

فصلنامه‌ی مطالعات اقتصاد انرژی / سال ششم / شماره ۲۰ / بهار ۱۳۸۸ / صفحات ۵۶ - ۳۳

## کاربرد نظریه‌ی فیرون در بررسی پایداری اوپک: با رویکرد نظریه‌ی بازی‌های تکراری

قهرمان عبدلی

استادیار دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران [g\\_abdoli@yahoo.com](mailto:g_abdoli@yahoo.com)

محمد جواد ناخدا

کارشناس ارشد اقتصاد دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: ۸۷/۱۲/۵ تاریخ پذیرش: ۸۸/۸/۲

### چکیده

در این مقاله، دو مبحث اصلی ادبیات همکاری بین‌المللی مورد بررسی قرار می‌گیرد. ابتدا مدل ساده، چانه‌زنی و اجرای فیرون ارائه می‌شود که در آن بی‌صبری (که در عامل تنزیل مستتر است) منبع قدرت چانه‌زنی می‌باشد، و پیامد این مرحله که در مرحله‌ی اجرایی دنبال می‌شود، به شکل بازی معمای زندانی در می‌آید. سپس نشان داده می‌شود که چگونه این مدل به سؤال تقسیم منافع در سازمان کشورهای صادرکننده‌ی نفت خام (اوپک) با در نظر گرفتن قدرت چانه‌زنی و افق‌های زمانی پاسخ می‌دهد. برای نشان دادن تجربی مطالب، از شواهد تاریخی حدوداً ۵۰ ساله‌ی اوپک بهره گرفته شده است و در نهایت این نتیجه حاصل می‌شود که کشورهایی که آینده را به سختی تنزیل می‌کنند، تمایل به دریافت سهمیه‌ی نفت بیش‌تری دارند. آزمون شواهد تجربی با یک مدل، نتیجه‌ی مدل نظری را تأیید می‌کند، به عبارت دیگر به کشورهای عضوی که نیاز بیش‌تری به درآمد نفتی دارند، این اجازه داده می‌شود که بیش‌تر تولید کنند.

طبقه‌بندی JEL : C7

کلید واژه: اوپک، پاداش بی‌صبری، نظریه همکاری بین‌المللی، تئوری بازی‌ها، مدل چانه‌زنی و اجرای فیرون

## ۱- مقدمه

از اواسط دهه هفتاد میلادی نفت دریای شمال وارد بازار نفت شد در واکنش کشورهای اوپک<sup>۱</sup> از طریق کاهش قیمت‌های خود، سهم بازار را حفظ کردند. در اوایل سال ۱۹۸۳، بازار نفت جهانی دچار بحران جدیدی شد و قیمت‌ها شدیداً سقوط کردند. در آن زمان شرکت ملی نفت انگلیس قیمت نفت خام دریای شمال را از ۳۳ دلار به ۳۰ دلار در هر بشکه کاهش داد، از میان کشورهای اوپک، نیجریه با انگلیس بیش‌ترین رقابت را در کاهش قیمت نشان داد، بدون این‌که با واکنش جدی کشورهای اوپک مواجه شود، زیرا در دوسال منتهی به ۱۹۸۳، دولت نیجریه شاهد کاهش فروش نفت ملی خود از دو میلیون به کم‌تر از ۱/۵ میلیون بشکه در روز بود و دولت در این دوره با کاهش ذخایر ارزی، بیکاری شدید و انتخابات ماه آگوست مواجه شد و دولت نیجریه در تلاش برای کاهش بیکاری، یک میلیون کارگر مهاجر را اخراج کرد. به موجب این دلایل و سایر فشارهای تحمیل شده به دولت، این کشور عضویت خود در اوپک را فسخ و از کاهش قیمت‌های انگلیس پیروی کرد.

در واکنش به حقایق فوق، ایران و الجزیره به درخواست تولیدکنندگان خلیج فارس به کشورهای فقیرتر اوپک هم‌چون نیجریه این اجازه را دادند که بیش‌تر از سهمیه‌ی تولیدیشان تولید کنند.

چرا تولیدکنندگان بزرگ اوپک این‌گونه به نیجریه و کشورهای فقیر اوپک از طریق مجاز شمردن تولید بیش از سهمیه کمک می‌کنند، در نظریه‌ی همکاری بین‌المللی<sup>۲</sup> پاسخ داده می‌شود که منافع بلندمدت همکاری در بین اعضای اوپک باید بیش‌تر از این‌گونه باج‌های کوتاه مدت که لازمه‌ی حفظ ائتلاف است، باشد. نظریه‌پردازان به روشنی این پاسخ را با عنوان ایده‌ی "سایه‌ی آینده"<sup>۳</sup> به کار می‌برند. این نظریه‌پردازان این‌طور استدلال می‌کنند که در بازی‌های استراتژیکی که موقعیت‌های تضاد و همکاری در آن‌ها وجود دارد سایه‌ی طولانی‌تر از آینده‌ی همکاری را حفظ می‌کند. همان‌طور که

1- Organization of Oil Exporting Countries(OPEC).

2- International Cooperation Theory .

۳- The Shadow Of Future : اصطلاحی است در نظریه‌ی بازی‌ها، با این مضمون که در بازی‌های تکراری بازیکن در هر مرحله‌ی انتخاب عمل خویش باید تبعات آتی آن را در نظر بگیرد، هر چه قدر منافع دورتر مهم باشد، سایه‌ی آینده طولانی‌تر است.

