سازد [۱۲]. 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 [۷]. توسعه تولید این گونه محصولات نه تنها ارزش سوختی قابل توجهی داشته و صرفه‌های اقتصادی شایان توجهی را ایجاد می‌نماید، بلکه به لحاظ زیست محیطی نیز در زمره انرژی‌های غیرفسیلیِ با سطح آلایندگی بسیار اندک قرار می‌گیرد. همچنین ویژگی منحصر بفرد این صنعت، در ایجاد ارزش افزوده‌ای معادل ده تا سی برابر ارزش مواد اولیه (نفت و گاز) بکار رفته شده در آن می‌باشد [۴]. بر این اساس، این صنعت به عنوان یکی از گزینه‌های صادرات غیرنفتی نقش مهمی در زمینه شکوفایی و توسعه 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 دنیاست و مواد بسیاری از آن مشتق می‌شوند که عبارت از MTBE[1]،

1) Methyl Tertiary Butyl Ether

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-12-02]

DME[1]، اسید استیک[2]، رزین ها[3]، پلی آمیدها[4]، فرمالدئیدها[5]، حلال‌ها، چسب‌ها، ضد یخ‌ها، سموم و آفت‌کش‌ها می‌باشد [۵]. 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 میان قیمت نفت‌خام سنگین و قیمت متانول ایران در کوتاه‌مدت، رابطه مثبت و معناداری وجود دارد؟ و دیگر اینکه، آیا در بلندمدت نیز رابطه مثبت و معناداری میان متغیرهای مذکور وجود دارد؟ همچنین در صورت وجود هریک 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 نفت‌خام و متانول ایران مرور خواهد شد. پس از آن، به تشریح مبانی نظری تحقیق پرداخته و در ادامه تحلیل تجربی، تفسیر نتایج و نهایتاً نتیجه‌گیری و پیشنهادها ارائه می‌شود.

سیری در مبانی نظری و مطالعات پیشین

انرژی در حیات اقتصاد صنعتی جوامع، نقش زیربنایی ایفا می‌نماید، به این معنا که هرگاه انرژی به مقدار کافی و بموقع 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 [۳۱]. این در حالی است که در سال‌های اخیر افزایش جمعیت و رشد صنعت موجبات استفاده بیش از اندازه از منابع انرژی مذکور را فراهم آورده و این امر تبعاتی همچون پیامدهای زیست محیطی نظیر آلودگی بیشتر محیط زیست، باران اسیدی، سوراخ شدن لایه اوزن، گرم شدن سطح کره زمین و نیز تغییر اقلیم‌ها [۹]، تبعات اقتصادی همانند افزایش قیمت ناشی از کمیاب شدن این منابع (دهقانی، ۱۳۸۶)، لزوم افزایش سرمایه‌گذاری‌ها جهت استخراج منابع غیر قابل کشف در گذشته به کمک بکارگیری فناوری‌های جدید [۲۳] و نیز تبعات سیاسی از قبیل بحران‌های سیاسی و جنگ را در بر داشته است.

نقش انکارناپذیر نفت در تمدن امروز جهان سبب شده است تا تغییرات قیمت آن نه تنها بر قیمت فرآورده‌های نفتی، بلکه بر اکثر شاخص‌های اقتصادی ـاز جمله تولید ناخالص داخلی کشورها، اشتغال، تورم، مصرف، نرخ ارز و ....ـ و نیز قیمت

1) De Methyl Ether
2) Acetic Acid
3) Rosin
4) Poly Amide
5) Formaldehyde

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-12-02]

کالاهای جانشین این کالا نظیر گاز طبیعی اثر چشم‌گیری داشته باشد [۲۱]. از سوی دیگر، وجود صنایع پائین‌دستی[1] فراوان نفت‌خام، گسترش روز افزون بکارگیری از آن در چند دهه اخیر و نیز نبود جایگزین مناسب برای آن (به علت عدم انعطاف‌پذیری فناوری موجود جهت انطباق با مصرف گاز طبیعی به جای نفت‌خام و یا هزینه‌های زیاد تغییر فناوری)، 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 [۱۴]. زیرا این محصول علاوه بر صرفه‌های اقتصادی، اثرات مخرب زیست محیطی بمراتب 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 گرانقدر به شمار می رود 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 می شود [۲۴].

