

بررسی رفتار دو سازمان اوپک و OECD در قالب بازی انحصار دو جانبه و چگونگی تقسیم منافع حاصل از تجارت نفت در بین آنها

دکتر حمید ابریشمی* دکتر شهرام گلستانی**

بازار جهانی نفت / اوپک / OECD / تئوری بازیها / چانه زن ضعیف / راه حل تعادلی و با ثبات /
امنیت انرژی / یارانه‌های انرژی

چکیده

در مقاله حاضر، رفتار دو سازمان اوپک و OECD، بعنوان بازیگران اصلی و تأثیرگذار در بازار جهانی نفت در قالب یک بازی تکرار شونده متناهی انحصار دو جانبه^۱ مورد بررسی قرار گرفته و با استناد به راه حل نقطه شلینگ^۲ نشان داده شده که در این بازی، در نتیجه بکارگیری استراتژی‌های سازگار و بلندمدت از جانب هر دوی این بازیگران، اوپک بعنوان یک چانه‌زن ضعیف^۳ حضور یافته و در مقایسه با دولت‌های عضو OECD سهم کمتری از منافع را به خود اختصاص داده است.

در تئوری بکار گرفته شده استراتژی نفتی اوپک بر اساس سه انگیزه اقتصادی، سیاسی - امنیتی و درآمدی شکل گرفته که قدرت چانه‌زنی بالای گروه پس‌اندازکننده نقش قابل ملاحظه‌ای در تصمیم‌گیری و اتخاذ استراتژی نفتی این سازمان دارد. از طرف دیگر استراتژی نفتی OECD بر اساس سه انگیزه اقتصادی، امنیتی (امنیت انرژی) و بعضاً زیست محیطی شکل گرفته است.

* عضو هیأت علمی دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران

** عضو هیأت علمی دانشگاه شهید باهنر کرمان

1. Finitely Repeated Bilateral Monopoly Game
2. Schilling Point Solution
3. Weak Bargainer

برآیند این استراتژی‌ها منجر به حاکمیت راه حل (قیمت) تعادلی و با ثباتی در بازار جهانی نفت گردیده که بواسطه آن بخش اعظم منافع از طریق وضع مالیات و تعرفه نصیب دولت‌های OECD می‌گردد. آزمون نظریه ارائه شده در این مقاله عمدتاً از طریق تحلیل سریهای زمانی و بررسی روابط بلندمدت بین متغیرها صورت گرفته و نتایج بدست آمده تا حد زیادی تئوری را تأیید می‌نمایند.

مقدمه

در طول سه دهه گذشته مطالعات بیشماری در ارتباط با بازار جهانی نفت و شیوه قیمت‌گذاری در آن به انجام رسیده که در اکثریت قریب به اتفاق موارد این مطالعات با رقابتی فرض کردن ساختار طرف تقاضا و با محور قرار دادن اوپک، بر ساختار طرف عرضه متمرکز شده‌اند و آن را در طیف گسترده‌ای از رقابت کامل گرفته تا انحصار کامل مورد بررسی و مطالعه قرار داده‌اند. در بخش قابل توجهی از این مطالعات عمدتاً چنین مطرح می‌شود که اوپک بعنوان تنها انحصارگر بازار جهانی نفت با اقدامات خود و از طریق محدود کردن میزان عرضه، موجب افزایش قیمت این محصول شده و از این طریق منافع خود را حداکثر می‌نماید. این در حالی است که بنا بر آمار ارائه شده از سوی اوپک، در طول دوره پنج ساله ۲۰۰۰-۱۹۹۶ هفت کشور آمریکا، کانادا، ژاپن، فرانسه، آلمان، ایتالیا و انگلیس از طریق وضع مالیات بر فرآورده‌های نفتی، ۱۳۰۰ میلیارد دلار سود خالص کسب کرده‌اند؛ در حالی که در همین دوره یازده عضو اوپک در آمدی که از طریق فروش نفت بدست آورده‌اند (بدون کسر هزینه‌ها) تنها ۸۵۰ میلیارد دلار بوده است.^۱

به علاوه برای رقابتی در نظر گرفتن ساختار تقاضا باید شرایط رقابتی بودن در آن وجود داشته باشد. یعنی سهم هر یک از مصرف‌کنندگان تا آن حد اندک باشد که به تنهایی و یا از طریق همکاری با یکدیگر نتوانند بر بازار تأثیر بگذارند و یا حداقل از این توان خود استفاده نکنند. در حالی که در سال ۲۰۰۰ اعضای OECD بیش از ۸۰ درصد از واردات نفتی جهان را به خود اختصاص داده‌اند که بیش از ۹۰ درصد آن تنها توسط نه کشور آمریکا، انگلیس، آلمان، ژاپن، کره جنوبی، ایتالیا، فرانسه، کانادا و اسپانیا صورت گرفته است. به بیان دیگر این نه کشور بیش از ۷۰ درصد از واردات نفتی جهان را در اختیار خود دارند. از طرف دیگر اقدامات و سیاست‌های اعضای OECD در ارتباط با نفت، چه بصورت صریح و آشکار از طریق آژانس بین‌المللی انرژی (IEA)^۲، و چه بصورت ضمنی

1. OPEC PR and Information Department, (Sep. 2001)

2. International Energy Agency

از طریق هماهنگ نمودن مالیات‌های انرژی با سایر اعضا به منظور حفظ قدرت رقابت در عرصه تجارت جهانی، در هماهنگی بالایی با یکدیگر قرار دارند.

بر این اساس، هدف این مقاله بررسی رفتار دو سازمان اوپک و OECD در قالب یک بازی انحصار دو جانبه و چگونگی تقسیم منافع حاصل از تجارت نفت در بین آنها می‌باشد. این بررسی برای دوره زمانی ۲۰۰۲-۱۹۹۱ صورت گرفته و از داده‌های ماهانه استفاده شده است. آزمون الگو عمدتاً از طریق آزمون هم‌انباشتگی یوهانسن و مدل‌های برداری تصحیح خطا (VECM) و بردار خود رگرسیونی (VAR) انجام گرفته است.

ایده اصلی مقاله آن است که دولت‌های OECD با پرداخت یارانه‌های سنگین انرژی و وضع مالیات‌های بالا بر فرآورده‌های نفتی علاوه بر آنکه میزان تقاضا را تا حد زیادی کاهش داده‌اند، ارتباط بین تقاضای مصرف‌کنندگان نهایی و قیمت نفت خام را از میان برده‌اند و بعنوان یک بازیگر اصلی در بازار جهانی نفت حضور یافته‌اند. بعلاوه روابط سیاسی با گروه پر قدرت اوپک (گروه پس‌اندازکننده) قدرت چانه‌زنی OECD را افزایش داده و آنها را به برندگان اصلی تبدیل نموده است. در این مقاله منافع OECD شامل درآمدهایی است که از طریق وضع مالیات و تعرفه بر نفت نصیب دولت‌های این گروه می‌شود و منافع اوپک سود خالصی است که از فروش نفت کسب می‌نماید.

۱. ادبیات موضوع

بخشی از مطالعاتی که در چارچوب الگوی انحصاری به بررسی رفتار اوپک و طرف عرضه پرداخته‌اند به کارهایی اختصاص دارند که در قالب تئوری بازی‌ها انجام گرفته‌اند. در یک تقسیم‌بندی کلی این مطالعات به دو گروه مطالعاتی که به بررسی رفتار درون سازمانی اوپک پرداخته‌اند و مطالعاتی که رفتار اوپک و تولیدکنندگان غیر اوپک را بررسی نموده‌اند، قابل تفکیک می‌باشند.

مطالعاتی که به بررسی رفتار درون سازمانی اوپک پرداخته‌اند از بازی‌های متعددی در بررسی‌های خود استفاده نموده‌اند که از مهمترین آنها می‌توان به بازی تکرار شونده

متناهی، بازی پویا^۱، بازی تکرار شونده با اطلاعات ناقص^۲، بازی تحول یابنده^۳ و بنگاه مسلط^۴ اشاره نمود. در بازی تکرار شونده متناهی، عمدتاً به راه حل تعادلی و با ثبات حاصل از بازی تکرار شونده تناقض زندانی‌ها^۵ استناد شده که با توجه به قضیه سلتن^۶ راه حل تعادلی و منحصر به فرد، برابر با راه‌حلی است که در هر زیربازی^۷ حاصل می‌گردد. گریفین و نیلسون (۱۹۹۴)^۸، گریفین و جیانگ (۱۹۹۷)^۹، پیندیک (۱۹۷۸)^{۱۰}، و ژروسکی، اولف و اولف (۱۹۸۷)^{۱۱} از جمله کسانی هستند که در این چارچوب به مطالعه رفتار اوپک پرداخته‌اند. گریفین و جیانگ، و گریفین و نیلسون در مطالعات خود نشان داده‌اند که با تشکیل کارتل و تبعیت از اصل همکاری، منافع همه اعضای اوپک در مقایسه با وضعیت رقابتی افزایش می‌یابد. اما اعضا همواره دارای این انگیزه می‌باشند که با فریب دادن دیگران و افزایش تولید مازاد بر سهمیه، منافع کوتاه‌مدت خود را افزایش دهند و آنچه مانع این اقدام می‌گردد، ترس از رفتار تلافی‌جویانه سایر اعضا در قبال فریبکاری آنهاست که منجر به کاهش منافع بلندمدت آنها می‌گردد.