بازیکنان ارزش‌های بیش‌تری برای پیامدها یا همان مطلوبیت‌های<sup>۱</sup> آینده قائل می‌شوند، قول همکاری آن‌ها باورکردنی‌تر است، در نتیجه آن‌ها با یکدیگر همکاری می‌کنند تا این منافع را در آینده نصیب خود کنند. فیرون، به تازگی ثابت کرده‌است که سایه‌ی آینده دارای تأثیر مثبت بر روی همکاری است. وی این‌گونه استدلال می‌کند که سایه‌ی طولانی‌تر از آینده دست‌یابی به توافقنامه‌های بین‌المللی را آسان‌تر می‌کند.

فیرون، همکاری بین‌المللی را با در نظر گرفتن دو بخش مجزا و در عین حال مرتبط باهم مدل‌سازی می‌کند: (۱) مسئله‌ی چانه‌زنی و (۲) مسئله‌ی اجرا.<sup>۲</sup> فیرون این دو بخش مجزا را از طریق دو مرحله‌ی مرتبط با هم بسط می‌دهد. در مرحله‌ی اول کشورها درباره‌ی معامله‌ای خاص چانه‌زنی می‌کنند که در طی مرحله‌ی بعد به اجرا درمی‌آید. با این وجود، فیرون، اثر تفاوت‌های نرخ تنزیل بازیکنان را در این مرحله در نظر نگرفته است. مدل‌های اولیه‌ی چانه‌زنی استدلال می‌کنند (رابینشتین<sup>۳</sup>، ۱۹۸۲) که بازیکنان صبورتر (دارای عامل تنزیل بالاتر) از موقعیت‌های چانه‌زنی مستحکم‌تری برخوردار هستند، با این حال از نظر فیرون شرایطی وجود دارد که در آن بازیکنان بی‌صبر (دارای عامل تنزیل پائین‌تر) نیز قدرت چانه‌زنی خود را افزایش می‌دهند.

در این مقاله نسخه‌ی ساده‌ای از مدل فیرون، شرح داده می‌شود که در آن کشورها در زمان چانه‌زنی درصدد حصول یک قرارداد هستند و در مرحله‌ی بعدی آن را به مورد اجرا می‌گذارند، در مرحله‌ی اجرا، بازی معمای زندانی شکل می‌گیرد، به این صورت که بازیکنان بی‌صبر می‌توانند پیامد بهتری (پاداش بی‌صبری<sup>۴</sup>) نسبت به رقیبان صبور خود به‌دست آورند. در این مقاله مدل مذکور در زمینه‌ی رفتار چانه‌زنی داخل اوپک به کار برده می‌شود. با استفاده از داده‌های اوپک در یک دوره‌ی ۴۷ ساله، این فرضیه که "بازیکنان بی‌صبر پیامدهای بهتری نسبت به رقیبان صبورتر خود به‌دست می‌آورند"،<sup>۵</sup> آزمون می‌شود. این فرضیه با یافته‌ی اولسون وهمکاران<sup>۵</sup> (۱۹۶۶) مبنی بر این که تمایلی سیستماتیک وجود دارد تا کوچک‌ترها، بزرگ‌ترها را استثمار کنند، مطابقت دارد. در این مدل منبع قدرت چانه‌زنی یک کشور برخاسته از تهدیدات معتبر و باورکردنی وی

1- Payoff.

2- Faeroen's Bargaining and Enforcement Model.

3-Rubinstein, Ariel.

4- Rewarding Impatience.

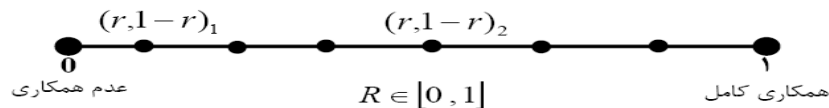
5- Olson et al.

در رابطه با ترک سازمان است و لذا همکاری از طریق افزایش پاداش به کوچک‌ترها (بازیکنان بی‌صبرتر) تقویت می‌شود. برای آزمون این مدل، یک عامل تنزیل (درجه‌ی صبر) عملیاتی منحصر به فردی که به عنوان یکی از مهم‌ترین عناصر فرضی ادبیات همکاری است، به عنوان متغیری برای تجزیه‌ی تحلیل‌های آماری ارائه شده است. ادامه‌ی این نوشتار شامل پنج بخش است. در بخش دوم، نسخه‌ی ساده‌ای از مدل فیرون در قالب بازی ارائه می‌شود. در بخش سوم، مثالی کاربردی از شکل اولیه‌ی مدل را در بحث چانه زنی در داخل اوپک به کار گرفته می‌شود. موضوع بخش چهارم مفاهیم حقیقی مدل و تحلیل اطلاعات به همراه نتایج عمومی است و بخش پنجم به نتیجه‌گیری اختصاص دارد.

## ۲- مدل بازی همکاری فیرون

بازی‌ای که در این جا شرح داده می‌شود نسخه‌ی ساده‌ی بازی چانه‌زنی و اجرای مدل فیرون با حضور دو بازیکن است. در مرحله‌ی اول، دو بازیکن باید از طریق چانه زنی بر سر یکی از توافقاتی ممکن پیش رو، برای همکاری به نتیجه برسند. در مرحله‌ی اجرا و در کوتاه مدت، بازیکنان دارای انگیزه‌ی ترک همکاری هستند، در حالی که حریف به همکاری خود ادامه می‌دهد. بنابراین این مرحله به‌عنوان بازی معمای زندانی تکراری مدل‌سازی می‌شود، که جزئیات آن به شرح ذیل است:

دو بازیکن  $L$  و  $S$  را در نظر بگیرید که در صورت همکاری (C) مازادی بین آن‌ها شکل می‌گیرد که از طریق چانه زنی بین آن‌ها تقسیم می‌شود. فرض کنید  $R \in [0, 1]$ ، فضای ممکن همکاری باشد که هر نقطه در  $R$  یک روش تقسیم مازاد را ارائه می‌کند و نشان‌دهنده‌ی سهم بازیکنان از مازاد است (نمودار ۱).