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 [۳۵]. 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 فرآورده‌های متانول، MTBE، DME، اسید استیک، رزین ها، پلی آمیدها، فرمالدئیدها، حلال‌ها، چسب‌ها، ضد یخ‌ها، سموم و آفت‌کش‌ها می‌باشد[۲۷]. ذکر این نکته ضروری است که متانول علاوه بر اینکه از گاز طبیعی قابل اکتساب است، آن را می‌توان از چوب، نفت‌خام، زغال‌سنگ و دی‌اکسید کربن نیز استخراج نمود. بنابراین، در صورت استخراج آن از دی‌اکسیدکربن، می‌توان موجبات کاهش آلودگی محیط زیست را نیز فراهم نمود [۲۸]. 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 نفت‌خام بر قیمت متانول از دو منظر مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفته است:

نخست اینکه، نگزانت[2] (۲۰۰۹) عوامل مؤثر بر قیمت متانول را به سه دسته تقسیم می‌کنند:

۱) تغییرات فناورانه تولید متانول.

۲) تغییر قیمت خوراک اصلی (گاز طبیعی) تولید متانول.

۳) تغییرات بازار.

1) Down Stream
2) Nexant

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-12-02]

بر این اساس، قیمت نفت از دو کانالِ اثرگذاری بر قیمت خوراک اصلی متانول (گاز طبیعی)[۱] و سازوکار بازار می‌تواند قیمت متانول را تحت تأثیر قرار دهد. تجزیه و تحلیل مسیر اثرگذاری قیمت نفت‌خام بر قیمت متانول از کانال سازوکار بازار بدین صورت است:

اولاً، تغییر قیمت نفت‌خام به عنوان یک کالای اساسی در اقتصاد جهانی، منجر به ایجاد تغییر در بسیاری از متغیرهای اقتصادی شده و به طور نظام‌مند، کلیه بخش‌های بازار جهانی را متأثر می‌سازد. این نکته با مطالعه هی و همکاران[۲] (۲۰۱۰) نیز سازگار است، چرا که بر اساس مطالعه آنها، قیمت نفت‌خام بر کل فعالیت‌های اقتصاد جهانی در کوتاه‌مدت و بلندمدت اثرگذار است. همچنین مطالعات دیگری نیز وجود دارند که اثر قیمت نفت‌خام را به طور مجزا بر متغیرهای کلان کشورهای مختلف مورد ارزیابی قرار داده‌اند. به عنوان مثال، بشیری‌بهمیری و منسو[۳] (۲۰۱۲) علت و معلول بودن نفت‌خام و GDP پرتغال را به کمک آزمون علیت گرنجر و مدل VECM مورد تأیید قرار دادند. همچنین او و همکاران[۴] (۲۰۱۲) اثر تغییر قیمت نفت‌خام را بر ساختار اقتصاد کلان چین و زیرامبو[۵] (۲۰۱۰) اثر قیمت نفت‌خام بر تولید ناخالص داخلی آفریقای جنوبی را تأیید نموده‌اند. قوش[۶] (۲۰۱۱) نیز تحت تأثیر قرارگرفتن نرخ ارز هند (روپیه به دلار) را نسبت به تغییرات قیمت نفت تأیید نموده است. بنابراین، با توجه به وجود ارتباطات معنادار بین قیمت نفت‌خام و متغیرهای کلان 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 (ازجمله بنزین، گازوئیل و...) و مشتقات گازی (نظیر متانول)، ارتباط متقابلی میان قیمت این دو گروه کالا وجود دارد [۸]. مطالعه مسیح و همکاران (۲۰۱۰، الف) وجود رابطه بین قیمت نفت‌خام و اتیلن را در بازار آمریکا تصدیق نموده‌اند. همچنین هنرور[۷] (۲۰۰۹) در مقاله‌ای با عنوان «عدم تقارن در تغییرات قیمت بنزین خرده فروشی و نفت‌خام» ایالات متحده آمریکا، به کمک روش هم انباشتگی پنهان (CECM)[۸] پرداخته است. لیو و همکاران[۹] (۲۰۱۰) نیز وجود رابطه نامتقارن بین قیمت نفت و قیمت فرآورده‌های نفتی و گازوئیل در نیوزیلند را نشان