در بازی‌های پویا با توجه به اینکه نفت یک منبع پایان‌پذیر است و ذخایر اعضای اوپک از دوره‌ای به دوره دیگر تغییر می‌یابد، نمی‌توان راه‌حل بدست آمده در هر زیربازی را به کل بازی تعمیم داد. هنلیزا و پیندیک (۱۹۷۶)^{۱۲}، میسون و پولاسکی (۱۹۹۸)^{۱۳}، و بنوئیت و کریشنا (۱۹۸۵) و (۱۹۸۷)^{۱۴} در این قالب به بررسی رفتار درون سازمانی اوپک پرداخته‌اند. بنوئیت و کریشنا با استفاده از بازی تناقض فروشگاه زنجیره‌ای^{۱۵} نشان داده‌اند که این بازی

-
1. Dynamic Game
 2. Repeated Game With Incomplete Information
 3. Evolutionary Game
 4. Dominant Firm
 5. Repeated Prisoner's Dilemma Game
 6. Selten's Theorem
 7. Sub-game
 8. Griffin, J.M. & W.S.Nielson(1994)
 9. Griffin, J. M & W. Xiong (1977)
 10. Pindyck(1978)
 11. Geroski, P.Ulph, A & Ulph, D(1987)
 12. Henylicza, E. & R.S.Pindyck (1976)
 13. Mason F.M. & S.Polasky (1998)
 14. Benoit, J.P & K.Krishna (1985), (1987)
 15. Chain Store Paradox Game

برای منابع پایان‌پذیر دارای تعادل چندگانه یک مرحله‌ای^۱ است که در مراحل اولیه بازی راه‌حل همکاری راه‌حلی است که حاصل می‌گردد. لیکن با کاهش ذخائر و افزایش اهمیت منافع کوتاه‌مدت، در زیربازی‌های انتهایی، این راه‌حل به راه‌حل رقابتی تبدیل می‌گردد. کریس، میلگرام، رابرتز و ویلسون (۱۹۸۲)^۲، آندرونونی (۱۹۹۰)^۳، میلر و آندرونونی (۱۹۹۳)^۴، مک‌کلوی و پالفری (۱۹۹۲)^۵ از دیدگاه نظری رفتار اوپیک را از دیدگاه بازی تکرارشونده با اطلاعات ناقص مورد بررسی قرار داده‌اند. آندرونونی به این نتیجه رسیده که در این بازی همکاری تا مراحل پایانی ادامه می‌یابد.

در مطالعات گریفین و نیلسون (۱۹۹۴)، مابرو (۱۹۹۱)^۶، عسکری (۱۹۹۱)^۷، کرمرو و صالحی اصفهانی (۱۹۹۱)^۸ و گریفین (۱۹۸۵)^۹ رفتار اوپیک در حالتی که عربستان دارای نقش رهبری است و بعنوان بنگاه مسلط به فعالیت می‌پردازد، مورد بررسی قرار گرفته است. مطالعاتی که به بررسی رفتار بین اوپیک و غیر اوپیک پرداخته‌اند نیز از بازی‌های متفاوتی بهره گرفته‌اند. ریلی (۱۹۹۹)^{۱۰} در قالب یک بازی تکرار شونده با مجموع صفر^{۱۱} رفتار اوپیک و غیر اوپیک را بررسی نموده است که در آن هیچ یک قدرت رهبری را ندارند. گیلبرت (۱۹۷۸)^{۱۲}، پندیک (۱۹۷۸) و سالانت (۱۹۷۹)^{۱۳} در قالب یک بازی تکرار شونده با مجموع متغیر و راه‌حل تعادلی منحصر به فرد^{۱۴} اوپیک را در قالب بنگاه مسلط و غیر اوپیک را در قالب گروه حاشیه رقابتی^{۱۵} مورد بررسی قرار داده‌اند.

-
1. One-short
 2. Kreps, D.P. Milgrom... (1982)
 3. Andreoni (1990)
 4. Anderoni & Miller (1993)
 5. Mc Kelvey & palfrey (1992)
 6. Mabro (1991)
 7. Askari (1991)
 8. Cremer, J & Salehi – Isfahani, D. (1991)
 9. Griffin, J.M. (1985)
 10. Raily (1991)
 11. Sum – Zero Repeated Game
 12. Gilbert.R.(1978)
 13. Salant S.W.(1979)
 14. Repeated Game With Unique Solution - Variable Sum
 15. Competitive Fringe

۲. مبانی نظری

۲-۱. تئوری بازی‌ها و انحصار دوجانبه

در تئوری بازی‌ها، انحصار دو جانبه یک بازی ساده دو نفره با مجموع غیرصفر، مثبت و متغیر^۱ است که چگونگی تقسیم منافع در آن تا حد زیادی به شرایط حاکم بر بازی و قدرت چانه‌زنی بازیگران مرتبط می‌باشد. نکته بحث‌انگیز و بسیار مهم این بازی، استخراج و شناسایی راه‌حل منحصر به فرد و با ثباتی است که در آن مبادله صورت می‌گیرد و منافع در بین بازیگران تقسیم می‌گردد. در این ارتباط راه‌حل‌های متفاوتی ارائه شده است که از مهمترین آنها می‌توان به راه‌حل فون‌نیومن - مورگسترن^۲، راه‌حل نش^۳ و نقطه شلینگ یا تقسیم ۵۰-۵۰ منافع اشاره نمود. راه‌حل‌های فون‌نیومن - مورگسترن و نش تنها مختص بازی انحصار دو جانبه نیستند و در آنها تلاش شده که یک راه‌حل کلی برای تمامی بازی‌ها بدست آید. راه‌حل فون‌نیومن - مورگسترن دارای این ایراد است که در بسیاری از موارد راه‌حلی منحصر به فرد را بدست نمی‌دهد و راه‌حل نش نیز عمدتاً برای بازی‌هایی که تعداد بازیگران در آنها زیاد است مناسب‌تری دارد.

برخلاف دو راه‌حل مذکور، نقطه شلینگ راه‌حل منحصر به فرد و تعادلی است که مختص بازی انحصار دو جانبه می‌باشد. این راه‌حل بیش از هر چیزی بعنوان مبنایی برای اندازه‌گیری قدرت چانه‌زنی بازیگران شناخته می‌شود. در نقطه شلینگ برای دستیابی به راه‌حل منحصر به فرد و تعادلی، بازیگران به دو گروه چانه‌زن قوی^۴ و چانه‌زن ضعیف تقسیم شده‌اند. چانه‌زن ضعیف به بازیگری گفته می‌شود که به هر دلیلی سهم پائینی از منافع را بپذیرد و به آن قانع باشد. در مقابل چانه‌زن قوی به بازیگری اطلاق می‌گردد که در مقابل بازیگر دیگر به شدت مقاومت می‌کند تا بخش بیشتری از منافع را به خود اختصاص دهد. چنین بازیگری در سهم اندک از منافع، حاضر به انجام مبادله نمی‌شود. نقطه شلینگ بیانگر آن است که در وضعیتی که هر دو بازیگر به عنوان چانه‌زن‌های قوی حضور دارند و

1. Two Person Variable , Non – Zero Sum Game

2. Von Numan – Morgenstern Solution

3. Nash Solution

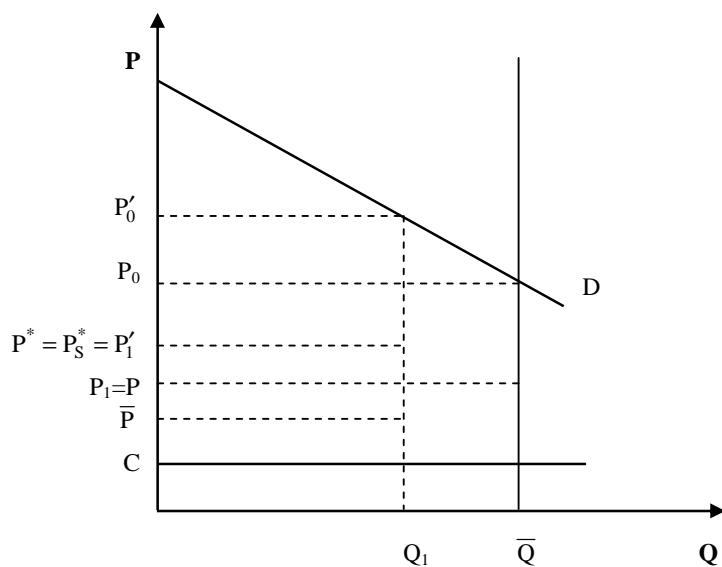
4. Strong Bargainer

هر یک درصد بدست آوردن بخش بیشتری از منافع می‌باشند، نقطه $50-50$ ، یعنی جایی که منافع بطور برابر در بین دو بازیگر تقسیم می‌گردد، تنها راه‌حل منحصر به فرد و تعادلی خواهد بود. هر گونه راه‌حل دیگری که به تقسیم نابرابر منافع منجر گردد، بیانگر آن است که یکی از بازیگران در نقش یک چانه‌زن ضعیف حضور یافته است. چنین راه‌حلی برای بازی‌های تکرار شونده نیز مصداق دارد. در بازی‌های تکرار شونده، بازیگرانی که هر دو بصورت چانه‌زن‌های قوی حضور یافته‌اند، تلاش می‌کنند که در طول زیربازی‌های متعدد استراتژی‌های سازگاری را در پیش گیرند که در هر زیر بازی و در کل بازی حداقل 50 درصد از منافع را نصیب آنها نماید. بدین ترتیب چانه‌زن ضعیف به بازیگری گفته می‌شود که بطور سازگار استراتژی را در پیش گرفته که در هر زیر بازی و در کل بازی بخش کمتری از منافع را به خود اختصاص می‌دهد. در چنین وضعیتی نسبت مشخص و با ثباتی که به تقسیم منافع منجر می‌گردد به عنوان راه‌حل تعادلی و با ثبات بازی شناخته می‌شود.

