

رابطه ساختار - عملکرد در سازمان کشورهای صادرکننده نفت (اوپک): برآورد درجه توافق اعضای اوپک و حدس و باور اوپک نسبت به غیر اوپک

سمیه اعظمی^۱

استادیار اقتصاد دانشگاه رازی، Sazami_econ@yahoo.com

مجتبی الماسی

دانشیار اقتصاد دانشگاه رازی، Mojtaba_Almasi@yahoo.com

مهین سارویی

دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد دانشگاه رازی، sarouemahen@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۰/۰۵ تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۸/۱۸

چکیده

در این تحقیق با در نظر داشتن نگرش ساختار - رفتار - عملکرد، ضمن استخراج رابطه ساختار و عملکرد (در یک چارچوب تئوریک) در سازمان کشورهای صادرکننده نفت (اوپک)، دو پارامتر "درجه توافق اعضای اوپک" و "حدس و باور اوپک نسبت به غیر اوپک" را در فاصله زمانی ۲۰۱۲-۱۹۷۴ برآورد می‌کنیم. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که ساختار در این سازمان تبیین‌کننده و توضیح‌دهنده عملکرد است. "درجه توافق اعضای اوپک" در قالب برآورد خطی بر اساس روش FGLS و روش PCSEs به ترتیب ۰/۱۱ و ۰/۲۴ و در قالب برآورد غیرخطی بر اساس روش NLS، ۰/۰۹ برآورد می‌شود. "حدس و باور اوپک نسبت به غیر اوپک" در قالب برآورد خطی بر اساس روش FGLS و روش PCSEs به ترتیب ۰/۲۵- و ۰/۱۵- و در قالب برآورد غیرخطی بر اساس روش NLS، ۰/۲۸- برآورد می‌شود. بنابراین، نتایج گویای آن است که به طور کلی اوپک در فاصله زمانی ۲۰۱۲-۱۹۷۴ بر اساس ساختار رقابت کورنواي با حاشیه رقابتی رفتار کرده است.

طبقه‌بندی JEL: Q49، L10، D40 و D23

کلید واژه‌ها: ساختار - عملکرد، اوپک، پارامتر درجه توافق، تغییرات حدسی

A Study of the Relationship between OPEC Behavior and Structure: an Estimation of the Extent of Agreement Amongst OPEC Member Countries and their Confidence in non-OPEC Countries

Somayeh Azami¹

Assistant Professor, Razi university, Faculty of Social Sciences, Department of economics, Sazami_econ@yahoo.com

Mojtaba Almasi

Associate Professor, Razi University, Faculty of Social Sciences, Department of Economics, Mojtaba_Almasi@yahoo.com

Mahin Sarouee

MA Student, Razi University, sarouemahen@gmail.com

Received: 2014/12/26 Accepted: 2015/11/09

Abstract

Following the Structure-Conduct-Performance Paradigm (SCPP), we estimate “the extent of agreement amongst OPEC member countries” and “confidence of OPEC member countries in the behavior of non-members” for the period 1974 to 2012. Our study finds that the structure of OPEC explains its behavior. The linear and non-linear estimates of these parameters suggest that during this period OPEC has generally behaved in a manner consistent with Cournot Competition in the presence of a competitive fringe.

JEL Classification: D₂₃, D₄₀, L₁₀, Q₄₉

Keywords: Structure- Conduct- Performance, OPEC, The Degree of Implicit Collusion, Conjectural Variations

۱- مقدمه

مطالعات انجام شده در زمینه توضیح و تبیین رفتار اوپک، عمدتاً پس از اولین تکانه نفتی آغاز شد. افزایش قابل ملاحظه قیمت نفت در فاصله زمانی ۷۴-۱۹۷۳ سبب شد مطالعات تجربی و تئوریک زیادی توسط نظریه‌پردازان اقتصادی به منظور بررسی ساختار بازار نفت و تجزیه و تحلیل رفتار اوپک انجام شود. نتایج مطالعات نشان می‌دهد دیدگاه واحدی در خصوص توانایی اوپک برای تحت تأثیر قرار دادن قیمت‌های نفت وجود ندارد. آلموگوارا و همکاران^۱ (۲۰۱۱) با دنبال نمودن نگرش پورتر^۲، روش او را در مطالعه اوپک به کار برده‌اند. پورتر (۱۹۸۳) با هدف مطالعه ثبات کارتل و در نظر گرفتن همزمان معادلات عرضه و تقاضا پارامتری را جهت تعیین رفتار اوپک در معادله عرضه وارد می‌کند. در حقیقت، آنها روش ساختاری^۳ را که یکی از روش‌های سازمان صنعتی تجربی جدید^۴ (NEIO) است به کار می‌برند. آنها به این نتیجه رسیدند که اوپک در فاصله سال‌های ۲۰۰۴-۱۹۷۴ بر اساس ساختار رقابت کورنوای^۵ با حاشیه رقابتی رفتار کرده است.

پارادایم ساختار - رفتار - عملکرد^۶ (SCPP) و تکنیک سازمان صنعتی تجربی جدید، دو روش مسلط در مطالعه بازارها در اقتصاد صنعتی است. در این مطالعه با استفاده از رویکرد ساختار - رفتار - عملکرد به مطالعه رفتار اوپک خواهیم پرداخت. در این تحقیق به دنبال آن هستیم که با برآورد "درجه توافق اعضای اوپک" و "حدس اوپک از واکنش غیراوپک" نشان دهیم که به طور کلی، اوپک در فاصله زمانی ۲۰۱۲-۱۹۷۴ چگونه رفتار کرده است و در تحت تأثیر قرار دادن قیمت نفت موفق بوده است یا خیر. بدین منظور از روش کلارک و دیویس^۷ (۱۹۸۲) استفاده کرده و به استخراج رابطه ساختار و عملکرد در یک چارچوب تئوریک در سازمان کشورهای صادر کننده نفت (اوپک) می‌پردازیم. کلارک و دیویس ارتباط ساختار و عملکرد را به‌طور کلی برای صنایع استخراج کرده‌اند، ولی در مطالعه حاضر این ارتباط به طور خاص برای اوپک استخراج شده، زیرا اوپک در کنار گروهی به نام غیر اوپک در بازار جهانی نفت فعالیت می‌کند.