نمودار ۱- حالات ممکن توافق بین دو بازیکن

پیامد بازیکن S از همکاری را با r (نقطه‌ای از بازه‌ی مذکور) و بازیکن L را با  $1-r$  نشان می‌دهیم. فرض می‌کنیم بازیکن L پیشقدم شده و مقدار r را به بازیکن S پیشنهاد می‌دهد. مقدار r درون‌زا تعیین و توسط بازیکن L پیشنهاد می‌شود. وقتی که آن‌ها بر سر مقداری از r از طریق چانه‌زنی و مذاکره توافق حاصل کردند، مرحله‌ی اول بازی تمام شده و آن‌ها وارد مرحله‌ی اجراء می‌شوند، که همان مرحله‌ی ۲ است (جدول ۱). در مرحله‌ی ۲ بازیکنان یک بازی معمای زندانی را به صورت تکراری انجام می‌دهند. در بازی معمای زندانی، استراتژی دو بازیکن، پای بندی به همکاری (C) و یا عدم همکاری، یعنی پشت کردن به حریف (D) است. پیامد بازی برای هر دو بازیکن به صورت جدول زیر نشان داده می‌شود و از آن جایی که این بازی در مرحله‌ی اجرا بین آن‌ها تکرار می‌شود، به بازی مرحله‌ی ۱ معروف است.

جدول ۱- مرحله‌ی اجرایی بازی مرحله‌ی (بازی معمای زندانی)

	(C)	(D)
(C)	$r, 1-r$	S,T
(D)	T,S	P,P

ساختار پیامد بازی به صورت زیر است:

$$S < P < 1-r < T \quad (۱)$$

$$S < P < r < T \quad (۲)$$

در رابطهٔ مذکور T پیامد بازیکنی است که حریف او استراتژی همکاری و خود او عدم همکاری را انتخاب می‌کند، در حقیقت پیامد وسوسه‌برانگیز است، زیرا طبق رابطهٔ مذکور، وقتی که حریف استراتژی همکاری را انتخاب کند، اگر بازیکنی از همکاری فراتر رود، پیامد بیش‌تر از همکاری به دست می‌آورد. و نقطه‌ی مقابل، S پیامدی است که بازیکن موقعی به دست می‌آورد که خود او پای بند به همکاری باشد ولی حریف عدم همکاری را انتخاب کند. P پیامد مجازات است، یعنی وقتی که هر دو بازیکن استراتژی عدم همکاری را انتخاب می‌کنند، هر یک P را به دست می‌آورند.

## ۲-۱- همکاری

بازیکن L به بازیکن S در مرحله‌ی چانه‌زنی مقدار  $r$  را پیشنهاد می‌کند. مقدار  $r$  باید طوری تعیین شود که بازیکن S در مرحله‌ی اجرا یا عمل، همکاری را به عدم همکاری ترجیح دهد، زیرا تعادل نش بازی مرحله‌ای یعنی (D,D) به ضرر هر دو بازیکن است، در حالی که نتیجه‌ی چانه‌زنی باید طوری باشد که پیامد همکاری برای هر دو بازیکن بهتر از تعادل نش باشد. سؤال این است که مقدار  $r$  چه قدر باید باشد تا همکاری بین دو بازیکن پایدار شود و یا همکاری را تداوم بخشد؟ در ادبیات نظریه بازی‌های تکراری، که بازی معمای زندانی در آن به عنوان بازی مرحله‌ای است، استراتژی دست به ماشه<sup>۱</sup> می‌تواند به تداوم همکاری بینجامد.

بر طبق این استراتژی، هرگاه یکی از بازیکنان در یک مرحله، از توافق، که همان انجام همکاری است، دست بردارد، در تمام مراحل آتی، هر دو بازیکن استراتژی عدم همکاری را انتخاب می‌کنند زیرا فرض بر این است که دیگر نمی‌توان به حرف و قول حریف اعتماد کرد، بنابراین فرض می‌شود که انتخاب همکاری توسط استراتژی دست به ماشه پشتیبانی و حمایت می‌شود.

عامل تنزیل را با  $\delta$  نشان می‌دهیم که برابر است با  $\delta = \frac{1}{1-i}$  و معیار و اندازه‌گیری‌کننده صبر بازیکنان است.

برای این که استراتژی دست به ماشه‌ی فوق تعادل (SPE)<sup>۲</sup> باشد، باید ارزش حال پیامد حاصل از همکاری در یک دوره‌ی زمانی بلندمدت بیش‌تر از ارزش حال پیامد حاصل از تعادل نش<sup>۳</sup>، تخلف در طی دوره‌ی مذکور باشد. ارزش حال پیامد حاصل از همکاری در یک دوره‌ی زمانی بلندمدت بازیکن S، برابر است با:

$$U_S(c) = \frac{(1-r)}{1-\delta} \quad (3)$$

1- Grim trigger strategy.  
2- Subgame perfect Equilibrium.  
3 - Nash Equilibrium.