۲-۲. بازی اوپک و OECD - طراحی الگو

بعنوان یک مثال ساده فرض کنید با تولیدکننده یک محصول پایان‌پذیر مواجهیم که بخش قابل توجهی از تقاضای بازار را پوشش می‌دهد (اوپک). این تولیدکننده قادر است در هر دوره تا مقدار معین \bar{Q} ، از این محصول (نفت) را با هزینه ثابت C تولید نماید، (نمودار (۱)) و مصرف‌کنندگان حاضرند برای تمامی تولید این تولیدکننده در هر دوره (Q_t) ، قیمت P_0 را که بمراتب بزرگتر از C می‌باشد، پردازند. اما این تولیدکننده قادر نیست که محصول خود را مستقیماً بدست مصرف‌کننده نهایی برساند، بلکه با واسطه‌ای روبروست که این مبادله را به انجام می‌رساند (دولت‌های عضو OECD). اگر واسطه بتواند این محصول را با قیمت C از تولیدکننده بخرد و به قیمت P_0 به مصرف‌کننده نهایی بفروشد، تمامی منفعت موجود را از آن خود نموده است و اگر فروشنده بتواند محصول خود را با قیمت P_0 به واسطه بفروشد، تمامی منافع به وی منتقل خواهد گردید. بدین ترتیب با یک بازی تکرار شونده متناهی انحصار دو جانبه روبرو هستیم که بازیگران اصلی آن را تولیدکننده و واسطه تشکیل می‌دهند (اوپک و OECD). در این بازی انحصار دو جانبه با

محدوده‌ای از راه‌حل‌های پیوسته روبرو هستیم که در فاصله C تا P_0 قرار دارند و در این فاصله مبادله می‌تواند به انجام برسد. مسلماً در قیمت‌های بالاتر از P_0 و کمتر از C به ترتیب واسطه و تولیدکننده حاضر به مبادله نخواهد بود. در محدوده P_0 تا C از بین بی‌نهایت راه‌حل‌های موجود، راه‌حل تعادلی و باثبات به راه‌حلی اطلاق می‌گردد که بر اساس استراتژی هر یک از بازیگران، قدرت چانه‌زنی و سهمی که از بازی طلب می‌کنند و خود را به آن متعهد کرده‌اند، حاصل گردد و بر طبق آن منافع با نسبت خاصی در بین دو بازیگر تقسیم می‌گردد.



در چنین وضعیتی اینکه در هر دوره خاص چه قیمتی حاکم گردد و منافع چگونه در بین این دو بازیگر تقسیم گردد، بستگی به قدرت چانه‌زنی آنها و منافی که در این مبادله طلب می‌کنند، دارد. اگر تولیدکننده محصول خود را به قیمت P_1 به واسطه بفروشد سود وی بصورت زیر خواهد بود.

$$x_t = (P_1 - C) \bar{Q}_t$$

و سود واسطه عبارت است از:

$$y_t = (P_0 - P_1) \bar{Q}_t$$

از آنجایی که هدف هر یک از این بازیگران بدست آوردن حداکثر منافع در کل بازی است، تابع سود تنزیل شده آنها در طول کل بازی بصورت زیر می‌باشد.

$$\begin{aligned} \text{Max } X &= \sum_{t=1}^T \frac{(p_1 - c)Q_t}{(1+r_1)^t} \\ \text{Max } Y &= \sum_{t=1}^T \frac{(p_0 - p_1)Q_t}{(1+r_2)^t} \end{aligned}$$

در صورتیکه هر دو بازیگر به عنوان چانه زن‌های قوی حضور یابند، با استناد به راه حل شلینگ، راه‌حل تعادلی و یا ثبات (قیمت تعادلی و بلندمدت) در جایی حاصل خواهد گردید که هر یک از بازیگران نیمی از منافع موجود را به خود اختصاص می‌دهند. بدین ترتیب:

$$X = Y = \sum_{t=1}^T \frac{(p_1 - c)Q_t}{(1+r_1)^t} = \sum_{t=1}^T \frac{(p_0 - p_1)Q_t}{(1+r_2)^t}$$

با فرض اینکه نرخ تنزیل هر دو بازیگر با یکدیگر برابر باشد ($r_1=r_2=r$) خواهیم داشت.

$$\begin{aligned} \sum \frac{(p_1 - c)Q_t}{(1+r)^t} &= \sum \frac{(p_0 - p_1)Q_t}{(1+r)^t} \\ (p_1 - c) \sum \frac{Q_t}{(1+r)^t} &= (p_0 - p_1) \sum \frac{Q_t}{(1+r)^t} \\ (p_1 - c) &= (p_0 - p_1) \Rightarrow 2p_1 = p_0 + c \end{aligned}$$

بنابراین:

$$p_s^* = p_1 = \frac{1}{2}(p_0 + c)$$

که p_s^* بیانگر قیمت تعادلی و بلندمدتی است که بر اساس رفتار سازگار بازیگران و حضور مداوم آنها به صورت چانه‌زن‌های قوی، به عنوان راه حل تعادلی بازی بر هر یک از مبادلات و بر کل بازی حاکم است و به تقسیم برابر منافع در بین بازیگران منجر می‌گردد. یعنی:

$$BS_t = SS_t = \frac{1}{2}[(p_0 - c)Q_t]$$

که در آن BS و SS بترتیب سهم خریدار و فروشنده از کل منافع می‌باشد. اکنون تصور کنید که واسطه به هر دلیلی (خواه بعنوان یک انحصارگر حداکثرکننده سود که تمایل دارد در منطقه بی‌کشش تقاضا فعالیت کند و خواه بعنوان دولت‌های OECD که بنابر بعد امنیتی خواهان کاهش میزان وابستگی به نفت وارداتی می‌باشند)، متقاضی Q_1 از این محصول باشد (نمودار (۱)) که کمتر از \bar{Q} می‌باشد. نتیجتاً مقدار تقاضا به Q_1 محدود خواهد گردید و تولیدکننده الزاماً باید تولید خود را با این مقدار تقاضا شده هماهنگ نماید. از طرف دیگر فرض کنید که تولیدکننده به هر دلیلی در نقش یک چانه‌زن ضعیف حضور یابد. بعنوان مثال این تولیدکننده با رقبایی روبروست که در قیمت‌های پائین امکان حضور در بازار را ندارند، اما اگر قیمت از مقدار آستانه‌ای \bar{P} فراتر رود تولید آنها آغاز می‌گردد. از آنجایی که این قیمت پائین‌تر از قیمت p_s^* می‌باشد،

1. Threshold Price

$$\begin{aligned} \text{Max } X &= \sum_{t=1}^T \frac{(P_t - C) Q_t}{(1+r)^t} \\ \text{s.t. } p_1 &\leq \bar{p} \end{aligned}$$

تولیدکننده خود را مقید به این قیمت خواهد نمود و در نقش یک چانه‌زن ضعیف ظاهر خواهد گردید. براین اساس تولیدکننده (اوپک) به تولید کمتر از توان تولیدی خود خواهد پرداخت و آنرا با قیمتی که بخش کمتری از منافع را نصیب وی می‌نماید، خواهد فروخت. تابع حداکثرسازی سود وی در وضعیت جدید عبارت است از:

$$\text{Max} X = \sum_{t=1}^T \frac{(p_t - c)Q_t}{(1+r)^t}$$

s.t $p_t \leq \bar{p}$

$$Q_t \leq Q_1 \quad \text{بدین ترتیب:}$$

$$P^* = \bar{P} < \frac{1}{2}(P'_0 + C) = p_s^*$$

$$x_t = (\bar{P} - C)Q_t \quad y_t = (P'_0 - \bar{P})Q_t \quad \text{در هر مبادله}$$

$$X = \sum_{t=1}^T \frac{(\bar{P} - C)Q}{(1+r)^t} < Y = \sum_{t=1}^T \frac{(P'_0 - \bar{P})Q}{(1+r)^t} \quad \text{در کل بازی}$$

بر این اساس، با توجه به بازی طراحی شده، مقاله به دنبال آن است که نشان دهد (فرضیات):

اولاً: قیمت جهانی نفت به عنوان راه‌حل تعادلی و با ثبات بازی اوپک و OECD که از استراتژی‌های بلندمدت آنها ناشی می‌گردد، بدون روند بوده و پس از وقوع هر شوک پیش‌بینی نشده، مجدداً به سمت میانگین تعادلی و بلندمدت خود همگرا می‌شود. ثانیاً: OECD با استفاده مؤثر از مالیات‌های نفتی ارتباط بین تقاضا و قیمت نفت خام را از میان برده و بدین ترتیب نقش بازیگر واسطه را در بازی انحصار دو جانبه با اوپک بر عهده گرفته است.

ثالثاً: تولید بلندمدت اوپک به قیمت تعادلی و بلندمدت ارتباطی ندارد و بر اساس تقاضا برای نفت این سازمان تعیین می‌گردد.

رابعاً: در این بازی اوپک به عنوان یک چانه‌زن ضعیف حضور یافته و در مقایسه با دولت‌های OECD سهم کمتری از منافع را به خود اختصاص داده است. این امر ناشی از

دیدگاه سیاسی - امنیتی گروه پس‌اندازکننده (مبنی بر حمایت از قیمت‌های متعادل) می‌باشد و نه حساسیت تولیدکنندگان غیر اوپک به تغییرات قیمت .
 بدین ترتیب در بلندمدت و در وضعیت تعادل تولید برنامه‌ریزی شده اوپک با تقاضای جهانی برای نفت این سازمان برابر است و تا زمانی که شوک‌های پیش‌بینی نشده این تعادل را بر هم نزنند، قیمت نیز در سطح تعادلی و بلندمدت خود قرار خواهد داشت.