1- Almoguera et al

2- Porter

3- Structural Approach

4- New Empirical Industrial Organization (NEIO)

5- Cournot Competition

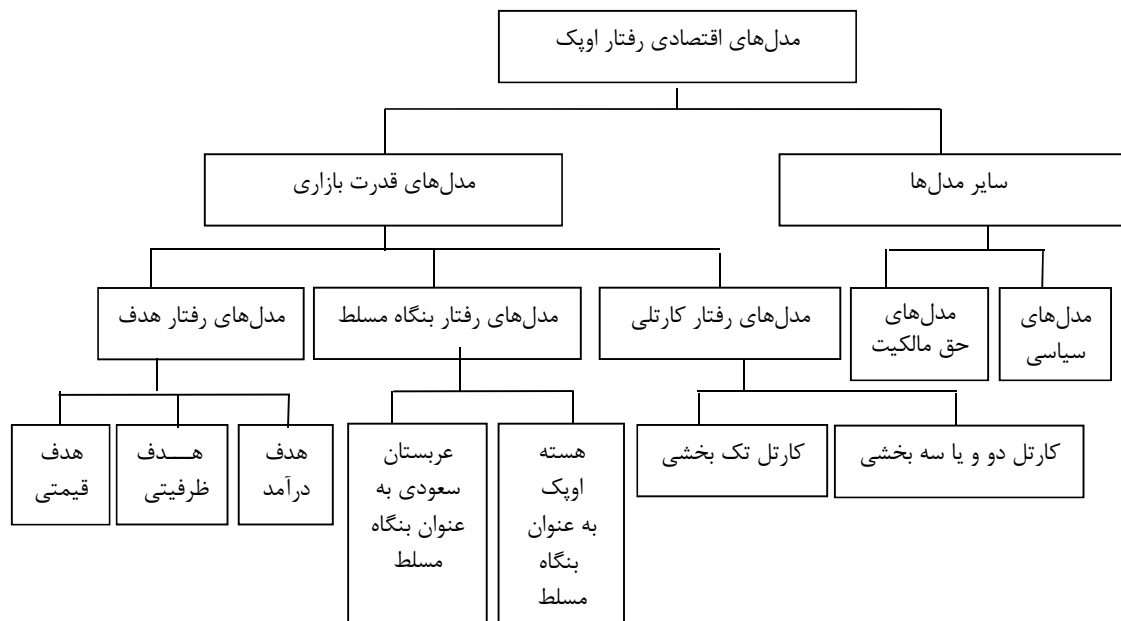
6- Structure-Conduct-Performance Paradigm (SCPP)

7- Clark & Davies

ضرایبی که در این رابطه استخراج شده است متفاوت از ضرایب کلارک و دیویس است. این تفاوت به دلیل حضور تولیدکنندگان غیر اوپک است که باعث می‌شود دو پارامتر سهم اوپک در بازار جهانی نفت و حدس اوپک از واکنش غیر اوپک (تغییرات حدسی^۱) در ضرایب ظاهر شوند. دیگر پارامترهای مؤثر (همانند مدل کلارک و دیویس) در ضرایب عبارتند از: کشش قیمتی تقاضای جهانی نفت و درجه توافق^۲ اعضای اوپک "درجه توافق اعضای اوپک" و "حدس اوپک از واکنش غیر اوپک" به ترتیب بیانگر رفتار اعضای این سازمان در مقابل یکدیگر و واکنش غیر اوپک به تغییرات تولید اوپک است. در این مطالعه از داده‌های اعضای اوپک استفاده می‌شود. به دلیل عدم دسترسی به داده‌های هزینه نهایی اعضای اوپک، از نسبت درآمد به ذخایر اعضا به عنوان متغیر عملکرد استفاده کرده‌ایم. سهم بازاری اعضای اوپک متغیر توضیح دهنده نسبت درآمد به ذخایر اعضای اوپک است. در بخش دوم مقاله به توضیح مدل‌های رفتار اوپک و در بخش سوم به مبانی تئوریک مدل خواهیم پرداخت. بررسی داده‌ها و برآورد مدل در بخش چهارم و نتیجه‌گیری موضوع در بخش پنجم ارائه شده است.

۲- خلاصه‌ای از ادبیات رفتار اوپک

مطالعات انجام شده در زمینه توضیح و تبیین رفتار اوپک، پس از اولین تکانه نفتی در سال ۱۹۷۳ آغاز شد. افزایش قابل ملاحظه قیمت نفت خام در فاصله زمانی ۷۴-۱۹۷۳ سبب شد مطالعات تجربی و تئوریک زیادی توسط نظریه‌پردازان اقتصادی به منظور بررسی ساختار بازار نفت و تجزیه و تحلیل رفتار اوپک انجام شود. نتایج مطالعات نشان می‌دهد که دیدگاه واحدی در خصوص توانایی اوپک در تحت تأثیر قرار دادن قیمت‌های نفت وجود ندارد.