۱) در ادامه مفصلاً تشریح خواهد شد.

2) He & et al.
3) Bashiri Behmiri, & Manso
4) Ou & et al.
5) Ziramba
6) Ghosh
7) Honarvar
8) Crouching Error Correction Model
9) Liu & et al.

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-12-02]

داده‌اند. در این راستا، ادرنگی و همکاران[1] (۲۰۰۱) در مطالعه‌ای اثر تغییرپذیری قیمت نفت‌خام آلاسکای شمالی را بر قیمت گازوئیل لوس آنجلس بررسی و تأیید نمودند. بنابراین، با وجود مطالعات مذکور، این احتمال که قیمت نفت‌خام 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 نفت‌خام و متانول پی برد، چرا که بر اساس این مطالعه، محرک اصلی قیمت متانول در قاره اروپا و آمریکا، قیمت گاز طبیعی بوده و 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 انکارناپذیر تغییرات قیمت نفت‌خام بر قیمت گاز طبیعی تأکید نموده‌اند، می‌توان وجود رابطه بین قیمت نفت‌خام و متانول را نتیجه گرفت. برای مثال، روستال[2] (۲۰۱۰) رابطه بین قیمت نفت‌خام 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 نفت‌خام، بر تأثیر قابل توجه فناوری و عوامل محیطی نیز تأکید نمودند. همچنین استفن و همکاران[3] (۲۰۰۸) در مطالعه‌ای با عنوان " چه عواملی محرک تغییر قیمت گاز طبیعی می‌باشند؟" به بررسی عوامل تأثیرگذار برقیمت گاز طبیعی پرداخته‌اند که نتایج تحقیق ایشان نشان می‌دهد که فرآورده‌های نفتی و گاز طبیعی جانشین یکدیگر بوده و بنابراین، قیمت نفت‌خام محرک اصلی قیمت گاز طبیعی می‌باشد. به عنوان مثالی دیگر می‌توان به مطالعه ویلار و جوتز و میگنون[4] (۲۰۰۶) اشاره نمود که رابطه بین قیمت نفت‌خام و گاز طبیعی را مورد بررسی قرار داده بودند. نتایج این تحقیق نیز مؤید جانشین بودن گاز طبیعی و نفت‌خام بوده و لذا وابسته بودن قیمت این دو متغییر 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 نفت‌خام، این مقوله که قیمت نفت‌خام نیز می‌تواند بر قیمت متانول اثرگذار باشد، نیاز به بررسی مسئله را آشکار می‌سازد.

معرفی مدل و روش تحقیق

در این تحقیق، با استفاده از روش تصحیح خطای برداری (VECM[5])، به بررسی میزان اثرگذاری قیمت نفت‌خام سنگین ایران بر قیمت متانول این کشور پرداخته شده است. چارچوب کلی این مدل به گونه‌ای است که چگونگی بازگشت

1) Adrangi, Chatrath, Raffiee & Ripple
2) Rosthal
3) Stephen & et al.
4) Joets & Mignon
5) Vector Error Correction Model

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-12-02]