۳-۲. رفتار بازیگران در وضعیت عدم تعادل

رفتار بازیگران در کوتاه‌مدت و در وضعیت عدم تعادل تا حدی متفاوت از رفتار بلندمدت آنهاست. در کوتاه‌مدت، تولیدکننده (اوپک) از انحراف قیمت‌ها از قیمت تعادلی و بلندمدت به عنوان نشانه‌ای از نابرابری بین تولید و مصرف استفاده نموده و با تغییر در تولید خود این نابرابری را از میان برده و قیمت‌ها را به سطح تعادلی باز می‌گرداند. به عنوان مثال کاهش تقاضا ناشی از آغاز یک دوره رکود اقتصادی موجب می‌گردد میزان مصرف از تولید برنامه‌ریزی شده اوپک کمتر شود و کاهش قیمت را در بازارهای لحظه‌ای به دنبال داشته باشد. در چنین وضعیتی اوپک با کاهش تولید خود به کمبود تقاضای موجود در بازار پاسخ داده و قیمت را به میانگین تعادلی و بلندمدت خود باز می‌گرداند. بر این اساس اگر چه ارتباط بلندمدت و معناداری بین تولید اوپک و قیمت نفت وجود ندارد، چنین ارتباطی در کوتاه‌مدت برقرار می‌شود.

از طرف دیگر واسطه (دولت‌های OECD) نیز به منظور مقابله با وضعیت‌های عدم تعادل، حفظ تقاضا در سطح مطلوب و جلوگیری از انتقال منافع به تولیدکننده، از استراتژی تغییر در مالیات‌های نفتی استفاده می‌نماید. در مواجهه با شوک‌های طرف عرضه، که موجب کاهش تولید، به وجود آمدن مازاد تقاضا و افزایش قیمت نفت خام می‌گردد، در دولت‌های OECD با افزایش مالیات‌های نفتی مازاد تقاضا را از میان برده و از انتقال منافع به تولیدکنندگان جلوگیری می‌نماید. به کارگیری استراتژی‌های سازگار توسط این دو بازیگر در کوتاه‌مدت موجب می‌گردد که علیرغم تغییر در مقدار تعادلی، قیمت‌ها به سمت قیمت تعادلی و بلندمدت همگرا گردد.

۳. عوامل شکل دهنده استراتژی نفتی اوپک و OECD

۳-۱. استراتژی اوپک^۱

استراتژی نفتی اوپک تا حد زیادی متأثر از وجود دوپارچگی در این سازمان و قدرت چانه‌زنی دو گروه فعال در آن می‌باشد. این دو پارچگی عمدتاً ناشی از تفاوت‌های موجود در وضعیت نفتی، شرایط اقتصادی و دیدگاه‌های سیاسی در بین اعضای اوپک می‌باشد. گروه اول که به گروه پس‌اندازکنندگان^۲ معروف شده‌اند، شامل عربستان سعودی، کویت، امارات متحده عربی و قطر می‌باشد. از نظر وضعیت نفتی این چهار کشور مجموعاً در حدود ۵۶ درصد از ذخایر نفتی اوپک و نزدیک به نیمی از تولید و صادرات این سازمان را در اختیار دارند. این در حالی است که جمعیت این گروه تنها ۵/۱ درصد از کل جمعیت اوپک را شامل می‌گردد. جمعیت اندک به همراه حجم بالای درآمدهای نفتی این گروه را از نظر اقتصادی در شرایط مناسب و مطلوبی قرار داده است. بطوری که این گروه با متوسط درآمد سرانه ۱۱۲۴۳ دلار در رده کشورهای ثروتمند قرار دارند.

از دیدگاه سیاسی و امنیتی، این گروه به کشورهای عمده واردکننده نفت و بویژه آمریکا وابسته‌اند. جمعیت پائین، بنیه ضعیف نظامی به همراه ثروت عظیم نفتی در این کشورها، آنها را در جایگاهی قرار داده که همواره از جانب کشورهای پر قدرت تر مورد تهدید قرار گیرند. بر این اساس گروه پس‌اندازکننده در مقابل تحت‌الحمایگی ضمنی که به آمریکا و سایر کشورهای غربی دارند، و در جهت حفظ منافع این گروه از کشورها، خواستار آن هستند که قیمت نفت در سطوح معتدل قرار داشته باشد و روند عرضه آن به گونه‌ای به انجام برسد که پاسخگوی تقاضای بازار باشد.

گروه دوم در اوپک شامل جمهوری اسلامی ایران، الجزایر، ونزوئلا، لیبی، نیجریه و اندونزی می‌باشد که به گروه خرج‌کننده^۳ معروفند. این شش کشور مجموعاً کمتر از ۲۹

۱. از آنجایی که در دوره مورد بررسی (۱۹۹۱-۲۰۰۰) تولید و صادرات عراق در کنترل دولت‌های OECD قرار داشته، این کشور در هیچ کدام از گروهها لحاظ نشده است.

2. Savers

3. Spenders

درصد از ذخائر اوپک، در حدود ۴۳/۵ درصد از تولید و ۳۵ درصد از صادرات این سازمان را در اختیار دارند. این در حالی است که بیش از ۹۰ درصد از جمعیت اوپک را در خود جای داده‌اند و از نظر اقتصادی در وضعیت مطلوبی به سر نمی‌برند و عمدتاً با مشکلات حاد اقتصادی مواجهند. از دیدگاه سیاسی نیز این گروه از تولیدکنندگان اوپک روابط مناسبی با کشورهای غربی ندارند. بر این اساس این گروه خواستار دستیابی به قیمت‌های بالا می‌باشند.

بدین ترتیب استراتژی نفتی اوپک متأثر از انگیزه‌های متفاوتی است که بوسیله دو گروه فعال در این سازمان دنبال می‌شود و اینکه این استراتژی به خواسته‌های کدامیک از گروهها نزدیکتر باشد، به قدرت چانه‌زنی هر یک از آنها ارتباط می‌یابد. این قدرت چانه‌زنی را می‌توان تابعی از سهم بازار، ظرفیت تولیدی استفاده نشده و نیازهای مالی هر یک از این گروهها در نظر گرفت. از آنجایی که گروه پس‌اندازکننده بیش از نیمی از تولید اوپک و در حدود ۹۰ درصد از ظرفیت استفاده نشده را در اختیار خود دارند و برخلاف گروه خرج‌کننده، نسبت به تغییرات درآمدهای نفتی آسیب‌پذیر نیستند، از قدرت چانه‌زنی به مراتب بالاتری در درون اوپک برخوردارند. ظرفیت خالی استفاده نشده به این گروه اجازه می‌دهد که در مواقع لزوم تولید خود را تا سطح قابل توجهی افزایش دهند و عدم وابستگی شدید به درآمدهای نفتی این امکان را به آنها می‌دهد که هر زمان که لازم باشد تولید خود را کاهش دهند.

نامگذاری دو گروه فعال در درون اوپک (خرج‌کننده و پس‌اندازکننده) اقتباسی است از تقسیم‌بندی صورت گرفته توسط هنبلیزا و پیندیک (۱۹۷۶). در مقاله حاضر این تقسیم‌بندی از دو جهت با کار محققان مذکور متفاوت است. اولاً در این مقاله علاوه بر دیدگاه‌های اقتصادی و نیازهای مالی که تابعی از عواملی همچون جمعیت و درآمدهای نفتی است، دیدگاه‌های سیاسی - امنیتی اعضای اوپک نیز در این تقسیم‌بندی دخالت داده شده‌اند. ثانیاً کشور عراق در هیچ یک از گروه‌ها لحاظ نشده و کشور لیبی نیز به دلیل دیدگاه‌های سیاسی و تغییر در شرایط اقتصادی این کشور به گروه خرج‌کننده اضافه شده است.

۲-۳. استراتژی نفتی OECD

استراتژی نفتی کشورهای OECD عمدتاً بر اساس انگیزه‌های اقتصادی و امنیتی (امنیت انرژی) شکل گرفته است. اگرچه در یکی دو دهه اخیر بعد زیست محیطی نیز به این ابعاد اضافه شده است، لیکن این کشورها هنوز به راه حل مناسبی در این ارتباط دست نیافته‌اند. این انگیزه‌های سه گانه، اهدافی که در ارتباط با هر کدام از آنها دنبال می‌شود و ابزارهای مورد استفاده در تابلوی (۱) ارائه شده است.

در ارتباط با بعد امنیت انرژی و کاهش میزان وابستگی به نفت وارداتی، وضع مالیات (وبعضاً تعرفه) بر نفت و فرآورده‌های نفتی و حمایت از انرژی‌های جایگزین نفت وارداتی مهمترین ابزار دولت‌های OECD محسوب می‌گردد و به علاوه ابزار اصلی برای شکل‌دهی به استراتژی نفتی آنها به شمار می‌رود. دولت‌های OECD با وضع مالیات، تقاضا برای نفت را کاهش داده و در سطوح موردنظر خود تثبیت می‌کنند، ارتباط بین تقاضا برای نفت با قیمت نفت خام را از میان می‌برند و از این طریق منافع هنگفتی کسب می‌نمایند. از طرف دیگر، دولت‌های عضو OECD تلاش می‌کنند که به منظور حفظ قدرت رقابت در عرصه تجارت خارجی، مالیات‌های انرژی را متناسب با سایر اعضا حفظ نمایند.