نمودار ۱- تقسیم‌بندی مدل‌های اقتصادی رفتار اوپک (بر اساس تقسیم‌بندی ال قحطانی و همکاران ۲۰۰۸)

مدل‌های قدرت بازاری فرض می‌کند هدف اوپک حداکثرسازی سود با کنترل تولید است و بدین وسیله قیمت بازاری را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در این دسته از مدل‌ها رفتار اوپک و یا بخشی از آن (هسته اوپک و یا عربستان) توسط رفتار کارتلی، رفتار بنگاه مسلط و یا رفتار هدف توصیف می‌شود. مدل‌های رفتار کارتلی به دو دسته "کارتل تک بخشی" و "کارتل دو و یا سه بخشی" تقسیم می‌شود. در قالب مدل کارتل تک بخشی می‌توان به مطالعات گرفین^۱ (۱۹۸۵)، جونز^۲ (۱۹۹۰)، لودرر^۳ (۱۹۸۵) و گولن^۴ (۱۹۹۶) اشاره کرد. گرفین (۱۹۸۵) با توجه به معنی‌داری رابطه تغییرات سهم اعضا با روند تغییرات قیمت برای داده‌های ۸۳-۱۹۷۱ نتیجه می‌گیرد که اوپک کارتلی است که تا حدی شاهد هماهنگی میان اعضای آن هستیم. جونز (۱۹۹۰) با استفاده از مدل گرفین و استفاده از داده‌های ۸۸-۱۹۸۳ تقریباً به نتایج مشابهی دست یافت. لودرر (۱۹۸۵) به این نتیجه رسید که اوپک در فاصله سال‌های ۸۰-۱۹۷۴ قادر نبوده قیمت‌های نفت را تحت تأثیر قرار دهد. اما در فاصله ۸۳-۱۹۸۱ بر قیمت‌های نفت تأثیر گذاشته است. بنابراین فرضیه کارتل بودن اوپک طی سال‌های ۸۳-۱۹۸۱ رد نمی‌شود. گولن (۱۹۹۶) عنوان می‌کند که در صورتی که اوپک یک کارتل باشد که بتواند بازار را میان اعضای خود تقسیم کند باید یک رابطه بلندمدت میان تولید هر عضو و تولید کل اوپک وجود داشته باشد، ضمناً باید با تعدیل تولید، قدرت قیمت‌گذاری نیز داشته باشد. وی با استفاده از آزمون‌های علیت و هم‌انباشتگی نشان می‌دهد که اوپک در سال ۱۹۸۰ به عنوان یک کارتل رفتار کرده است.

در قالب مدل‌های "کارتل دو بخشی" می‌توان به مطالعه نولیشا و پیندایک^۵ (۱۹۷۶) اشاره کرد. آنها عنوان می‌کنند که اوپک متشکل از پس‌اندازکنندگان و خرج‌کنندگان است. پس‌اندازکنندگان به علت محدودیت در ظرفیت جذب درآمدهای نفتی نسبت به گروه دوم نرخ تنزیل کمتری دارند.

مدل‌های رفتار بنگاه مسلط به دو گروه مدل‌های "عربستان سعودی به عنوان بنگاه مسلط" و "هسته اوپک به عنوان بنگاه مسلط" تقسیم می‌شود. مطالعات مابرو^۶

-
- 1- Griffin
 - 2- Jones
 - 3- Loderer
 - 4- Gulen
 - 5- Hnyilicza and Pindyck
 - 6- Mabro

(۱۹۷۵)، الیوسف^۱ (۱۹۹۸)، الحاجی و هیوتنر^۲ (۲۰۰۰) در گروه مدل "عربستان سعودی به عنوان یک بنگاه مسلط" قرار می‌گیرند. مابرو (۱۹۷۵) بیان می‌کند که عربستان تولیدکننده مسلط است، این کشور به علت محدودیت در جذب درآمد نفتی نقش رهبری قیمت را در اوپک برعهده دارد. نتایج الیوسف (۱۹۹۸) نشان می‌دهد که عربستان سعودی در دوره ۸۶-۱۹۷۶ به عنوان تنظیم‌کننده و در دوره ۹۵-۱۹۷۸ به عنوان تولیدکننده تقسیم‌کننده سهم بازار^۳ عمل کرده است. مدل تقسیم‌کننده سهم بازاری بیان می‌کند که اوپک یک کارتل و عربستان سعودی یک عضو کارتل است که سهمیه تولیدی را تعیین می‌کند. بنابراین باید یک رابطه میان تولید عربستان سعودی و دیگر اعضای اوپک وجود داشته باشد. مطالعه الحاجی و هیوتنر (۲۰۰۰) بیانگر آن است که عربستان سعودی در دوره ۹۴-۱۹۷۳ به عنوان بنگاه مسلط عمل کرده است.

از جمله مطالعاتی که در گروه مدل هسته اوپک به عنوان بنگاه مسلط قرار می‌گیرد می‌توان به مطالعه مابرو^۴ (۱۹۹۱) اشاره کرد. او عنوان می‌کند که اوپک از یک هسته غیر رقابتی تشکیل شده و تولیدکنندگان این هسته می‌توانند قیمت را تنظیم کنند. مدل‌های رفتار هدف شامل هدف درآمدی^۵، هدف ظرفیتی^۶ و هدف قیمتی^۷ است. مطابق مدل‌های هدف درآمدی، کشورهای عضو اوپک ابتدا سرمایه‌گذاری‌های داخلی مورد نیاز خود را برآورد نمود و سپس آن را به عنوان عامل تعیین‌کننده در محاسبه درآمد نفت مورد نیاز به کار می‌برند. این مدل نتیجه می‌گیرد که هر کشور عضو اوپک، منحنی عرضه با شیب به عقب برگشته دارد. به این معنی که اگر قیمت نفت به بیشتر از یک سطح مشخص افزایش یابد و کشورها به درآمدهای هدف برای استفاده در سرمایه‌گذاری داخلی خود برسند، تولید خود را کاهش داده، و بنابراین منحنی عرضه به عقب برمی‌گردد. از جمله تحقیقات با استفاده از این مدل‌ها، می‌توان به مطالعه صالحی اصفهانی^۸ (۱۹۸۷)، الحاجی و هیوتنر (۲۰۰۰) اشاره کرد.