ارزش حال پیامد حاصل از تعادل نش و تخلف در یک دوره‌ی زمانی بلندمدت:

$$U_S(D) = T + \frac{\delta P}{1 - \delta} \quad (۴)$$

بازیکن S موقعی همکاری را در یک دوره‌ی زمانی بلندمدت خواهد پذیرفت که<sup>۱</sup>:

$$U_S(C) \geq U_S(D) \Leftrightarrow \frac{1-r}{1-\delta} \Rightarrow \delta \geq \frac{T-r}{T-P} \quad (۵)$$

با توجه به رابطه‌ی (۳) و (۴)، ما درصد نشان دادن آن هستیم که رابطه‌ی بین  $r$  (مقدار توافقی که بازیکن S و L باهم کرده‌اند که به بازیکن S برسد) و عامل تنزیل این بازیکن چگونه است. اگر یکی از بازیکنان منافع آنی را به منافع آتی و بلندمدت ترجیح دهد، ولی طرف مقابل برعکس، در این صورت عامل تنزیل بازیکنی که منافع آنی برای او اهمیت بیشتری دارد، عامل تنزیل بیشتری را خواهد داشت، بنابراین هرچه قدر افق زمانی بازیکن کوتاه‌تر باشد، منافع آنی اهمیت بیشتری برای او در مقایسه با منافع آتی داشته و حداقل مقداری که این بازیکن بی‌صبر لازم دارد تا خود را پای‌بند به توافق و همکاری کند افزایش پیدا می‌کند. برای نشان دادن این چه قدر باید باشد تا همکاری او با بازیکن L تداوم داشته باشد؟ اگر رابطه‌ی (۳) و (۴) را برابر هم قرار دهیم، خواهیم داشت:

$$\frac{r}{1-\delta} = T + \frac{\delta}{1-\delta} P \Rightarrow r = T - \delta(T - P) \quad (۶)$$

$$\frac{dr}{d\delta} = -T + P \quad (۷)$$

طبق روابط (۱) و (۲)،  $\frac{dr}{d\delta} < 0$  است، یعنی یک رابطه‌ی معکوس بین  $r$  و  $\delta$  وجود دارد، به عبارت دیگر برای این که بازیکنی که صبر کم‌تر دارد به همکاری روی آورد، پای‌بند به سهم خود باشد و در مرحله‌ی اجرا تخلف نکند، باید بازیکن صبور سهم بیشتری را در مرحله‌ی چانه‌زنی به او پیشنهاد دهد، در غیر این صورت در عمل بازیکن S به قول خود وفادار نمی‌ماند.

۱- برای نحوه‌ی به‌دست آوردن روابط (۳)، (۴)، (۵) و تعریف استراتژی دست به ماشه، به کتاب زیر مراجعه شود: نظریه بازی‌ها و کاربردهای آن، تألیف قهرمان عبدلی، انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران، سال ۱۳۸۶ صفحه ۴۲۰-۴۱۷.

پس طبق رابطه‌ی (۷)، بین  $r$  و  $\delta$  یک رابطه‌ی عکس برقرار است، یعنی هرچه قدر بازیکن بی‌صبر باشد، یعنی  $\delta$  پایین باشد،  $r$  یعنی سهمی که به او داده می‌شود باید بیش‌تر باشد تا استراتژی دست به ماشه در این حالت کارساز شود.

### ۳- کاربرد مدل فیرون در اوپک

مجموعه‌ی اوپک، مثال عینی از همکاری بین‌المللی است که با دارابودن هر دو مرحله‌ی چانه‌زنی و اجراء با مدل تبیین شده در فوق به خوبی قابل ارائه و توصیف است. این ائتلاف یکی از مشهورترین و مهم‌ترین ائتلاف‌هایی است (از نظر سیاسی) که در قرن ۲۰ توسعه یافته است. این ائتلاف بخش بزرگی از حیاتی‌ترین ماده‌ی اقتصاد، یعنی نفت را به‌عهده دارد. نفت یک ماده‌ی استراتژیک در اقتصاد دنیا و تنها کالایی است که در بازرگانی بین‌المللی در کوتاه‌مدت نمی‌توان جایگزینی برای آن یافت و با توجه به این‌که بیش از ۷۵٪ از ذخایر نفت جهان در ۱۲ کشور اعضای اوپک متمرکز شده است، تقریباً همه‌ی کشورها به اوپک وابسته‌اند. حتی می‌توان گفت خود ۱۲ کشور اعضای اوپک نیز به بقای این سازمان وابسته‌اند و این توانایی سازمان است که قیمت‌ها را حفظ کند تا حداکثر درآمد را برای اعضایش به ارمغان آورد. برای بیش‌تر این کشورها نفت عملاً تنها منبع درآمدشان است که نه‌تنها وجوه سرمایه‌گذاری برای انجام پروژه‌های توسعه‌ی بلندمدت آن‌ها را فراهم می‌کند، بلکه به این منبع نیازمندند تا هزینه‌های جاریشان را نیز پوشش دهند. بیش‌تر کشورهای اوپک بین ۸۰ تا ۹۹٪ به درآمدهای ارزی ناشی از فروش نفت وابستگی دارند.

محققانی که اوپک، سیاست‌ها و تصمیم‌گیری‌هایش را مورد مطالعه قرار داده‌اند، بیش‌ترین توجهشان متوجه سیاست‌های قیمت‌گذاری اوپک شده‌است. این حساسیت در پی افزایش شدید قیمت‌های جهانی نفت ناشی از منع تجارت نفتی اعراب در سال ۱۹۷۳، پدیدار شد. این سؤال که چگونه اوپک عواید را در بین اعضایش تقسیم می‌کند، تا اندازه‌ی زیادی درهاله‌ای از ابهام است.