تابلوی ۱- اهداف و ابزارهای مورد استفاده در OECD در ارتباط با تجارت نفت

انگیزه	اهداف	ابزارها
امنیت انرژی	افزایش ضریب امنیت انرژی از طریق: ۱- کاهش وابستگی به نفت وارداتی ۲- تداوم بخشیدن به روند عرضه نفت	- وضع مالیات به منظور کاهش تقاضا - حمایت از انرژی‌های جایگزین و وضع موانع تجاری - استفاده از ابزارهای سیاسی، نظامی و اقتصادی
اقتصادی	۱- حفظ قدرت رقابت در تجارت خارجی ۲- تأمین بخشی از بودجه دولت	- حمایت از صنایع صادراتی و متکی به نفت - هماهنگ نمودن مالیات‌های انرژی با سایر اعضا - وضع مالیات و تعرفه بر نفت و فرآورده‌های نفتی
زیست محیطی	۱- کاهش آلودگی ناشی از انتشار CO ₂ ۲- درونی کردن اثرات خارجی ناشی از مصرف سوخت‌های فسیلی	- وضع مالیات‌های زیست‌محیطی - حمایت از تولید و مصرف انرژی‌های پاک

۴. آزمون الگو

۴-۱. بررسی وضعیت پایایی متغیرها

قبل از انجام آزمون فرضیات ارائه شده در بخش (۲-۲) و بررسی روابط بلندمدت بین متغیرها، با استفاده از آزمون ریشه واحد ADF وضعیت پایایی متغیرها مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج بدست آمده نشان می‌دهند که مقادیر لگاریتمی تمامی متغیرهای مورد مطالعه (قیمت نفت خام سبب مرجع اوپک (LNP)، قیمت نفت خام وارداتی آمریکا از اوپک (LP)، تولید اوپک (LNOP)، تولید غیر اوپک (LNON)، نرخ بیکاری در آمریکا (LUER)، و مصرف نفت OECD (LOECD))، از فرآیند ساکن در تفاضل^۱ تبعیت می‌کنند و ساکن از درجه یک می‌باشند ($I(1) \approx 1$). بدین ترتیب همگی این متغیرها با یکبار تفاضل‌گیری ساکن می‌گردند. نتایج این آزمون در جدول شماره (۱) ارائه شده است.

1. Difference Stationary Processes

جدول ۱- بررسی پایائی متغیرهای مورد بررسی بر اساس آزمون ADF*

LUER		LP		LNP		LNON		LOECD		LNOP		
تفاضل اول (۰و۰)		تفاضل اول (۰و۰)		تفاضل اول (۰و۰)		تفاضل اول (۰و۰)		تفاضل (۰و۱)		تفاضل اول (۰و۰)		
بحرانی	آماره	بحرانی	آماره	بحرانی	آماره	بحرانی	آماره	بحرانی	آماره	بحرانی	آماره	
-۳/۴۷۷		-۳/۴۷۷		-۳/۴۸۲		-۳/۴۷۷		-۳/۴۷۷		-۳/۴۷۷		۱**
-۲/۸۸۲	-۱۳/۷۹	-۲/۸۸۲	-۷/۶	-۲/۸۸۱	-۱۰/۱۸۴	-۲/۸۸۲	-۱۶/۲۳	-۲/۸۸۲	-۱۵/۱۴	-۲/۸۸۲	-۱۱/۶۴	
-۲/۵۷۷		-۲/۵۷۷		-۲/۵۷		-۲/۵۷۷		-۲/۵۷۷		-۲/۵۷۷		
-۴/۰۲۵		-۴/۰۲۵		-۴/۰۳۱		-۴/۰۲۵		-۴/۰۲۴		-۴/۰۲۵		۲
-۳/۴۴۲	-۱۴/۰۳	-۳/۴۴۲	-۷/۶	-۳/۴۴۵	-۱۰/۱۳۵	-۳/۴۴۲	-۱۶/۴۳	-۳/۴۴۲	-۱۰/۹۳	-۳/۴۴۲	-۱۱/۷۳۵	
-۳/۱۴۵		-۳/۱۴۵		-۳/۱۵		-۳/۱۴۵		-۳/۱۴۵		-۳/۱۴۵		

۲-۴. راه حل (قیمت) تعادلی و بلندمدت بازی اوپک و OECD

به منظور بررسی قیمت نفت و نشان دادن اینکه این قیمت‌ها در دوره مورد بررسی علیرغم نوسانی که داشته‌اند، به سمت یک قیمت تعادلی و بلندمدت، که راه‌حل تعادلی و با ثبات حاصل از بازی انحصار دو جانبه اوپک و OECD محسوب می‌گردد، همگرا می‌شوند، از یک مدل بازگشت‌کننده به میانگین^۱ استفاده شده است. بر این اساس معادله خود رگرسیون مرتبه اول (AR(1)) زیر برای لگاریتم قیمت‌های لحظه‌ای سبد مرجع اوپک مورد برآورد قرار گرفته است.

* تعداد وقفه‌های بهینه با استفاده از معیار بیزین شوارتز (SBC) محاسبه شده است .

** آمار ارائه شده در بخش (۱) بیانگر آزمون ADF با لحاظ کردن عرض از مبدأ و بدون روند

می‌باشد. در بخش (۲) نتایج این آزمون با لحاظ کردن عرض از مبدأ و روند می‌باشد. مقادیر

داخل پرانتز نشان دهنده وقفه‌های بهینه به ترتیب برای نتایج بخش (۱) و (۲) می‌باشند.

1. Mean Reversion Model

$$\text{LN}P_t = a_0 + a_1 \text{LN}P_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\text{LN}P_t = 0.61 + 0.944 P_{t-1} + \varepsilon_t \quad R^2 = 0.896 \quad \bar{R} = 0.895$$

(1.96) (33.3)

$$\text{LN}M = m = \frac{a_0}{1 - a_1} = \frac{0.161}{1 - 0.944} = \frac{0.161}{0.056} = 2/866 \quad M = p^* \cong 17.6$$

$$\eta = -\text{LN}a_1 = 0.0576 \quad H = \frac{\text{LN}(2)}{\eta} = 12.027$$

در برآورد فوق M برابر با قیمت تعادلی و بلندمدتی است که قیمت‌ها به سمت آن همگرا می‌شوند (p^*)، η بیانگر سرعت تعدیل و بازگشت به قیمت تعادلی است و شاخص H بیانگر مدت زمانی است که نیمی از فرآیند تعدیل به انجام می‌رسد^۱. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که میانگین تعادلی و بلندمدتی که قیمت‌ها به سمت آن همگرا می‌شوند در حدود ۱۷/۶ دلار برای هر بشکه می‌باشد. ضریب تعدیل η بیانگر آن است که فرآیند همگرایی به سمت قیمت تعادلی و بلندمدت به کندی صورت می‌گیرد (۰/۰۵۸). شاخص H چگونگی فرآیند تعدیل را بهتر مشخص می‌کند. این شاخص بیانگر آن است که پس از وقوع هر شوک نفتی که موجب انحراف قیمت‌ها از قیمت تعادلی و بلندمدت می‌گردد، بطور متوسط دوازده ماه طول می‌کشد تا نیمی از فرآیند بازگشت به میانگین تعادلی به انجام برسد.

۳-۴. چگونگی تقسیم منافع و قیمت برابر کننده منافع

به منظور بررسی چگونگی تقسیم منافع حاصل از تجارت نفت بین دولت‌های عضو دو سازمان اوپک و OECD و محاسبه قیمتی که به تقسیم برابر منافع در بین آنها منجر می‌گردد، از داده‌های مربوط به قیمت هر بشکه نفت ترکیبی (CBP)، مالیات‌های وضع شده بر هر بشکه نفت ترکیبی (TAX)، سهم صنعت از منافع هر بشکه نفت ترکیبی (ISH) و قیمت CIF هر بشکه نفت خام (CIF) در دوره زمانی ۲۰۰۱-۱۹۸۰ استفاده شده است. این داده‌ها برای

۱. Half-life, رجوع شود به:

Dixit, A.K and R.S.Pindyck (1994), Investments under uncertainty, Princeton university press.

کشورهای عضو اتحادیه اروپا، آمریکا و ژاپن به عنوان نمایندگان OECD بکار گرفته شده‌اند.

بدلیل وضع مالیات‌های پائین‌تر بر فرآورده‌های نفتی در آمریکا، میانگین قیمت هر بشکه نفت ترکیبی در این کشور بطور معناداری کمتر از قیمت آن در اتحادیه اروپا و ژاپن می‌باشد. آزمون t و آماره F بیانگر آن هستند که میانگین CBP در اتحادیه اروپا و ژاپن اختلاف معناداری از یکدیگر ندارند.

برای محاسبه متوسط منافی که از تجارت نفت نصیب دولت‌های OECD می‌شود از رابطه زیر استفاده شده است:

$$(P'_0 - P^*) = OECEB = \overline{CBP} - \overline{CIF} - \overline{ISH}$$

که در آن OECEB متوسط منافع دولت‌های OECD، \overline{ISH} ، \overline{CBP} میانگین‌های وزنی \overline{CIF} و \overline{ISH} میانگین ساده CIF برای اتحادیه اروپا، آمریکا و ژاپن می‌باشد. بدین ترتیب:

$$P'_0 - P^* = OECEB = 69/171 - 15/162 - 21/714 = 32/295$$

این محاسبه نشان می‌دهد که از هر بشکه نفت ترکیبی بطور متوسط ۳۲/۲۹۵ دلار آن از طریق وضع مالیات و تعرفه نصیب دولت‌های OECD می‌گردد. برای محاسبه منافی که نصیب دولت‌های اوپک می‌گردد، از قیمت بلندمدت و تعادلی بدست آمده در قسمت (۳-۶)، منهای متوسط هزینه تولید هر بشکه نفت در اوپک استفاده شده است.

$$P^* - C = OPCB = M - C$$

که در این رابطه OPCB منفعت اوپک از فروش هر بشکه نفت خام، M قیمت بلندمدت و تعادلی و C متوسط هزینه تولید هر بشکه نفت خام می‌باشد. با استناد به برآورد IEA، متوسط هزینه تولید هر بشکه نفت در اوپک در حدود چهار دلار در نظر گرفته شده. بدین ترتیب:

$$P^* - C = OPCB = 17/6 - 4 = 13/6$$

مجموع منافع اوپک و OECD بیانگر کل منافی است که از تجارت نفت نصیب

دولت‌های اوپک و OECD می‌گردد.

$$TB = OPCB + OECD = (P'_0 - P^*) + (P^* - C) = P'_0 - C = ۴۵/۸۹۵$$

این محاسبه نشان می‌دهد که در قیمت تعادلی و بلندمدت ($p^* = ۱۷/۶$) نزدیک به ۷۰ درصد از منافع موجود در تجارت نفت از طریق وضع مالیات و تعرفه نصیب دولت‌های OECD می‌گردد و ۳۰ درصد مابقی از طریق فروش نفت خام به دولت‌های اوپک منتقل می‌گردد. به منظور محاسبه قیمتی که به تقسیم برابر منافع در بین دولت‌های عضو اوپک و OECD می‌انجامد، از رابطه زیر استفاده شده است:

$$P^*_s = \frac{1}{2}(P'_0 - C) = \frac{1}{2} TB + PC \cong 27$$

که p^*_s قیمت تعادلی و بلندمدتی است که به تقسیم برابر منافع بین اوپک و OECD منجر می‌گردد. این نتیجه نشان می‌دهد که قیمت تعادلی و بلندمدت، که به عنوان راه‌حل تعادلی و با ثبات حاصل از بازی اوپک و OECD حاصل شده است ($M = P^* = ۱۷/۶$)، بطور معنی‌داری کوچکتر از قیمتی است که به تقسیم برابر منافع می‌انجامد ($p^*_s = ۲۷$) و بیانگر آن است که اوپک در نقش یک چانه‌زن ضعیف حضور یافته است.