در الگوهای هدف ظرفیتی فرض می‌شود اوپک تلاش می‌کند که به یک سطح از بهره‌برداری از ظرفیت (هدف) برسد. اگر بهره‌برداری از ظرفیت از سطح هدف بالاتر رود،

1- Al-Yousef
 2- Alhajji and Huettner
 3- Market-Sharing Producer
 4- Mabro
 5- Target Revenue
 6- Target Capacity
 7- Target Price
 8- Salehi-Isfahani

اوپک تولید خود را به منظور رسیدن به سطح هدف کاهش و در نتیجه قیمت افزایش می‌یابد. مطالعه سورانوویچ^۱ (۱۹۹۳) در این گروه از مدل‌ها قرار می‌گیرد. در الگوهای هدف قیمتی اوپک یک سطح ویژه قیمتی و یا یک باند قیمتی هدف را مدنظر قرار می‌دهد و تلاش می‌کند که با تعدیل تولید از این سطح و یا منطقه هدف، دفاع کند. نتایج مدل‌سازی هموده و مدان^۲ (۱۹۹۵) نشان می‌دهد که قابلیت اعتماد اوپک برای مداخله در بازار به طور مستقیم به حساسیت قیمت نفت به تغییرات در تولید و انتظارات قیمتی، وابسته و مربوط است. دسته دوم مدل‌های اقتصادی رفتار اوپک که شامل مدل‌های سیاسی و حق مالکیت است، بازار را رقابتی‌تر در نظر گرفته و تلاش می‌کند نوسانات قیمت را از طریق عواملی به غیر از تبانی میان اعضای اوپک توضیح دهد. در قالب مدل‌های سیاسی می‌توان به مطالعه عزتی^۳ (۱۹۷۶)، موران^۴ (۱۹۸۱) و مکاوی^۵ (۱۹۸۲) اشاره داشت. مطالعه مابرو^۶ (۱۹۷۵)، جُهانی^۷ (۱۹۸۰ و ۱۹۷۹) و مید^۸ (۱۹۷۹) عمدتاً به تغییرات حق مالکیت مربوط می‌شود (از شرکت‌های نفتی به دولت‌های تولیدکننده نفت).

۳- مبانی نظری

به منظور استخراج ارتباط تئوریک ساختار با عملکرد در سازمان کشورهای صادرکننده، سود هر عضو اوپک را حداکثر می‌کنیم:

$$\text{Max } \cdot \pi_i = P q_i - TC(q_i) \quad (1)$$

$$\frac{\partial \pi_i}{\partial q_i} = 0, \quad P + q_i \left(\frac{\partial P}{\partial q_i} \right) = MC_i \quad (2)$$

$$P + q_i \left(\frac{\partial P}{\partial Q^w} \right) \left(\frac{\partial Q^w}{\partial Q^o} \right) \left(\frac{\partial Q^o}{\partial q_i} \right) = MC_i \quad (3)$$

-
- 1- Suranovic
 - 2- Hammude and Medan
 - 3- Ezzati
 - 4- Moran
 - 5- MacAvoy
 - 6- Mabro
 - 7- Johani
 - 8- Mead

که $Q^w = Q^o + Q^{no}$ کل عرضه نفت در جهان، $Q^o = \sum_{i=1}^n q_i$ تولید اوپک، Q^{no} تولید نفت غیر اوپک و P قیمت نفت هر عضو اوپک است (که فرض کرده‌ایم یک محصول همگن است و برای همه اعضا یک قیمت است). $\frac{\partial Q^o}{\partial q_i}$ حدس و باور هر عضو اوپک نسبت به تغییرات تولید اوپک است، به این مفهوم که اوپک در مقابل تغییر تولید هر عضو خود چگونه واکنش نشان می‌دهد. $\frac{\partial Q^w}{\partial Q^o}$ حدس و باور اوپک نسبت به تغییر عرضه نفت جهان است. به این معنی که عرضه نفت جهان در مقابل تغییر تولید اوپک چگونه تغییر می‌کند.

$$\frac{\partial Q^o}{\partial q_i} = 1 + \lambda_i \quad (۴)$$

λ_i واکنش رقبای اوپکی هر عضو اوپک است.

$$\frac{\partial Q^w}{\partial Q^o} = 1 + CV \quad (۵)$$

CV واکنش غیر اوپک به تغییرات تولید اوپک است که $-1 < CV < 1$ هر چه CV به عدد -1 نزدیک شود به مورد رقابتی و هر چه به عدد صفر نزدیک باشد به مورد کورنوا و هر چه به 1 نزدیک شود به مورد انحصار کامل (تبانای) اشاره دارد. بنابراین رابطه (۳) به شکل زیر نوشته می‌شود.

$$P + q_i \left(\frac{\partial P}{\partial Q^w} \right) \cdot (1 + CV) (1 + \lambda_i) = MC_i \quad (۶)$$

مطابق با تعریف کلارک و دیویس (۱۹۸۲) داریم:

$$\lambda_i = \alpha \left(\frac{Q^o}{q_i} - 1 \right) \quad (۷)$$

که α درجه تبانای (درجه توافق اعضای اوپک) است و بین صفر و یک متغیر است؛ $(0 < \alpha < 1)$ هر چه α به عدد صفر نزدیک شود به رفتار رقابتی و هر چه به عدد 1 نزدیک باشد به رفتار انحصار کامل (تبانای) اشاره دارد. مقدار λ_i را در رابطه (۶) جایگزین می‌کنیم:

$$P + q_i \left(\frac{\partial P}{\partial Q^w} \right) (1 + CV) \left(1 + \alpha \left(\frac{Q^o}{q_i} - 1 \right) \right) = MC_i \quad (۸)$$

با تعریف $\eta = -\frac{\partial P}{\partial Q^w} \cdot \frac{Q^w}{P}$ برای کشش قیمتی تقاضای جهانی نفت داریم:

$$P \left[1 - \frac{1}{\eta} (\alpha + (1-\alpha)S_i)(1+CV)S^\circ \right] = MC_i \quad (9)$$

S° سهم اوپک در بازار جهانی نفت است. S_i سهم هر عضو اوپک در اوپک است. برای رسیدن به شرط تعادل در اوپک طرفین رابطه (۹) در q_i ضرب و سپس Σ می‌گیریم.