به تعادل در سیستم، هنگام منحرف شدن از تعادل بلندمدت را مورد بررسی قرار می‌دهد. همچنین، رابطه علّی 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[1]، ابتدا می‌بایست رابطه بلندمدت میان متغیرهای مذکور مورد بررسی قرار گیرد، چرا که در صورت نبود 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[2] و روش یوهانسون- جوسیلیوس[3] می‌باشد. در روش دو مرحله‌ای انگل- گرنجر، ابتدا یک معادله رگرسیونی میان آن دسته از متغیرهای همجمع و نامانا تخمین زده شده و سپس مانایی پسماندهای مدل برآورد شده، مورد آزمون قرار می‌گیرد. بنابراین، درصورتی که این پسماندها مانا باشند، می‌توان نتیجه گرفت که میان متغیرهای مورد بررسی رابطه بلندمدت وجود دارد، ولی این روش دارای معایبی از جمله 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 درصورت 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 رابطه پویای کوتاه‌مدت میان متغیرهای مدل نیز ضروری می‌نماید. بنابراین، می‌توان به کمک مدل‌های ECM و VECM به این هدف دست یافت. به همین منظور، درصورت 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، رابطه بلندمدت به روش یوهانسون- جوسیلیوس تعیین می‌گردد.

ساختار مدل VECM

مدل VECM در واقع ترکیبی از مدل ECM و VAR[4] می‌باشد. ویژگی مهم مدل VAR این است که به طور همزمان، به تعداد متغیرهای درون‌زای 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 این گونه مدل‌ها، وجود مبانی نظری

1) Spurious Regression
2) Engle-Granger
3) Johansen- Juselius
4) Vector Auto Regressive

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-12-02]

مبنی بر برهم‌کنش متقابل این متغیرها بر یکدیگر است. گام اساسی دیگر در تصریح یک مدل صحیح VECM، تعیین تعداد وقفه بهینه مدل به کمک معیارهای آکائیک و شوارتز می‌باشد، چرا که با افزایش وقفه‌های متغیرها، بسرعت از درجه 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 خواهد شد. بنابراین، مدل VECM در واقع همان تخمین مدل VAR با استفاده از داده‌های تفاضلی می‌باشد [۱۱]. فرم کلی این مدل به صورت زیر می‌باشد:

$$\Delta X_t = C + \Gamma_1 \Delta X_{t-1} + ... + \Gamma_{k-1} \Delta X_{t-(k-1)} + \Pi X_{t-1} + e_t \qquad (۱)$$

که بر اساس متغیرهای مطالعه حاضر، X_t یک بردار 2×1 از قیمت نفت‌خام سنگین ایران و قیمت متانول ایران می‌باشد. ΔX_t نشان دهنده تفاضل مرتبه اول این متغیرها و e_t بردار پسماندها و عبارت مربوط به X_{t-1}، بیانگر ECT [۱] بوده که به مفهوم میزان انحراف از رابطه بلندمدت می‌باشد. همچنین ضرایب ماتریس Π اطلاعات اساسی درباره ارتباط تعادلی بلندمدت بین قیمت نفت‌خام و قیمت متانول را در بر دارد. $\Gamma_1,...\Gamma_{k-1}$ نیز مؤید ضرایب کوتاه‌مدت می‌باشند.

برآورد تجربی مدل

در این تحقیق، از داده‌های سری‌زمانی قیمت نفت‌خام (OIL) و همچنین قیمت متانول(MET) به منظور بررسی رابطه کوتاه‌مدت و بلندمدت این دو متغیر استفاده شده است[۲]. این داده‌ها بر حسب دلار آمریکا و به صورت هفتگی بوده و شامل بازه زمانی ۱۳۸۷/۱۰/۲۹ تا ۱۳۹۰/۰۶/۲۷ می‌باشند. لازم به ذکر است که قیمت نفت‌خام سنگین ایران از سایت سازمان مطالعات بین‌المللی انرژی آمریکا[۳] و قیمت متانول ایران از سایت بورس کالای ایران[۴] گردآوری شده‌اند. در مدل‌های مبتنی بر داده‌های سری‌زمانی، پیش از هر چیز، ابتدا می‌بایست مانایی متغیرها مورد بررسی قرار گیرد که در این تحقیق به کمک معیار KPSS[۵]، صورت می‌پذیرد. نتایج این آزمون بیانگر آن است که قیمت نفت‌خام 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).