۴-۴. رابطه بین مصرف نفت در OECD و قیمت نفت خام (تأثیر مالیات‌ها

بر مصرف نفت)

اعتقاد مقاله بر این است که دولت‌های OECD از طریق وضع تعرفه و مالیات بر نفت خام و فرآورده‌های نفتی ارتباط بین تقاضای مصرف‌کنندگان نهایی و قیمت نفت خام را از بین برده‌اند. اگر این فرضیه درست باشد، نباید ارتباط بلندمدت و معنی‌داری بین این دو متغیر وجود داشته باشد و یا کشش بلندمدت قیمتی بین این دو متغیر باید تفاوت معناداری از صفر نداشته باشد. بدین منظور آزمون هم‌انباشتگی یوهانسن بین مقادیر لگاریتمی مصرف OECD (LOECD)، قیمت FOB نفت خام وارداتی آمریکا از اوپک (LP)، نرخ بیکاری در آمریکا (LUER)، به عنوان جایگزینی برای رشد اقتصادی OECD، متغیرهای مجازی $D_{11} - D_1$ برای تعدیلات ماهانه و D_{98} برای لحاظ کردن افزایش مصرف OECD در

سال ۱۹۹۸ بکار گرفته شده‌اند.^۱

نتایج حاصل از آزمون یوهانسن نشان می‌دهد که فرضیه عدم وجود رابطه هم انباشتگی ($r=0$) در هر دو سطح ۱٪ و ۵٪ رد می‌شود. این نتایج بیانگر وجود یک رابطه هم انباشتگی در بین متغیرهای مورد بررسی می‌باشد (جدول ۲).

جدول ۲- نتایج حاصل از آزمون یوهانسن بین LUER, LP, LOECD

فرضیه صفر	مقدار بحرانی ۱٪	مقدار بحرانی ۵٪	آماره نسبت درستی	ارزش ویژه
$r=0$	۳۵/۶۵	۲۹/۶۸	۳۹/۸۰۵	۰/۲۰۵
$r \leq 1$	۲۰/۰۴	۱۵/۱۴	۷/۶۵۴	۰/۰۴۷۳
$r \leq 2$	۶/۶۵	۳/۷۶	۰/۸۶۹	۰/۰۰۶۲

رابطه نرمال شده هم انباشتگی حاصل از آزمون فوق بصورت زیر می‌باشد:

$$LOECD = 10.87 + 0.0054 LP - 0.125 LUER$$

(0.0155) (0.028)

(مقادیر ارائه شده در داخل پرانتز انحراف معیار متغیرها می‌باشد.)

با توجه به آماره t وجود ارتباط بلندمدت و معنی‌دار بین قیمت نفت خام و مصرف OECD رد شده است به علاوه کشش بلندمدت قیمتی مصرف OECD مثبت می‌باشد و مقدار آن بسیار اندک بوده و اختلاف معناداری از صفر ندارد (۰/۰۰۵۴). رسیدن به چنین نتیجه‌ای از مالیات‌های وضع شده بر فرآورده‌های نفتی منتج می‌گردد و بیانگر آن است که مالیات‌ها بصورت معکوس و متناسب با قیمت نفت خام تغییر می‌یابند بگونه‌ای که اثر تغییرات قیمت را بر تقاضای خنثی می‌نمایند. این نتیجه با تئوری ارائه شده سازگاری دارد و نشان می‌دهد که OECD در شکل‌دهی استراتژی خود به طور مؤثری از مالیات‌های نفتی برای حذف ارتباط بین تقاضای نهایی و قیمت نفت خام بهره گرفته است.

برای بررسی روابط کوتاه‌مدت در بین متغیرهای مورد بررسی مدل VEC زیر با توجه به طول وقفه‌های بهینه که با استفاده از معیارهای آکائیک (AIC) و بیزین شوارتز (SB)

۱. افزایش ناگهانی مصرف OECD در سال ۱۹۹۸ ناشی از ورود کشورهای همچون مجارستان و جمهوری چک به آژانس بین‌المللی انرژی و اضافه شدن مصرف آن‌ها به مصرف OECD می‌باشد.

حاصل شده‌اند، برآورده شده است:

$$\begin{aligned}
 D(\text{LOECD}) = & -0.358 \left[\text{LOECD} - 0.0054\text{LP} + 0.125\text{LUER} - 10.87 \right] - 0.34D(\text{LOECD}(-1)) \\
 & \quad \quad \quad (-5.16) \quad \quad \quad (-0.35) \quad \quad \quad (4.4) \quad \quad \quad (-3.71) \\
 & -0.17D(\text{LOECD}(-2)) + 0.2D(\text{LOECD}(-3)) - 0.057D(\text{LP}(-1)) + 0.038D(\text{LP}(-2)) - 0.0025 \\
 & \quad \quad \quad (-1.91) \quad \quad \quad (2.53) \quad \quad \quad (-2.08) \quad \quad \quad (1.31) \quad \quad \quad (-0.1) \\
 & D(\text{LP}(-3)) - 0.025D(\text{LUER}(-1)) - 0.082D(\text{LUER}(-2)) - 0.006D(\text{LUER}(-3)) + 0.017 \\
 & \quad \quad \quad (-0.41) \quad \quad \quad (-1.34) \quad \quad \quad (-0.096) \quad \quad \quad (2.56) \\
 & -0.037D1 - 0.004D2 - 0.044D3 - 0.062D4 - 0.087D5 - 0.034D6 - 0.023D7 - 0.023D8 \\
 & \quad \quad \quad (-4.72) \quad \quad \quad (-0.5) \quad \quad \quad (-5.11) \quad \quad \quad (-7.55) \quad \quad \quad (-9.73) \quad \quad \quad (-3.33) \quad \quad \quad (-2.61) \quad \quad \quad (-2.86) \\
 & -0.039D9 - 0.03D10 - 0.033D11 + 0.046D98 \quad \quad \quad R^2 = 0.73 \quad \quad \quad \bar{R}^2 = 0.67 \\
 & \quad \quad \quad (-4.81) \quad \quad \quad (-3.92) \quad \quad \quad (-3.12) \quad \quad \quad (5.013)
 \end{aligned}$$

(مقادیر ارائه شده در داخل پرانتز، آماره t متغیرها می‌باشند.)

آماره t ضریب رابطه هم انباشته کننده در معادله فوق بیانگر آن است که قیمت نفت خام و نرخ بیکاری در آمریکا قدرت توضیح دهنده‌گی مصرف نفت در OECD را دارا می‌باشند. مقدار کمی ضریب تعدیل (۰/۳۵۸-) نشان می‌دهد که سرعت تعدیل نسبتاً بالاست (با توجه به ماهانه بودن داده‌ها) و بخش اعظم انحراف صورت گرفته از تعادل پس از چند دوره از میان می‌رود. معنادار بودن آماره t ضرایب تغییرات با وقفه LOECD نشان می‌دهد که رابطه کوتاه‌مدت و معناداری بین تغییر در مصرف نفت و تغییر در مقادیر با وقفه آن وجود دارد. ضرایب تغییرات با وقفه قیمت در معادله بیانگر کشش‌های قیمتی کوتاه‌مدت می‌باشند. با توجه به آماره t، تنها تغییر وقفه اول ضریب قیمت معنادار است (۲/۱-). علامت کشش قیمتی کوتاه‌مدت برخلاف کشش بلندمدت منفی است که بیانگر رابطه معکوس بین قیمت نفت خام و مصرف نفت در کوتاه‌مدت می‌باشد. از نظر کمی، کشش کوتاه‌مدت از نظر قدر مطلق ده برابر بزرگتر از کشش قیمتی بلندمدت می‌باشد (۰/۰۵۷-). وجود ارتباط معکوس و معنادار بین تغییر در مصرف نفت و تغییر در قیمت با وقفه نفت خام نشانگر آن می‌باشد که مالیات‌های وضع شده بر فرآورده‌های نفتی نمی‌توانند با سرعت با تغییرات قیمت نفت خام، هماهنگ شوند و در مدت زمانی که مالیات‌ها تعدیل می‌گردند، ارتباط معکوس و معنادار بین قیمت نفت و تقاضا برای این محصول برقرار می‌گردد.

۴-۵. رابطه بین تولید اوپک و قیمت نفت خام

با توجه به الگوی ارائه شده، تولید بلندمدت اوپک ارتباط معناداری با قیمت نفت خام (که به عنوان راه حل تعادلی و با ثبات بازی اوپک و OECD و بر اساس استراتژی‌های نفتی این دو سازمان تعیین می‌گردد) ندارد، بلکه بر اساس تقاضا برای نفت این سازمان تعیین می‌گردد. به منظور بررسی رابطه بلندمدت بین این دو متغیر، از آزمون هم‌انباشتگی یوهانسن استفاده شده است. نتایج حاصل از این آزمون نشان می‌دهد که در هر دو سطح ۱٪ و ۵٪ نمی‌توان فرضیه عدم وجود رابطه هم‌انباشتگی را رد کرد؛ در حالی که فرضیه وجود بردار هم‌انباشتگی رد شده است. بدین ترتیب این آزمون بیانگر آن است که هیچ ارتباط بلندمدتی بین این دو متغیر وجود ندارد جدول (۳).