$$\Sigma Pq_i - \Sigma q_i MC_i = \Sigma Pq_i \frac{1}{\eta} (\alpha + (1-\alpha)\frac{q_i}{Q^0})(1+CV)S^\circ \quad (10)$$

$$\frac{PQ^0 - TC}{PQ^0} = \frac{(1+CV)S^\circ}{\eta} \Sigma \alpha \frac{q_i}{Q^0} + (1-\alpha) \left(\frac{q_i}{Q^0} \right)^2 \quad (11)$$

با تعریف $H = \Sigma S_i^2 = \Sigma \left(\frac{q_i}{Q^0} \right)^2$ داریم:

$$\frac{\Pi}{TR} = \frac{(1+CV)S^\circ}{\eta} (\alpha + (1-\alpha)H) \quad (12)$$

$$\frac{\Pi}{TR} = \frac{\alpha(1+CV)S^\circ}{\eta} + \frac{(1-\alpha)(1+CV)S^\circ}{\eta} H \quad (13)$$

$\frac{\Pi}{TR}$ سودآوری اوپک و H شاخص تمرکز در سطح اوپک است. از آنجا که $\frac{\Pi}{TR}$ شاخص عملکرد و H متغیر ساختار بازار است، بنابراین رابطه (۱۳) ارتباط تئوریک ساختار و عملکرد را در سطح اوپک نشان می‌دهد که این ارتباط برای صنایع در مقاله کلارک و دیویس به شکل رابطه (۱۴) است.

$$\frac{\Pi}{TR} = \frac{\alpha}{\eta} + \frac{(1-\alpha)}{\eta} H \quad (14)$$

ارتباط تئوریک سودآوری اعضای اوپک با سهم بازاری آنها را می‌توان با استفاده از رابطه (۹) نشان داد.

$$\frac{P - MC_i}{P} = \frac{\alpha(1+CV)S^\circ}{\eta} + \frac{(1-\alpha)(1+CV)S^\circ}{\eta} S_i \quad (15)$$

۴- یافته های تحقیق

داده‌های به‌کار رفته در این مقاله مربوط به دوره زمانی ۲۰۱۲-۱۹۷۴ برای هر یک از اعضای اوپک می‌باشد، بنابراین داده‌های به‌کار رفته در مدل داده‌های پانل هستند و از سایت سازمان کشورهای صادرکننده نفت (OPEC) و سازمان اطلاعات انرژی آمریکا (EIA) جمع‌آوری شده‌اند. متغیرهای مدل شامل سهم بازاری (S_{it}) و نسبت درآمد به ذخایر هر عضو اوپک (TRR_{it}) می‌باشد. متغیر سهم بازاری، متغیر ساختار و متغیر نسبت

درآمد به ذخایر، یک متغیر عملکرد است. به دلیل عدم دسترسی به مقادیر هزینه نهایی استخراج (برای استخراج حاشیه قیمت - هزینه) و هزینه استخراج (برای ساختن نسبت سود به درآمد)، از نسبت درآمد به ذخایر اعضای اوپک به عنوان متغیر عملکرد استفاده شده است، به این معنی که در یک سال مشخص هر عضو اوپک به ازای یک واحد از ذخایر چقدر درآمد داشته است (درآمدزایی).

مدلی که برای برآورد در نظر گرفته شده است عبارتست از:

$$TRR_{it} = \frac{\alpha(1+CV)S^{\circ}}{\eta} + \frac{(1-\alpha)(1+CV)S^{\circ}}{\eta} S_{it} \quad (16)$$

که بر اساس چارچوب تئوریک $\beta_1 = \frac{(1-\alpha)(1+CV)S^{\circ}}{\eta}$ و $\beta_0 = \frac{\alpha(1+CV)S^{\circ}}{\eta}$

است. S_{it} سهم بازاری و TRR_{it} نسبت درآمد به ذخایر هر عضو اوپک است. هدف ما برآورد دو پارامتر α ، CV است که به دو روش خطی و غیرخطی قابل برآورد می‌باشند. در روش خطی با تقسیم دو ضریب به همدیگر، α را به دست می‌آید. سپس با مفروض در نظر گرفتن S° و η ، CV برآورد می‌شود. با توجه به این که α با تقسیم دو ضریب به دست می‌آید، در برآورد آن به روش خطی ایرادی وارد نیست. ولی در برآورد CV این موضوع صدق نمی‌کند. از این رو در این مطالعه، معادله هم به روش خطی و هم به روش غیرخطی تخمین زده شده است. بر اساس تعریف گرین (۲۰۰۸) اگر شرایط مرتبه اول در حداقل سازی مجموع مجذورات نسبت به پارامترها غیرخطی باشد، آن گاه مدل رگرسیون غیرخطی است.

برآورد خطی

قبل از تخمین و برآورد ضرایب رگرسیون لازم است آزمون‌های مورد نیاز برای رسیدن به یک مدل معتبر انجام شود.

- آزمون ریشه واحد و هم‌انباشتگی

قبل از برآورد مدل و بحث و بررسی نتایج، به بررسی پایایی (مانایی) متغیرها می‌پردازیم. بدین منظور از آزمون ریشه واحد ایم - پسران و شین برای دو متغیر TRR_{it} و S_{it} استفاده می‌کنیم. نتایج این آزمون در جدول (۱) گزارش شده است.

جدول ۱ - آزمون ریشه واحد ایم - پسران و شین

متغیر	آماره	مقدار احتمال
S_{it}	-۵/۲۹	۰/۰۰۰
TRR_{it}	۳/۹۶	۱/۰۰۰
ΔTRR_{it}	-۱۵/۴	۰/۰۰۰

منبع: یافته های تحقیق

مطابق جدول (۱) S_{it} ریشه واحد ندارد و مانا است، ولی TRR_{it} ریشه واحد دارد و مانا نیست. بنابراین ما یکبار دیگر آزمون ریشه واحد را بر روی تفاضل مرتبه اول TRR_{it} یعنی ΔTRR_{it} انجام می‌دهیم. نتایج نشان می‌دهد ΔTRR_{it} ریشه واحد ندارد و یک متغیر مانا است. از آنجا که $S_{it} \sim I(0)$ و $TRR_{it} \sim I(1)$ است، به منظور بررسی وجود رابطه بلندمدت میان این دو متغیر آزمون هم انباشتگی را انجام می‌دهیم. از آزمون هم انباشتگی کائو برای بررسی وجود رابطه بلندمدت برای S_{it} و TRR_{it} استفاده می‌کنیم. نتایج این آزمون در جدول (۲) ارائه شده است.