آلت وهمکاران<sup>۱</sup> (۱۹۸۸)، اگر چه مستقیماً به موضوع تقسیم منافع اوپک نپرداخته‌اند، اما به بحث درباره‌ی عکس‌العمل‌های استراتژیک بین تولیدکنندگان مهم

1- Alt et al.



نفتی پرداخته‌اند. آن‌ها استدلال می‌کنند که عربستان سعودی با داشتن هزینه‌های پایین تولید و ذخایر نفتی زیاد، به شرطی قادر به تحمل دوره‌های رکود قیمت نفت (عدم کاهش تولیدات) است که احتمال دهد در صورت دوام آوردن رکود، شهرتی نصیبش می‌شود که به تبع آن کسب منفعت می‌کند. نویسندگان فوق، این‌گونه ادامه می‌دهند که تصمیم عربستان سعودی مبنی بر آغاز افزایش تولید نفت در اواخر سال ۱۹۸۵، استراتژی‌ای بوده است تا بیش از حد تولید کردن، نوعی شهرت بادوام را به ارمغان آورد. کشورهای نسبتاً ثروتمند اوپک مانند عربستان سعودی در زمینه‌ی مسئله‌ی همکاری اوپک به دنبال راه‌حلی بلندمدت و با ریسک کم هستند تا آن را جایگزین تنبیه اعضای خاطی کنند. اعضای ثروتمندتر اوپک دریافته‌اند که افزایش پاداش‌ها به حریفان، می‌تواند به‌عنوان ابزارهای کارا تر از تنبیه برای ایجاد همکاری به کار گرفته شوند. عوامل واقعی که این نظریه را به‌وجود آورده‌اند، در مقاله‌ی آلت و همکاران (۱۹۸۸) آمده‌اند.

### ۳-۱- ساختار اوپک

ساختار رسمی اوپک شامل چهار بخش است: (۱) مجمع عمومی، (۲) هیئت مدیره، (۳) دبیرخانه و (۴) کمیسیون اقتصادی. مجمع عمومی، بدنه‌ی اصلی تصمیم‌گیرنده در داخل سازمان است که شامل وزیران نفت ۱۲ کشور عضو است. دوبار در سال و اگر ضرورت داشته باشد، بیش‌تر از دوبار، این نمایندگان با یکدیگر ملاقات می‌کنند تا درباره‌ی سطح تولیدات، سیاست‌های عمومی و موافقت برای پذیرش عضو جدید تصمیم‌گیری کنند. مجمع عمومی صلاحیت هریک از اعضای هیئت مدیره را نیز تأیید می‌کند.

سازمان با اکثریت آراء اداره می‌شود، که بیانگر اهمیت هریک از کشورهای عضو است. تنوع کشورهای عضو اوپک و تفاوت‌های سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، به عنوان منبع ضعف بالقوه‌ای در ائتلاف محسوب می‌شود. ۱۲ عضو اوپک، الجزیره، آنگولا، اندونزی، ایران، عراق، کویت، لیبی، نیجریه، قطر، عربستان سعودی، امارات متحده‌ی عربی (UAE) و ونزوئلا، برحسب جمعیت، احتیاجات مالی و سرمایه‌گذاری، ذخایر نفتی، ظرفیت تولید نفت و درآمد سرانه، تفاوت‌های چشم‌گیری با یکدیگر دارند. کشورهایی چون امارات متحده‌ی عربی، قطر، کویت، لیبی و عربستان سعودی، نسبت به

سایر کشورهای عضو اوپک از درآمد سرانه‌ی بالاتری برخوردار هستند، حتی کشورهای با ذخایر اثبات‌شده‌ی نفتی زیاد چون ایران و عراق، به علت جمعیت قابل ملاحظه‌ی خود دارای درآمد سرانه‌ی نسبتاً کمی هستند.

مشخصاتی که برای کشورهای عضو اوپک برشمرده شد، با آن چه که مورخان اوپک آن را به عنوان دو گروه نسبتاً متمایز که در داخل سازمان پدیدار شده‌اند، نامیده‌اند مطابقت دارد. گروه اول به رهبری عربستان سعودی شامل کشورهای کویت، قطر، امارات متحده‌ی عربی و لیبی است، که از درآمد سرانه‌ی بالا، ذخایر اثبات‌شده‌ی قابل توجه و جمعیت کم برخوردار هستند (کشورهای سازگار با آینده). این کشورهای نسبتاً ثروتمند پس از این که جامعه‌ی کوچکشان از نظر مالی به واسطه‌ی درآمدهای هنگفت کاملاً اشباع شد، ذخایر نقدی وسیعی را انباشتند. این کشورها همان‌گونه که تاریخ نشان می‌دهد طرفدار افزایش عرضه‌ی کل نفت در تلاش برای تعدیل قیمت‌ها و حفظ تقاضای بلندمدت بوده‌اند. گروه دوم به رهبری نیجریه، اندونزی، ایران و الجزایر، شامل کشورهای آنگولا، عراق، ونزوئلا (کشورهای سازگار با حال)، خواستار این هستند که اوپک کل تولیداتش را به نفع افزایش سریع قیمت‌ها، محدود کند. این کشورها دارای درآمد سرانه‌ی پایین، صادرات سرانه‌ی نفتی کم و جمعیت زیاد هستند، درحالی که کشورهای گروه اول به توسعه‌ی حیاتی بلندمدت و پایدار می‌اندیشند، کشورهای با درآمد پایین تنها خواستار پوشش مشکلات مالی کوتاه‌مدتشان هستند. در همین راستا، اقدام به تهدید در جهت بی‌ثباتی و تجدیدنظر در تصمیمات حکومت‌هایشان می‌کنند.