جدول ۳- نتایج حاصل از آزمون یوهانسن بین LNOP و LNP

فرضیه صفر	مقدار بحرانی ۱٪	مقدار بحرانی ۵٪	آماره نسبت درست‌نمایی	ارزش ویژه
$r = 0$	۲۰/۰۴	۱۵/۴۱	۱۱/۶۴۱	۰/۰۵۸۷
$r \leq 1$	۶/۶۵	۳/۷۶	۳/۸۳۶	۰/۰۲۹۳

بررسی روابط کوتاه‌مدت در بین دو متغیر LNOP و LNP از طریق مدل بردار خود رگرسیونی (VAR) زیر صورت گرفته است. طول وقفه‌های بهینه برای این مدل و سایر مدل‌های (VAR) مورد استفاده در مقاله با استفاده از معیارهای آکائیک (AIC) و بی‌زین شوارتز (SB) تعیین گردیده است.

$$\begin{aligned} \text{LNOP} = & 0.94 \text{LNOP}(-1) + 0.01 \text{LNOP}(-2) - 0.03 \text{LNP}(-1) + 0.036 \text{LNP}(-2) + 0.47 \\ & (10.09) \quad (0.112) \quad (-1.45) \quad (1.92) \quad (2.26) \\ & + 0.015 \text{D1} + 0.15 \text{D2} + 0.003 \text{D3} + 0.002 \text{D4} + 0.012 \text{D5} + 0.001 \text{D6} + 0.019 \text{D7} + 0.017 \text{D8} \\ & (2.25) \quad (2.1) \quad (0.46) \quad (0.25) \quad (1.75) \quad (0.16) \quad (2.81) \quad (2.55) \\ & + 0.008 \text{D9} + 0.013 \text{D10} + 0.005 \text{D11} \quad R^2 = 0.95 \quad \bar{R}^2 = 0.95 \\ & (0.23) \quad (1.93) \quad (0.81) \end{aligned}$$

معادله فوق بیانگر آن است که اگرچه رابطه تعادلی و بلندمدتی بین تولید اوپک و قیمت نفت وجود ندارد، اما چنین ارتباطی در کوتاه‌مدت برقرار است. با توجه به مقادیر آماره t تولید اوپک ارتباط معناداری با قیمت دو دوره قبل دارد، لیکن ارتباط معناداری بین تولید

اوپک و قیمت دوره قبل برقرار نیست و علامت آن نیز با تئوری سازگار نمی‌باشد. از آنجایی که داده‌های مورد استفاده ماهانه می‌باشند و با توجه به اینکه تصمیم‌گیری اوپک در ارتباط با تغییر تولید به منظور بازگرداندن قیمت به سطوح مورد نظر، با وقفه چندماهه صورت می‌گیرد، وقفه اول نمی‌تواند بیانگر رفتار تولیدی اوپک در ارتباط با تغییرات قیمت باشد.

۴-۶. رابطه بین تولید اوپک و تقاضا برای نفت این سازمان

برای نشان دادن آنکه تولید بلندمدت اوپک بر اساس تقاضا برای نفت این سازمان تعیین می‌گردد، آزمون هم‌انباشتگی یوهانسن بین مقادیر لگاریتمی متغیرهای تولید اوپک، مصرف OECD و عرضه گروه غیر اوپک بکار گرفته شده است (LNOP, LOECD, LNON). در این آزمون علاوه بر متغیرهای مجازی تعدیلات ماهانه، دو متغیر مجازی D_{93} و D_{98} نیز لحاظ شده‌اند.

آزمون مذکور بیانگر آن است که فرضیه عدم وجود رابطه هم‌انباشته کننده در بین متغیرهای مورد بررسی $r=0$ در هر دو سطح ۱٪ و ۵٪ رد شده است، در حالی که وجود یک رابطه هم‌انباشتگی رد نشده است که نشان‌دهنده وجود یک رابطه بلندمدت و هم‌انباشته در بین این متغیرها می‌باشد.

جدول ۴- نتایج حاصل از آزمون هم‌انباشتگی یوهانسن بین LNOP, LOECD, LNON

ارزش ویژه	آماره نسبت درست‌نمایی	مقدار بحرانی ۵٪	مقدار بحرانی ۱٪	فرضیه صفر
۰/۳۱۷۲	۶۰/۱۲	۲۹/۶۸	۳۵/۶۵	$r=0$
۰/۰۳۳۵	۵/۹۴	۱۵/۴۱	۲۰/۰۴	$r \leq 1$
۰/۰۰۷۷	۱/۱	۳/۷۶	۶/۶۵	$r \leq 2$

۱. به دلیل فروپاشی شوروی سابق (۱۹۸۹) و کاهش تولید نفت در این منطقه، تولید غیر اوپک تا اواسط سال ۱۹۹۳ سیری نزولی داشته است. پس از طی این دوره با افزایش مجدد تولید روسیه و همزمان شدن آن با افزایش تولید دریای شمال، از اواسط سال ۱۹۹۳ به بعد تولید غیر اوپک سیری صعودی را آغاز نمود که این روند تقریباً تا پایان دوره مورد بررسی ادامه یافت. برای نشان دادن شوک ناشی از فروپاشی شوروی بر تولید غیر اوپک از متغیر مجازی D_{93} استفاده شده است.

رابطه نرمال شده هم انباشتگی حاصل از آزمون فوق بصورت زیر می باشد:

$$\text{LNOP} = -31.83 + 4.436\text{LOECD} - 0.506\text{LNON}$$

(1.104) (0.42)

رابطه فوق نشان می دهد که رابطه بلندمدت و مستقیمی بین تولید اوپک و مصرف OECD وجود دارد و این دو متغیر در طول زمان و در بلندمدت، هم جهت با یکدیگر تغییر می یابند. در حالی که رابطه بلندمدت و تعادلی بین تولید اوپک و غیر اوپک یک رابطه غیر مستقیم بوده و ارتباط آنها با یکدیگر در جهت معکوس می باشد. برای شناسایی روابط کوتاه مدت بین متغیرهای مورد بررسی مدل VEC زیر برآورد شده است:

$$\begin{aligned} D(\text{LNOP}) = & -0.0076 \left[\text{LNOP} - 4.436 \text{LOECD} + 0.056 \text{LNON} + 31.83 \right] - 0.3 D(\text{LNOP}(-1)) \\ & - 0.02 D(\text{LOECD}(-1)) + 0.18 D(\text{LNON}(-1)) - 0.001 + 0.02 D1 + 0.02 D2 + 0.001 D3 + 0.003 D4 \\ & + 0.02 D5 + 0.008 D6 + 0.03 D7 + 0.021 D8 + 0.018 D9 + 0.018 D10 + 0.011 D11 - 0.008 D98 - 0.001 D93 \end{aligned}$$

(-0.41) (-4) (1.2) (-0.32) (-0.28) (0.97) (-1.33) (2.53) (2.4) (1.29) (0.4) (2.43) (0.94) (3.54) (2.8) (2.3) (2.58) (1.51) (-0.76) (-0.45)

$$R^2 = 0.195 \quad \bar{R}^2 = 0.085$$

بی معنا شدن آماره t ضریب رابطه هم انباشتگی در معادله فوق بیانگر آن است که مصرف OECD و تولید غیر اوپک نمی توانند عوامل توضیح دهنده تولید بلندمدت اوپک باشند. به علاوه ضریب معادله هم انباشته کننده در معادله مذکور از نظر کمی بسیار اندک می باشد (۰/۰۰۷۶-)، که بیانگر سرعت بسیار پائین تعدیل در تولید اوپک در رسیدن به رابطه تعادلی می باشد. از طرف دیگر معنادار نبودن آماره t برای ضرایب تغییرات با وقفه متغیرهای مورد مطالعه نشان می دهد که از نظر آماری رابطه کوتاه مدت معناداری بین این متغیرها وجود ندارد و تنها متغیرهای مجازی تعدیلات ماهانه توانسته اند بطور نسبی تغییرات تولید اوپک را توضیح دهند. رسیدن به چنین نتایجی از آنجا سرچشمه می گیرد که تصمیم گیری در اوپک در ارتباط با تغییرات تقاضا و عرضه غیر اوپک، با وقفه چندین ماهه صورت می گیرد و وقفه یک ماه نمی تواند توضیح دهنده رفتار اوپک باشد.

۴-۷. بررسی رفتار غیر اوپک

در صورتی که تولید غیر اوپک به تغییرات قیمت حساس باشد ادعای گروه پس انداز کنند

برای حمایت از قیمت‌های متعادل به منظور حفظ سهم بازار می‌تواند درست باشد. در غیر این صورت حضور اوپک به عنوان چانه‌زدن ضعیف را باید ناشی از دیدگاه سیاسی - امنیتی این گروه از اعضای اوپک دانست. بر این اساس به منظور بررسی رفتار بلندمدت تولیدکنندگان غیر اوپک و واکنش آنها به تغییرات قیمت، آزمون هم‌انباشتگی یوهانسن برای مقادیر لگاریتمی تولید غیر اوپک (LNON) و قیمت نفت (LP) بکار گرفته شده است. در این آزمون علاوه بر متغیرهای مجازی $D_{11}-D_{11}$ برای تغییرات ماهانه از متغیر مجازی D_{93} نیز برای نشان دادن تغییر در تولید غیر اوپک در سال ۱۹۹۳ ناشی از افزایش مجدد تولید روسیه، استفاده شده است. نتایج حاصل از این آزمون نشان می‌دهد که نمی‌توان فرضیه عدم وجود رابطه هم‌انباشتگی $r=0$ را در سطوح معنادار بودن ۱٪ و ۵٪ رد نمود. جدول (۵). این نتیجه بیانگر آن است که در دوره مورد بررسی هیچ ارتباط بلندمدت و هم‌انباشته‌ای بین تولید غیر اوپک و قیمت نفت وجود ندارد.