جدول ۲ - آزمون هم انباشتگی کائو

آماره t	مقدار احتمال
۵/۳۸۲	۰/۰۰۰

منبع: یافته های تحقیق

بنابراین فرضیه مقابل دال بر وجود رابطه بلندمدت میان سهم بازاری و نسبت درآمد به ذخایر هر عضو اوپک را می‌پذیریم. به عبارتی هم انباشته بودن S_{it} و TRR_{it} را می‌پذیریم و می‌توانیم متغیر درآمد به ذخایر اعضای اوپک را بر روی سهم بازاری اعضا برازش کنیم.

- روش برآورد

با توجه به استفاده از داده‌های اعضای اوپک در فاصله زمانی ۲۰۱۲-۱۹۷۴ داده‌های مطالعه به صورت پانل است، سؤالی که مطرح می‌شود این است که از کدام الگو برای تخمین پارامترها استفاده کنیم؛ الگوی اثرات ثابت، اثرات تصادفی و یا داده‌های تلفیقی (روش OLS)؟ برای تعیین روش مناسب برای تخمین پارامترها، از میان مدل داده‌های تلفیقی (روش OLS)، مدل اثرات ثابت و مدل اثر تصادفی از آزمون چاو (انتخاب میان مدل داده‌های تلفیقی و مدل اثرات ثابت)، آزمون بروس - پاگان (انتخاب میان مدل داده‌های تلفیقی و اثرات تصادفی) و آزمون هاسمن (انتخاب میان مدل اثرات ثابت و تصادفی) استفاده شده است.

جدول ۳- انتخاب بین مدل داده‌های تلفیقی، اثرات ثابت و اثرات تصادفی

آزمون	آماره	مقدار احتمال	نتیجه آزمون
۱- آزمون چاو: انتخاب مدل داده‌های تلفیقی و اثر ثابت	$F=۱۰/۱۷$	۰/۰۰۰	مدل اثرات ثابت در مقابل روش OLS پذیرفته می‌شود.
۲- آزمون LM بریوش - پاگان: انتخاب مدل داده‌های تلفیقی و اثر تصادفی	$Chi2(1)=۶۹۸/۷۷$	۰/۰۰۰	مدل اثرات تصادفی در مقابل روش OLS پذیرفته می‌شود.
۳- آزمون هاسمن: انتخاب مدل اثرات ثابت و اثرات تصادفی	$Chi2(1)=۳/۶۶$	۰/۰۵	در دو آزمون فوق روش OLS برای برآورد رد شد. آزمون هاسمن برای تعیین روش برآورد میان دو روش اثرات ثابت و تصادفی است با توجه به نتایج آزمون هاسمن فرضیه مقابل دال بر انتخاب روش اثرات ثابت را می‌پذیریم.

منبع: یافته‌های تحقیق

بنابراین برای تخمین پارامترها باید از الگوی اثرات ثابت استفاده شود. برای رسیدن به یک تخمین معتبر از رابطه (۱۶)، به منظور بررسی وجود مشکلاتی همچون ناهمسانی واریانس، خودهمبستگی، ارتباط پسماندهای مقاطع و معنی‌دار بودن اثرات زمانی از آزمون‌های آسیب‌شناسی استفاده می‌کنیم. که در صورت وجود هر کدام باید تدابیر لازم اندیشیده شود. بدین منظور یک تخمین اولیه از رابطه (۱۶) بر اساس الگوی اثرات ثابت انجام می‌دهیم و سپس آزمون‌های آسیب‌شناسی را بر روی این مدل انجام می‌دهیم.

- بررسی اثرات ثابت زمانی

به منظور بررسی معنی‌داری اثرات ثابت زمانی در مدل، با تعریف متغیرهای موهومی به تعداد سال‌ها منهای یک، مدل اثرات ثابت را با در نظر گرفتن این متغیرها برآورد و سپس آزمون معنی‌داری اثرات ثابت زمانی را انجام می‌دهیم.

جدول ۴- آزمون معنی‌داری اثرات ثابت زمانی

آماره F	مقدار احتمال
$F(38,375)=10/17$	0/000

منبع: یافته‌های تحقیق

فرضیه صفر (H_0) در این آزمون برابری صفر همه متغیرهای موهومی زمانی است. با توجه به مقدار احتمال و آماره F، فرضیه H_0 را رد و فرضیه مقابل را دال بر وجود اثرات ثابت زمانی را در مدل می‌پذیریم.

-آزمون خود همبستگی ولدريج در داده‌های پانل

نتایج این آزمون در جدول (۵) گزارش شده است:

جدول ۵- آزمون خود همبستگی ولدريج

آماره F	مقدار احتمال
$F(1,10)=27/36$	0/0004

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به سطح معنی‌داری که بزرگتر از مقدار احتمال است، فرضیه مقابل حاکی از وجود خود همبستگی در داده‌های پانل تأیید می‌شود.

- آزمون واریانس ناهمسانی والد اصلاح شده در داده‌های پانل

برای بررسی ناهمسانی واریانس در داده‌های پانل از آزمون والد تصحیح شده استفاده می‌کنیم. نتایج این آزمون در جدول (۶) گزارش شده است.

جدول ۶- آزمون ناهمسانی واریانس

آماره Chi2	مقدار احتمال
$Chi2(11)=1814/42$	0/000

منبع: یافته‌های تحقیق

از آنجا که سطح معنی‌داری بزرگتر از مقدار احتمال است، فرضیه مقابل حاکی از ناهمسانی واریانس در داده‌های پانل را می‌پذیریم.