1) Error Correction Term

۲) 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.

3) U.S. Energy Information Administration (www.eia.org)

4) Www.Boursekala.com

5) Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-12-02]

جدول۱) 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

به منظور تعیین وقفه‌ی مناسب برای مدل VAR از معیارهای اطلاعات آکائیک (AIC)[1] و بیزین- شوارتز (SBC)[2]، خطای پیش‌بینی‌های نهایی (FPE)[3] و آزمون نسبت درست‌نمایی تعدیل شده (LR)[4] 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 وقفه بهینه برابر ۴، بر طبق معیار LR وقفه بهینه برابر ۳ و نهایتاً به کمک معیار SBC ، این وقفه معادل ۲ می‌باشد.

جدول ۲) نتایج تخمین طول وقفه بهینه

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC
۰	۵۸/۸۱	NA	۱/۴۴e-۳	-۰/۸۶۷	-۰/۸۲۳
۱	۴۴۸/۲۱	۷۶۰/۹۵	۴/۰۱e-۶	-۶/۷۵۱	-۶/۶۱۹
۲	۴۴۹/۲۸	۲/۰۵۳	۴/۰۰e-۶	-۶/۷۰۶	-۶/۴۸۷
۳	۴۵۶/۳۲	۱۳/۳۳	۳/۹۶e-۶	-۶/۷۵۳	-۶/۴۴۵
۴	۴۶۱/۰۹	۸/۸۸۳	۳/۹۶e-۶	-۶/۷۶۴	-۶/۳۶۹

منبع: یافته‌های تحقیق

لذا با توجه به اینکه آمارهSBC از دقت بالاتری برخوردار است، وقفه بهینه ۲ انتخاب می‌گردد. در ادامه، پس از تعیین وقفه بهینه، به برآورد رابطه بلندمدت به کمک روش یوهانسون- جوسیلیوس می‌پردازیم. در این روش، ابتدا با استفاده از دو آماره آزمون اثر[5] و بیشترین مقادیر ویژه[6]، وجود هم‌انباشتگی و تعداد روابط بلندمدت را مشخص نموده و سپس به برآورد بردار نرمال شده رابطه بلندمدت میان قیمت متانول و قیمت نفت‌خام ایران می‌پردازیم.

1) Akaike Information Criterion
2) Schwarz Information Criterion
3) Final Prediction Error
4) Sequential Modified Likelihood Ratio Test Statistic
5) Trace Test.
6) Maximum Eigen Value Test.

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-12-02]

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

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

منبع: یافته‌های تحقیق

مقادیر آماره حداکثر مقدار ویژه در جدول فوق نشان می‌دهند که میان قیمت متانول و نفت‌خام در سطح اطمینان ۹۵٪ حداقل یک رابطه بلندمدت وجود دارد، این در حالی است که مقادیر آماره اثر در سطح اطمینان مشابه هیچ‌گونه رابطه بلندمدتی میان متغیرهای مذکور را تأیید نمی‌نماید[۱]. بنابراین، جهت دستیابی به رابطه بلندمدت مذکور می‌بایست بردار نرمال شده میان متغیرهای مورد بررسی، تخمین زده شود. نتایج تخمین بردار نرمال شده به صورت $LM = 0.95LO$ می‌باشد که بیانگر آن است که اولاً، علامت ضریب[۲] 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 نفت‌خام اثر بسیار قابل توجهی برقیمت متانول خواهد داشت. پس از تأیید وجود رابطه بلندمدت، برآورد آن به تخمین مدل VECM پرداخته می‌شود. نتایج حاصل از برآورد این مدل در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ٤) نتایج تخمین مدل VECM

معادله رابطه بلندمدت	LMET(-1) = 1/51 + 0/95 LOIL(-1) t: (7/43)			
نام متغیر	D(LMET)		D(LOIL)	
	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	−۳/۲۲		−۳/۱۰	
White test	۷۴/۵۷۳(۰/۰۰۰)			