با توجه به شرایط، اعضای اوپک موقعیت‌ها و طرف‌های متحد خود را تغییر می‌دهند، با این حال هریک از این دو گروه خواستار تسلط بر سازمان در طول زمان هستند. مذاکرات غیررسمی درباره‌ی تعیین سطوح تولید خارج از اوپک در مرکز وین (پایتخت اتریش) انجام می‌گیرد. هریک از کشورهای عضو اوپک اغلب به‌طور انفرادی بدون این که انتقادات شدید یا مجازاتی از سوی سایر اعضا را متحمل شوند از طریق حداکثر تولید ممکن، درآمدهایشان را افزایش می‌دهند. کشورهای عضو اوپک سطوح تولیدی یکدیگر را که در نوسانات قیمت در بازارهای جهانی نفت نمود پیدا می‌کند، مورد بازبینی قرار می‌دهند. بعضی از این اعضا به وجوه حاصل از تولید نفت بیش‌تر از سایرین احتیاج دارند و این نیاز دربردارنده‌ی مفاهیمی در جهت چگونگی تقسیم منافع در داخل اوپک است.

### ۳-۲- بازیکنان

مدل معرفی شده در قبل برای اوپک را با توجه به توضیحات فوق بسط می‌دهیم. بازیکنان را به دو دسته تقسیم می‌کنیم، که شامل کشورهای بزرگ یا ثروتمند (گروه اول)، که با L نشان می‌دهیم و کشورهای کوچک یا نیازمند به درآمدهای نفتی (گروه دوم) که با S نشان می‌دهیم. ویژگی‌های مهم آن‌ها که می‌تواند به دسته‌بندی ما کمک کند، در جدول ذیل آورده شده است:

گروه کشور	درآمد سرانه	ذخیره نفت سرانه	صادرات سرانه	شدت نیاز آنی به درآمد نفت	فقر
کشورهای L (کشور با صبر)	بالا	بالا	بالا	پایین	پایین
کشورهای S (کشور بی‌صبر)	پایین	پایین	پایین	بالا	بالا

در حقیقت کشورهای S، کشورهایی هستند که به دلیل مشکلات اقتصادی و اجتماعی و حتی سیاسی، شدت نیاز آن‌ها به درآمد نفت در زمان‌های حال بیش‌تر از آینده است، به عبارت دیگر، زمان حال برای آن‌ها ارزش بیش‌تری نسبت به آینده دارد، در حالی که کشورهای L برعکس کشورهای S هستند، لذا عامل تنزیل کشورهای S برابر  $\delta_S$  و کشورهای L برابر  $\delta_L$  و  $\delta_L > \delta_S$  است و مفهوم آن این است که کشورهای S درآمدهای آینده را با عامل تنزیل پایین‌تری به ارزش حال تبدیل می‌کنند.

### ۳-۳- نحوه‌ی انجام بازی در اوپک

بازیکنان L و S قبل از این‌که به‌طور عملی همکاری کنند، باید درباره‌ی این‌که روی چه چیزی می‌خواهند همکاری کنند به توافق برسند. بعد از این‌که این توافق از طریق چانه‌زنی حاصل شد، مرحله‌ی اجرا، یعنی عملی شدن چانه‌زنی فرا می‌رسد. در مرحله‌ی اجرا، برخی بازیکنان در کوتاه‌مدت انگیزه‌ی تخطی از آنچه در مرحله‌ی چانه‌زنی بر سر

آن توافق کرده‌اند را دارند، در حالی که برخی از اعضاء به همکاری، یعنی پای‌بندی به توافق مرحله‌ی چانه‌زنی را فکر می‌کنند، بنابراین می‌توان مرحله‌ی اجرا را از طریق بازی معمای زندانی تکراری نشان داد. برای دقیق‌تر نشان دادن این دو مرحله مفروضات زیر را در نظر می‌گیریم:

تابع تقاضای باقیمانده‌ی نفت<sup>۱</sup> (تابع تقاضا بعد از اعمال اثر کشورهای غیر اوپک) را در حالت ساده همانند گتلی و همکاران او (۱۹۸۶) به صورت  $P=a-bQ$  در نظر می‌گیریم، که در آن  $Q$  مقدار تولید اوپک است و هزینه‌ی استخراج را متقارن بین دو گروه کشور  $S$  و  $L$  به صورت  $q_i = cq_i$  و  $i = L, S$  فرض می‌کنیم، که در آن  $a > c > 0$  است. بازی به صورت زیر انجام می‌گیرد:

مرحله‌ی اول چانه‌زنی: کشورهای  $L$  قیمت هدف را از روی تابع تقاضای باقیمانده تعیین کرده و سپس با استفاده از تابع تقاضا مقدار  $Q$  را به دست می‌آورند. مقدار  $Q$  که به قیمت هدف منتهی می‌شود را با  $Q^c$ ، یعنی مقدار تولید همکاری نشان می‌دهیم، پس داریم:

$$Q^c = q_s^c + q_L^c$$

برای سهولت تحلیل،  $Q^c$  را به ۱ نرمالیزه می‌کنیم. کشورهای  $L$  در مرحله‌ی چانه‌زنی سهم  $Z$  از  $Q^c$  را به کشورهای  $S$  پیشنهاد می‌دهند، که  $Z \in [0, 1]$ . کشورهای  $S$  می‌توانند در مرحله‌ی چانه‌زنی آن را قبول و یا رد کنند. اگر کشورهای  $S$  پیشنهاد کشورهای  $L$  را رد کنند، آن‌ها وارد بازی می‌شوند، که در آن هر گروه از کشورهای عضو تعادل نش، یا به عبارتی مقدار تولید غیرهمکاری را عرضه می‌کنند، که این مقدار برای کشورهای  $L$  برابر  $q_L$  و برای کشورهای  $S$  برابر  $q_s$  خواهد بود، لذا  $q_L + q_s > Q^c$ . یعنی مجموع  $q_L + q_s$  بزرگ‌تر از ۱ خواهد شد. عامل تنزیل کشورهای  $S$  برابر  $\delta_s$  و کشورهای  $L$  برابر  $\delta_L$  بوده و  $\delta_L > \delta_s$  است، یعنی کشورهای  $S$  بی‌صبرتر از کشورهای  $L$  هستند. با این توضیحات، جدول پیامد بازیکنان به صورت ذیل خواهد بود، که نحوه‌ی به دست آوردن آن در پیوست آورده شده است:

1- Residual Demand.

		کشورهای L	
		C (همکاری 1-z)	D (عدم همکاری q <sub>L</sub> )
کشورهای S	C (همکاری z)	R <sub>s</sub> , R <sub>L</sub>	S <sub>s</sub> , T <sub>L</sub>
	D (عدم همکاری q <sub>s</sub> )	T <sub>s</sub> , S <sub>L</sub>	P <sub>s</sub> , P <sub>L</sub>

که در آن ترجیحات بازیکنان S به صورت  $T_s > R_s > P_s > S_s$  بوده و مقدار آن‌ها نشان دهنده ی پیامد هر بازیکن است:

$$T_s = \frac{1}{4b} [(a-c) - b(1-z)]^2, R_s = z(a-b-c) \quad (8)$$

$$P_s = \frac{(a-c)^2}{9b}, S_s = \frac{[(a-c) - bz]^2 z}{2} \quad (9)$$

سئوالی که وجود دارد این است که تحت چه شرایطی، همکاری یعنی انتخاب (C,C)، بین دو گروه کشور همیشه خواهد بود. در رابطه‌ی مذکور، z متغیر درون‌زا است و مقدار آن توسط کشورهای L تعیین می‌شود و آن‌ها z را در سطحی مثل  $Z = Z^*$  تعیین می‌کنند که همکاری کشورهای S با آن‌ها همیشگی باشد. به عبارت دیگر مقدار Z باید طوری تعیین شود که تمام تهدیدات آتی کشورهای S باورنکردنی باشد و در عمل در تمام دوره‌های آتی همکاری انتخاب شود. تهدید بازیکنان S از طریق استراتژی دست به ماشه انجام می‌شود در این استراتژی باید مقداری را برای z پیدا کرد که پیامد انتظاری همکاری برای همیشه، بیش‌تر از پیامد انتظاری تخلف در مقابل همکاری برای یک دوره و انتخاب عدم همکاری توسط هر دو بازیکن برای همیشه باشد، یعنی با فرض معلوم بودن  $\delta_s$ ، باید  $Z = Z^*$  طوری تعیین شود که رابطه‌ی زیر برقرار باشد:

$$\delta_s > \frac{T_s - R_s}{T_s - P_s} = \frac{\frac{1}{4b} [(a-c) - b(1-z)]^2 - z(a-b-c)}{\frac{1}{4b} [(a-c) - b(1-z)]^2 - \frac{(a-c)^2}{9b}} \quad (10)$$

اما مسأله این است که رابطه‌ی بین  $Z$  (بهینه) و  $\delta_S$  چگونه است؟ یعنی در تعادل، رابطه بین سهم پیشنهادی از طرف کشورهای  $L$  به کشورهای  $S$ ، با صبر بازیکنان  $S$  چه رابطه‌ای دارد. همان‌طور که توضیح دادیم، کشورهای  $S$  کشورهای بی‌صبر هستند، یعنی زمان حال برای آن‌ها ارزش بیش‌تری در مقایسه با آینده دارد. به عبارت دیگر، افق زمانی کشورهای  $S$  کوتاه‌تر از کشورهای  $L$  است. سؤال این است که چگونه افق زمانی کوتاه کشورهای  $S$ ، روی سهم‌خواهی آن‌ها و به عبارتی سهم پیشنهادی که از طرف کشورهای  $L$  به آن‌ها در مرحله‌ی چانه‌زنی می‌شود، اثر می‌گذارد؟ با اعمال رابطه‌ی (۶) برای کشورهای  $S$ ، خواهیم داشت:

$$U_S(C) = \frac{Z(a-b-c)}{1-\delta_S} \quad (11)$$

$$U_S(D) = \frac{1}{4b} [(a-c) - b(1-z)]^2 = \frac{\delta_S}{1-\delta_S} \left[ \frac{(a-c)^2}{4b} \right] \quad (12)$$

$$U_S(C) = U_S(D) \Rightarrow Z(a-b-c) = \frac{1}{4b} [(a-c) - b(1-z)]^2 (1-\delta_S) + \delta_S \frac{(a-c)^2}{4b} \quad (13)$$

با استفاده از قاعده‌ی مشتق توابع ضمنی، از تابع (۱۳) مشتق گرفته و با جای‌گذاری در روابط (۸) و (۹) خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} \frac{dz}{d\delta_S} &= \frac{\frac{1}{4b} [(a-c) - b(1-z)]^2 - \frac{(a-c)^2}{4b}}{-(a-b-c) + (1-\delta)[(a-c) - b(1-z)]b} \\ &= \frac{T_S - P_S}{-(a-b-c) + (1-\delta)[(a-c) - b(1-z)]b} \end{aligned} \quad (14)$$

صورت عبارت (۱۴) همیشه مثبت است، زیرا  $T_S > P_S$  است.