- آزمون LM بروش - پاگان برای بررسی استقلال پسماندهای مقاطع /

همبستگی همزمانی

بالتاجی بیان می‌کند که وابستگی مقاطع در داده‌های پانل بزرگ ($T > 30-20$) یک مسئله اساسی است. فرضیه H_0 در آزمون LM بروش - پاگان، استقلال پسماندهای مقاطع و فرضیه مقابل دال بر وجود وابستگی پسماندهای مقاطع است. نتایج این آزمون در جدول (۷) گزارش شده است.

جدول ۷- آزمون LM بروش - پاگان به منظور بررسی همبستگی پسماندهای مقاطع

مقدار احتمال	آماره Chi2
۰/۰۰۰	Chi2(55) = ۱۱۰۰/۸

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج حاکی از آن است که پسماندهای مقاطع (کشورها) در این مدل همبسته هستند (وجود همبستگی همزمانی).

بنابراین بر اساس جداول (۵) و (۶) مدل خودهمبستگی و ناهمسانی واریانس دارد و باید این معایب از مدل برطرف گردد. همین طور، با توجه به جداول (۴) و (۷) در هنگام برآورد مدل باید در نظر داشته باشیم که اولاً بین پسماندهای کشورها ارتباط وجود دارد و ثانیاً اثرات ثابت زمانی معنی‌دار است.

- برآورد ضرایب رگرسیون و پارامترهای مدل

با توجه به وجود همبستگی پسماندهای کشورها، ناهمسانی واریانس و خود همبستگی در مدل، با مراجعه به ادبیات اقتصادسنجی، دو روش برای برآورد پیش روی ما است؛ روش FGLS (Feasible Generalized Least Square) و Panels Corrected (Standard Errors) PCSEs. نتایج این دو روش در جداول (۸) و (۹) گزارش شده است.

جدول ۸- برآورد پارامترهای مدل به روش FGLS با لحاظ اثرات ثابت زمانی

$TRR_{it} = 0/108 + 0/89 S_{it}$ (۲/۳۲) (۶/۳۴)	Wald Chi2(۳۹)=۸۸۳۶ Prob>Chi2=۰/۰۰۰
پارامتر درجه توافق	پارامتر تغییرات حدسی اوپک؛ با فرض کشش قیمتی تقاضای جهانی نفت $\eta = 0/30$ و سهم بازاری اوپک $0/40$ $S^o =$
$\alpha = 0/11$	$CV = -0/25$

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۹- برآورد پارامترهای مدل به روش PCSEs با لحاظ اثرات ثابت زمانی

$TRR_{it} = 0.24 + 0.87 S_{it}$ (۵/۱۱) (۱/۷۸)	$R^2 = 0.40$ Prob>Chi2=0.000
پارامتر درجه توافق	پارامتر تغییرات حدسی اوپک؛ با فرض کشش قیمتی تقاضای جهانی نفت $\eta = 0.30$ و سهم بازاری اوپک $S^o = 0.40$
$\alpha = 0.21$	$CV = -0.15$

منبع: یافته های تحقیق

برآورد غیرخطی مدل

به منظور برآورد پارامترهای CV, α با روش غیرخطی، $S^o = 0.40$ را در ضرایب قرار می‌دهیم و سه پارامتر η, CV, α را برآورد می‌کنیم. این تخمین به‌وسیله نرم‌افزار Shazam انجام و نتایج آن در جدول (۱۰) گزارش شده است.

جدول ۱۰- برآورد پارامترهای مدل به روش حداقل مربعات غیرخطی (NLS) بعد از رفع خود

همبستگی

پارامترها	ضرایب	آماره t
α	۰/۰۹۵	۱/۷۰۲۱
CV	-۰/۲۸	-۱/۷۲۵۹
η	۰/۱۳	۵/۴۷

منبع: یافته های تحقیق

مطابق جداول (۸)، (۹) و (۱۰) برآوردهای خطی و غیر خطی یک رابطه مثبت و معنی‌دار میان متغیر سهم بازار و نسبت درآمد به ذخایر اعضای اوپک را نشان می‌دهند که تأییدی بر رابطه معنی‌دار ساختار و عملکرد در سازمان کشورهای صادرکننده نفت (اوپک) است. "درجه توافق اعضای اوپک" در قالب برآورد خطی بر اساس روش FGLS و روش PCSEs به ترتیب ۰/۱۱ و ۰/۲۴ و در قالب برآورد غیرخطی بر اساس روش NLS، معادل ۰/۰۹ برآورد می‌شود. همان‌طور که قبلاً اشاره شد هر چه α به عدد صفر نزدیک شود، به رفتار رقابتی و هر چه به عدد ۱ نزدیک باشد، به رفتار انحصار کامل (تبانی) اشاره دارد. این مقادیر مثبت و کوچک بیانگر یک ساختار رقابت کورنوای در داخل اوپک است. "حدس اوپک از واکنش غیر اوپک" در قالب برآورد خطی بر اساس روش FGLS و روش PCSEs به ترتیب ۰/۲۵- و ۰/۱۵- و در قالب برآورد غیرخطی

بر اساس روش NLS، ۲۸ / ۰- برآورد می‌شود. هر چه CV (تغییرات حدسی) به عدد ۱- نزدیک شود به مورد رقابتی و هر چه به عدد صفر نزدیک باشد، به مورد کورنوای و هر چه به ۱ نزدیک شود به مورد انحصار کامل (تبانی) اشاره دارد. این مقادیر منفی اشاره به حاشیه رقابتی دارد. بنابراین، نتایج گویای آن است که به طور کلی اوپک در فاصله زمانی ۲۰۱۲-۱۹۷۴ بر اساس ساختار رقابت کورنوای با حاشیه رقابتی رفتار کرده است.