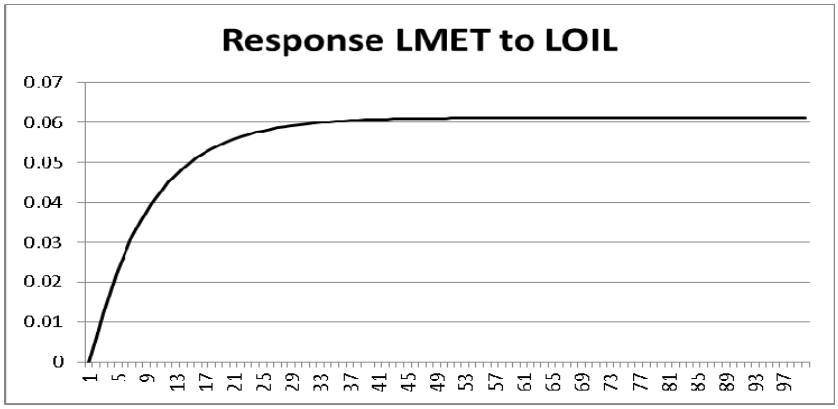
منبع: یافته‌های تحقیق

۱) لازم به ذکر است که مقادیر آماره اثر نیز در سطح اطمینان ۹۰٪ وجود یک رابطه بلندمدت میان متغیرهای مورد بررسی را نشان می‌دهند.
۲) به دلیل آنکه متغیرهای مدل به صورت لگاریتمی بوده و لذا ضرایب آنها نشان‌دهنده کشش نیز می‌باشند.

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-12-02]

بنا بر یافته‌های ارائه شده در جدول (۴)، برآورد مدل VECM از قیمت متانول ایران انعکاس دهنده آن است که ضرایب قیمت نفت‌خام در کوتاه‌مدت معنادار نبوده، در حالی که 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 نفت‌خام بدین معناست که قیمت متانول در کوتاه‌مدت از قیمت نفت‌خام تأثیر نمی‌پذیرد، در حالی که رابطه بلندمدت بین این دو متغیر نشان‌دهنده ارتباط بسیارقوی این دو متغیر بوده است. تفسیر معنادار بودن ضریب ECT(-1) در این معادله نیز بدین صورت است که اگر تکانه‌ای از سوی قیمت نفت‌خام 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 نفت‌خام نیز بیانگر آن است که ضرایب هیچ یک از متغیرهای مستقل معنادار نبوده‌اند. در واقع، قیمت نفت‌خام نیز در کوتاه‌مدت متأثر از قیمت متانول نمی‌باشد.

پس از تخمین مدل مذکور، به بررسی پویایی‌های آن پرداخته می‌شود. جهت بررسی پویایی‌های موجود میان متغیرهای مورد مطالعه، از ابزار توابع عکس‌العمل آنی[1] 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 نفت‌خام را به میزان یک واحد انحراف معیار قیمت متانول ارزیابی می‌نماید.



نمودار ۱) تابع عکس‌العمل آنی قیمت متانول به قیمت نفت

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، چرا که نمودار این تابع تا حدود ۳۰ دوره

1) Impulse -Response Function.

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-12-02]

سیری صعودی داشته و پس از آن تقریباً شیب نمودار این تابع معادل صفر گشته که محققی به‌نام تاتکن‌دسا[1] در ۲۰۰۶ در تحقیق خود به این امر اشاره نموده است. او در مطالعه خود اثبات کرده است که اگر نمودار تابع عکس‌العمل آنی همانند نمودار تابع عکس‌العمل آنی تحقیق حاضر، ابتدا سیری صعودی داشته و پس از چند دوره طولانی روندی ثابت (خطی افقی) به خود گیرد، حاکی از وجود ارتباط بلندمدت میان متغیرهایی است که نمودار تابع عکس‌العمل آنی آنها محاسبه شده است. لذا تابع عکس‌العمل آنی ارائه شده در نمودار (۱) این منظور را می‌رساند که شوک‌های قیمت نفت‌خام در کوتاه‌مدت اثری بر قیمت متانول نداشته و آثار خود را در بلندمدت بر آن متغیر خواهند گذاشت. همچنین این نمودار نشان دهنده ارتباطی مستقیم و مثبت میان متغیرهای مذکور در طول زمان می‌باشد.