جدول ۵ - نتایج حاصل از آزمون هم‌انباشتگی بین متغیرهای LP, LNON

فرضیه صفر	مقدار بحرانی ۱٪	مقدار بحرانی ۵٪	آماره نسبت درست‌نمایی	ارزش ویژه
$r = 0$	۲۰/۰۴	۱۵/۴۱	۱۲/۸۵۱	۰/۸۵۳۴
$r \leq 1$	۶/۶۵	۳/۷۶	۰/۳۶۳	۰/۰۰۲۵۹

برای بررسی رابطه کوتاه‌مدت بین متغیرهای مذکور، بردار خودرگرسیون (VAR) زیر با توجه به طول وقفه‌های بهینه، برآورد شده است:

$$\begin{aligned}
 LNON = & 0.0387LNON(-1) + 0.356LNON(-2) + 0.22LNON(-3) - 0.003LP(-1) \\
 & + 0.015LP(-2) - 0.0063LP(-3) + 0.37 - 0.008D1 - 0.009D2 - 0.014D3 - 0.011D4 - 0.018D5 \\
 & - 0.017D6 - 0.0044D7 - 0.012D8 - 0.006D9 - 0.001D10 + 0.002D11 + 0.004D93 \\
 R^2 = & 0.98 \qquad \bar{R}^2 = 0.98
 \end{aligned}$$

۱. علت لحاظ کردن این متغیرها در قسمت‌های (۴-۴) و (۴-۷) توضیح داده شده است.

مقادیر آماره t در معادله فوق نشان می‌دهند که در کوتاه‌مدت نیز ارتباط معناداری بین تولید غیراوپک و قیمت نفت وجود ندارد. دستیابی به چنین نتایجی از این واقعیت نشأت می‌گیرد که تولید غیراوپک تنها به قیمت‌های بالا که در یک دوره نسبتاً طولانی تداوم یابند، واکنش نشان می‌دهد؛ مانند افزایش شدید و بلندمدت قیمت در دوره ۸۲-۱۹۷۹. به عبارت دیگر افزایش قیمت باید تا آن حد بالا باشد و دیدگاه آینده سود آور بودن سرمایه‌گذاری در منابع جدید را تضمین نماید تا منجر به افزایش تولید گردد. در دوره مورد بررسی افزایش قیمت نفت هیچگاه تا آن حد بالا نبوده و از نظر زمانی بطول نینجامیده که موجب افزایش تولید غیراوپک گردد.

جمع‌بندی و ملاحظات

نتایج حاصل از آزمون‌ها و برآوردهای انجام گرفته تا حد زیادی با نظریه مطرح شده در مقاله همخوانی داشته و آنرا تأیید می‌نمایند. بررسی ارتباط بلندمدت بین مصرف نفت در OECD و قیمت نفت خام نشان می‌دهد که ارتباط بلندمدت و معناداری بین این دو متغیر وجود ندارد، کشش قیمتی بلندمدت تقریباً برابر با صفر بوده و از نظر علامت مثبت می‌باشد که بیانگر آن است که مالیات‌ها به گونه‌ای تغییر یافته‌اند که تأثیر قیمت نفت خام بر تقاضا را از میان برده‌اند. در چنین وضعیتی اوپک و سایر تولیدکنندگان نفت به تابع تقاضای نفت در OECD دسترسی ندارند و با یک تقاضای بی‌کشش و تعیین شده روبرو می‌باشند. بر این اساس عرضه بلندمدت اوپک نه بر اساس قیمت بلکه بر اساس تقاضای باقیمانده برای نفت این سازمان تعیین می‌گردد. برآوردها نیز نشان می‌دهد که عرضه بلندمدت اوپک ارتباط معناداری با قیمت نفت خام ندارد در حالی که ارتباط مستقیم و معناداری با تقاضای OECD دارد.

بررسی قیمت جهانی نفت در قالب یک مدل بازگشت‌کننده به میانگین نشان می‌دهد که در دوره مورد بررسی قیمت‌ها علیرغم نوسانات زیادی که داشته‌اند، بدون روند و به سمت یک میانگین تعادلی و بلندمدت همگرا می‌شوند، که راه‌حل تعادلی و با ثبات بازی

بین اوپک و OECD به شمار می‌رود. تا زمانی که قیمت در این محدوده قرار داشته باشد تولید اوپک بر اساس میزان تقاضا برای نفت این سازمان تعیین می‌گردد. لیکن زمانی که قیمت‌ها بدلیل وقوع شوک‌های پیش‌بینی نشده در طرف تولید و یا تقاضا از مقدار تعادلی خود فاصله می‌گیرند، اوپک در کوتاه‌مدت از این تغییرات قیمت به عنوان نشانه‌ای برای وجود مازاد عرضه و یا تقاضا استفاده نموده و با تغییر در تولید خود علاوه بر رفع مازاد یا کسری در بازار، قیمت‌ها را به سطح تعادلی خود باز می‌گرداند. به علاوه نشان داده شده که قیمت تعادلی و بلندمدت نفت بطور معنی‌داری کمتر از قیمتی است که به تقسیم برابر منافع در بین اوپک و OECD منجر می‌گردد و بیانگر آن است که در این بازی اوپک به عنوان یک چانه‌زن ضعیف حضور یافته است.

عدم وجود رابطه معنادار بین تولید غیر اوپک و قیمت نفت در دوره مورد بررسی، بیانگر آن است که تولید غیر اوپک برخلاف آنچه که گروه پس‌انداز کننده ادعا می‌کنند، چندان به تغییرات قیمت حساس نیست و حضور اوپک به عنوان یک چانه‌زن ضعیف را نمی‌توان به علت از دست دادن سهم بازار دانست و دلیل آنرا بیشتر باید در انگیزه سیاسی - امنیتی این گروه از اعضای اوپک جستجو نمود.

منابع

۱. ابریشمی، حمید (۱۳۸۱)؛ **اقتصادسنجی کاربردی (رویکردهای نوین)**، انتشارات دانشگاه تهران.
۲. احمدیان، مجید (۱۳۶۷)؛ "نظریه توافق چند فروشنده در بازار منابع غیرقابل احیا و کاربرد آن برای ملل اوپک"، **مجله تحقیقات اقتصادی**، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۴۰.
۳. همتی، عبدالناصر (۱۳۷۴)؛ **اقتصاد نفت**، انتشارات سروش، تهران.
۴. یرگین دانیل (۱۳۷۶)؛ **تاریخ جهانی نفت**، مترجم: غلامحسین صالحیار، انتشارات اطلاعات، تهران.
5. Al-Hajji A. F. and Williams L. J., (2003); "Measures of Petroleum Dependence and Vulnerability in OECD Countries", **Middle East Economic Survey**, April 2003.
6. Al-Yousef. N, (1998); "Economic Models of OPEC Behavior and The Role of Saudi Arabia", **Dep of Economics**, University of Surrey.
7. Benoit,J.P and k. Krishna (1985); "Finitely Repeated Games ", **Econometrica**, Vol.53, pp.905-22.
8. Benoit ,J.P and K.Krishma (1987); "Nash Equilibria of Finitely Repeated Games", **International Journal of Games Theory**, Vol.16, pp.197-204.
9. Bohi and Toman, (1993); "Energy Security-Externalities and Policies", **Energy Policy**, Vol.21, pp. 1093-1109.
10. Datta, M., and L. Mirman, (1999); "Externalities, Market Power, and Resource Extraction", **Journal of Envi. Eco. and Management**, Vol.37, pp. 233-255
11. Friedman, J. W., (1977); **Oligopoly and The Theory of Games**, North-Holland Publishing Company.
12. Fudenberg, D. and J. Tirole (1986); **Dynamic Models of Oligopoly**, Harward Academic Publishers, Chur, Switzerland.

13. Fudenberg, D. D. Kreps, and E. Mask in, (1990); "Repeated Games With Long-Run and Short-Run Players", **Review of Economic Studies**, Vol. 57, pp.555-573.
14. Gilbert R. (1978); "Dominant Firm Pricing in a market For an Exhaustible Resource", **The Bell Journal of Economics**, Vol .9, pp.385-95.
15. Griffin, j. and L. Vielhaber (1994); "OPEC Production: The Missing Link ", **Energy Journal**, 7, pp. 115-32
16. Hnylicza, E.and R.S.Pindyck (1976); "Pricing Policies for a two – Part Exhaustible Resource cartel ", **European Economic Review**, 8, pp.139-54
17. Jones, c. (1990); " OPEC Behavior under falling oil prices: Implications for cartel stability ", **Energy Journal**, 11, pp.117-29.
18. Kreps, D .P. Milgrom, J. Robert, and R.Wilson (1983); "Rot ional cooperation in the finitely Repeated Prisoners Dilemma," **Journal of Economic Theory**, 27, pp. 245-52.
19. Mason F. M. and S. Polasky (1998); "Non-Renewable Resource Cartels: Who's in The Club", **Dep of Economic and Finance**, University of Wyoming.
20. Polasky, S. (1992); "Do oil Producers Act as oil igopolists?", **Journal of Environmental Economic and managements**, 23, pp. 216-47.
21. Roth A. E., (1991); "Game Theory as a Part of Empirical Economics", **Economic Journal**, Vol.101, pp.107-114.
22. Schelling. T., (1960); **the Strategy of Conflict**, Harvard University Press, Cambridge, MA.
23. OECD Economic Outlook.
24. OPEC Annual Statistical Bulletin.
25. www.Economagic.com Economic Time Series Page
26. www.Ieicenter.com
27. www.eia.doe.gov