۶- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

بر اساس برآوردهای خطی و غیر خطی، یک رابطه مثبت و معنی‌دار میان متغیر سهم بازار و نسبت درآمد به ذخایر اعضای اوپک وجود دارد. این در واقع خود تأییدی بر رابطه معنی‌دار ساختار و عملکرد در سازمان اوپک است. به این مفهوم که تمرکز بیشتر در سازمان، عملکرد سازمان را بهبود می‌بخشد. تخمین "درجه توافق اعضای اوپک" گویای آن است که سطح همکاری میان اعضای اوپک بسیار پایین است. برآورد منفی "حدس اوپک از واکنش تولیدات غیر اوپک" نشان دهنده آن است که غیر اوپکی‌ها به عنوان یک حاشیه رقابتی در کنار اوپک فعالیت می‌کنند. بنابراین، به طور کلی اوپک در فاصله زمانی ۲۰۱۲-۴۷۹۱ بر اساس ساختار رقابت کورنوای با حاشیه رقابتی رفتار کرده است.

فهرست منابع

- Alhajji, A., and Huettner, D. (2000), 'OPEC and the World Oil Markets from 1973 to 1994: Cartel, Oligopoly or Competitive?', *The Energy Journal*, 3, 31-60.
- Almoguera, A., Douglas, C., Herrera, M. (2011), 'Testing for the cartel in OPEC: non-cooperative collusion or just non-cooperative?', *Oxford Review of Economic Policy*, 27, 144-168.
- Al-Qahtani, A., Balistreri, E., Dahl, C. (2008), 'Literature Review on Oil Market Modeling and OPEC's Behavior', working paper.
- Al-Yousef, N. A. (1998), 'Modeling Saudi Arabia Behavior in the World Oil Market 1976-1996', Department of Economics, University of Surrey. SEEDS 93.
- Clarke, R., and Davies, S. (1982). 'Market Structure and Price-cost Margins', *Economica*, 49, 277-287.

- Clark, R., Davies, S. and waterson, M. (1984). 'the Profitability Concentration Relation: Market Power or Efficiency', *Journal of Industrial Economics*, 32, 435-450.
- Cowling, K. and waterson, M. (1976). 'Price-cost Margins and Market Structures', *Economica*, 43, 267-274.
- Ezzati, A. (1976), 'Future OPEC Price and Production Strategies as Affected by its Capacity to Absorb Oil Revenues', *European Economic Review*, 8, 107-138.
- Griffin, J. (1985), 'OPEC Behavior: A Test of Alternative Hypotheses', *American Economic Review*, 75(5), 954-62.
- Gülen, G. (1996), 'Is OPEC a Cartel?: Evidence from Cointegration and Causality Tests', *The Energy Journal*, 17(2), 43-57.
- Hammoudeh S. and Madan V. (1995), 'Expectation, Target Zones, and Oil Price Dynamics', *Journal of Policy Modeling*, 17(6), 597-613.
- Johany, A. D. (1979), 'OPEC and the Price of Oil: Cartelization or Alteration of Property Rights', *Journal of Energy and Development*, 5(1), 72-80.
- Johany, A. D. (1980), 'The Myth of the OPEC Cartel, the Role of Saudi Arabia', New York: John Wiley and sons.
- Jones, C. (1990), 'OPEC Behavior Under Falling Prices: Implications for Cartel Stability', *The Energy Journal*, 11(3), 117-29.
- Loderer, C. (1985), 'A Test of the OPEC Cartel Hypothesis: 1974-1983', *Journal of Finance*, 40(3), 991-1006.
- Mabro, R. (1975), 'Can OPEC Hold the Line', in *OPEC and the World Oil Market: The Genesis of the 1986 Price Crisis*, Oxford Institute for Energy Studies.
- Mabro, R. (1991), 'OPEC and the Price of Oil', *Energy Journal*, 13,1-17.
- MacAvoy, P. (1982), 'Crude Oil Prices as Determined by OPEC and Market Fundamentals', Cambridge, MA: Ballinger Publishing Co.
- Mead, W. J. (1979), 'The Performance of Government Energy Regulation', *American Economic Review*, 69, 352-356.
- Moran, T. (1982), 'Modeling OPEC Behavior: Economic and Political Alternatives', *International Organization*, 35(2), 241-272.
- Porter, R. H. (1983), 'A Study of Cartel Stability: The Joint Executive Committee, 1880-1886', *Bell Journal of Economics*, 14(2), 301-14.

Salehi-Isfahani, D. (1987), 'Testing OPEC Behavior: Further results', Department of Economics, Virginia Polytechnic Institute and state University working paper-87-01-02.

Suranovic, S. M. (1993), 'Does a Target-Capacity Utilization Rule Fulfill OPEC Economic Objectives?', Energy Economics, 15(2),71-79.

US energy information administration. <http://www.eis.gov>.

A Study of the Relationship between OPEC Behavior and Structure: an Estimation of the Extent of Agreement Amongst OPEC Member Countries and their Confidence in non-OPEC Countries

Somayeh Azami¹

Assistant Professor, Razi university, Faculty of Social Sciences, Department of economics, Sazami_econ@yahoo.com

Mojtaba Almasi

Associate Professor, Razi University, Faculty of Social Sciences, Department of Economics, Mojtaba_Almasi@yahoo.com

Mahin Sarouee

MA Student, Razi University, sarouemahen@gmail.com

Received: 2014/12/26 Accepted: 2015/11/09

Abstract

Following the Structure-Conduct-Performance Paradigm (SCPP), we estimate “the extent of agreement amongst OPEC member countries” and “confidence of OPEC member countries in the behavior of non-members” for the period 1974 to 2012. Our study finds that the structure of OPEC explains its behavior. The linear and non-linear estimates of these parameters suggest that during this period OPEC has generally behaved in a manner consistent with Cournot Competition in the presence of a competitive fringe.

JEL Classification: D₂₃, D₄₀, L₁₀, Q₄₉

Keywords: Structure- Conduct- Performance, OPEC, The Degree of Implicit Collusion, Conjectural Variations