نتیجه‌گیری

در این مطالعه، به بررسی رابطه پویای کوتاه‌مدت و بلندمدت بین قیمت نفت‌خام سنگین ایران و قیمت متانول این کشور طی دوره زمانی ۱۳۸۷/۱۰/۲۹ تا ۱۳۹۰/۰۶/۲۷ به کمک داده‌های هفتگی و با استفاده از مدل VECM پرداخته شده است. بررسی نتایج آزمون مانایی متغیرهای تحقیق (آزمون KPSS) نشان داد که متغیرهای لگاریتم قیمت نفت‌خام و لگاریتم قیمت متانول نامانا و انباشته 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 همجمعی در سطح اطمینان ۹۵٪ بوده است. با بررسی بردار نرمال شده حاصل از این روش، این نتایج به دست آمد که اولاً، رابطه قیمت نفت‌خام 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 نفت‌خام به طور متوسط قیمت متانول را به مقدار ۰/۹۵ درصد در بلندمدت افزایش خواهد داد. درحقیقت، ضریب متغیر قیمت نفت‌خام، همان کشش قیمتی بلندمدت قیمت متانول نسبت به تغییرات قیمت نفت‌خام می‌باشد، چرا که مدل‌های برآورد شده به صورت لگاریتمی بوده و بنابراین، ضرایب متغیرهای مدل بیانگر کشش متغیر وابست نسبت به هر یک از متغیرهای مزبور است. در ادامه، به کمک مدل خود تصحیح برداری، ارتباط پویای میان متغیرهای تحقیق بررسی گردید. نتایج حاصل از تخمین این مدل، مبنی بر نبود ارتباط کوتاه‌مدت میان متغیرهای مذکور بوده، در حالی که ضریب ECT(-1) در سطح خطای ۵٪ معنادار و برابر مقدار عددی ۰/۱۱- بوده است. در حقیقت، مقدار این ضریب نشان می‌دهد که اگر شوکی از جانب قیمت نفت‌خام 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 و تحلیل قرار گرفت که نتایج آن، هم‌راستا با نتایج ضرایب حاصل از مدل پویا می‌باشد. بدین معنا که اولاً، قیمت متانول و نفت‌خام ارتباطی مستقیم با یکدیگر داشته و ثانیاً، شوک‌های قیمت نفت‌خام در بلندمدت اثر خود را بر قیمت متانول خواهند گذاشت.

1) Takaendesa

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-12-02]

تحلیل دستاوردهای این پژوهش بدین صورت می‌باشد که علت مثبت بودن رابطه قیمت نفت‌خام و قیمت متانول (در کوتاه‌مدت و بلندمدت) را می‌توان در دو عامل جستجو کرد؛ نخست اینکه، افزایش قیمت نفت‌خام 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 نفت‌خام منجر به افزایش تورم گردیده (آرمن و آغاجری، ۱۳۸۸) و به تبع آن، قیمت تمامی کالاها از جمله متانول نیز افزایش خواهد یافت.

یافته اساسی دیگر این پژوهش، نبود رابطه کوتاه‌مدت 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 نفتی دارند، اما به علت فقدان زیرساخت‌های مناسب در بکارگیری این محصولات (به عنوان عامل تولید) به عنوان یکی از دلایل به وجود آمدن این پدیده و نیز مقرون به صرفه نبودن تغییر فناورانه مورد نیاز به عنوان یکی دیگر از دلایل نتیجه حاصل شده، 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 نفت‌خام 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 نفت‌خام 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 یافته این پژوهش مبنی بر نبود رابطه کوتاه‌مدت بین متغیرهای تحقیق و در عوض وجود یک رابطه معنادار بسیار قوی در بلندمدت بین این متغیرها، کاملاً با واقعیت سازگار است. لازم به ذکر است که در این مطالعه تنها به برخی از دلایل اقتصادی وجود رابطه بلندمدت میان دو متغیر مورد بررسی اشاره شده است، حال آنکه این پدیده برایندی از بسیاری از عوامل مختلف بوده که از حوزه مباحث اقتصادی این تحقیق خارج می‌باشند.

پیشنهاد سیاستی برآمده از این تحقیق را می‌توان این گونه بیان داشت که سیاست‌گذاران و شرکت‌های پتروشیمی جهت پیش‌بینی و کنترل قیمت متانول به عنوان یکی از اقلام محصولات پتروشیمی، همواره تغییرات قیمت نفت را علاوه بر قیمت گاز طبیعی پیگیری نمایند.

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 نفت‌خام 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.

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-12-02]

منابع

[۱] آرمن، عزیز. آغاجری، جواد. (۱۳۸۸)، درآمد نفت، تورم و رشد در ایران: آزمونی از بیماری هلندی پیش از اصلاح نرخ ارز، فصلنامه اقتصاد مقداری (فصلنامه بررسیهای اقتصادی سابق)، 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)، چاپ یکم، جلد اول، صفحات ۳۱۹-۱۷۳.

[۳] بهرادمهر، نفیسه. (۱۳۸۷)، پیش‌بینی قیمت نفت‌خام 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. احتیاطی، احسان. (۱۳۸۵)، مزیت رقابتی و اندازه‌گیری آن، مطالعه موردی متانول ایران، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، شماره ۲۸، صفحات ۱۶۹-۱۹۳.

[۶] دهقانی، تورج. (۱۳۸۶)، ارزیابی فنی و اقتصادی استفاده از سوخت‌های LPG، CNG و بنزین در بخش حمل و نقل کشور، ششمین همایش ملی انرژی، صفحات ۱-۱۰.

[۷] رهبر، فرهاد. 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. طاهرخانی، علی‌رضا. (۱۳۸۸)، بررسی رابطه قیمت نفت‌خام و گاز طبیعی، فصلنامه مطالعات انرژی، شماره۲۲، صفحات ۷۰-۵۳.

[۹] مهذب‌ترابی، سعید. 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. 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، چاپ اول، صفحات ۱۴۶-۷۳.

[۱۲] هادیان، ابراهیم. پارسا، حجت. (۱۳۸۵)، بررسی تأثیر نوسانات قیمت نفت بر عملکرد اقتصاد کلان در ایران، پژوهشنامه علوم انسانی و اجتماعی، پاییز ۱۳۸۵، شماره ۲۲، صفحات ۱۱۱-۱۳۲.

[13] Adrangi B., Chatratha A., Raffieeb K., and 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.

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-12-02]

[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. and 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. and 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, Vol. 63, Issue. 3, PP. 615–625.

[22] Joets M. and Mignon V. 2011. "On The Link Between Forward Energy Prices: A Nonlinear Panel Co integration Approach", Universities De Paris Ouest Nanterre La Defense, No. 7235, PP. 1-16.

[23] Klett T.R., Gautier D.L. and 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. and 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. and Tourani-Rad A. 2010. "Is There an Asymmetry in the 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. and 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, PP. 213-219.

[29] Nexant, November 2009. Methanol Strategic Business Analysis, Chemsystems, PP. 127-143.

[30] Ou B., Zhang X. and Wang Sh. 2012. "How Does China's Macro-Economy Response to the World Crude Oil Price Shock: A Structural Dynamic Factor Model Approach", Energy Management and Economics, Vol. 63, Issue. 3, PP. 634–640.

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-12-02]

[31] Ramberg D.J. and 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, PP. 86-98.

[33] Stephen P.A., Brown M. and 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), PP. 26-32.

[35] Vora B., Chen J.Q., Bozzano A., Glover B. and 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 Co integration Analysis", Energy Policy, Vol. 38, Issue. 12, PP. 7844-7849.

[Downloaded from necjournals.ir on 2025-12-02]