پس علامت  $\frac{dz}{d\delta_S}$ ، به مقدار مخرج بستگی دارد:

$$(a - b - c) < (1 - \delta_S)[(a - c) - b(1 - z)]b \Rightarrow \frac{dz}{d\delta_S} > 0 \quad (15)$$

$$(a - b - c) > (1 - \delta_S)[(a - c) - b(1 - z)]b \Rightarrow \frac{dz}{d\delta_S} < 0 \quad (16)$$

طبق رابطه‌ی (۱۵) و (۱۶)، علامت رابطه‌ی (۱۴)، بسته به مقدار  $\delta_S$  و  $Z$  ممکن است مثبت یا منفی باشد، یعنی یک مقدار معین  $\delta_S^*$  وجود دارد که مقدار آستانه‌ای نامیده می‌شود که اگر  $\delta_S > \delta_S^*$  باشد،  $z' < 0$  و اگر  $\delta_S < \delta_S^*$  باشد،  $z' > 0$  است، پس می‌توان گفت که برای تمام  $\delta_S > \delta_S^*$ ، حتی  $\delta_S = 1$ ،  $Z'$  منفی است، یعنی با افزایش صبر هر بازیکن، سهم او کم‌تر و با کاهش صبر او سهم‌اش بیش‌تر می‌شود. بنابراین رابطه‌ی بین عامل تنزیلی و پیشنهاد تعادلی  $Z^*$ ، غیریکنواخت است. این نتیجه به صورت زیر توجیه می‌شود:

همان‌طور که پیشنهادات کشور بزرگ به کشور کوچک افزایش می‌یابد، پاداش همکاری دو طرفه ( $R_S$ ) نیز افزایش می‌یابد و به طور هم‌زمان پیامد وسوسه ( $T_S$ ) نیز بیش‌تر می‌شود، چرا که کشور بزرگ محدودیتی فزاینده را به تولیداتش اعمال می‌کند، بنابراین پیامدهای ترک همکاری، به همراه پاداش ناشی از همکاری افزایش می‌یابد. برای  $\delta > \delta^*$ ، دومین اثر مسلط می‌شود، به این معنا که همکاری می‌تواند با پیشنهادهای بالاتر پابرجا بماند. برای  $\delta \leq \delta^*$  اولین اثر مسلط می‌شود، به این معنا که همکاری می‌تواند با پیشنهادی پایین‌تر نیز به‌دست آید.

#### ۴- توضیح مدل و داده‌های مرتبط با آن

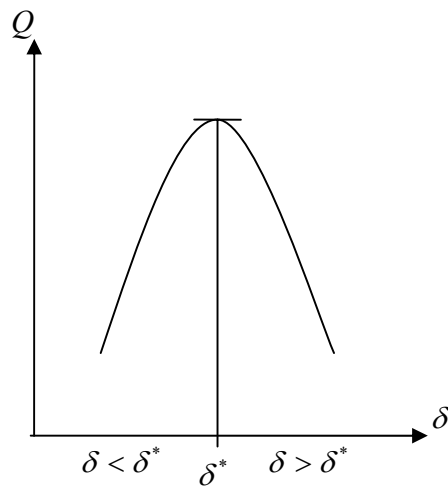
براساس مبانی تئوری توضیح داده شده، رابطه‌ی بین تولید و عامل تنزیل (درجه‌ی صبر بازیکنان) در ائتلاف اوپیک را می‌توان در حالت کلی به صورت غیر یکنواخت و به صورت رابطه‌ی زیر بیان کرد:

$$Q = f(\delta, \delta^2) = \beta_0 + \beta_1\delta + \beta_2\delta^2 \quad (17)$$

در این رابطه،  $Q$  (مقدار  $Z$  غیر نرمالیزه شده)، تولید تقسیم شده بین اعضا است. اگر  $\beta_1$  مثبت و  $\beta_2$  منفی باشد، در این صورت سطح آستانه‌ای برای  $\delta$  وجود دارد که برای مقادیر کوچک‌تر از  $\delta$  آستانه ( $\delta > \delta^*$ )، رابطه‌ی بین  $\delta$  و  $Q$  مثبت است و

برای مقادیر بزرگ‌تر از  $\delta$  آستانه ( $\delta > \delta^*$ ) رابطه‌ی بین  $\delta$  و  $Q$  منفی است. در صورتی که  $\beta_1 = 0$  باشد، در این صورت مقدار آستانه‌ای برابر صفر ( $\delta = 0$ ) بوده و لذا برای مقادیر  $\delta$  ( $\delta > 0$ )، رابطه‌ی بین  $\delta$  و  $Q$  منفی خواهد بود، یعنی با افزایش صبر بازیکن، سهم وی از تولید کاهش پیدا می‌کند. پس اگر  $\frac{\partial Q}{\partial \delta} < 0$  باشد، در سمت راست نمودار ۲ قرار داریم، که در آن در چانه زنی، بازیکن بی‌صبر پیشنهاد بهتری از طرف حریف دریافت می‌کند و اگر در سمت چپ واقع شویم، بالعکس. از آن جایی که در عمل، محاسبه‌ی دقیق  $\delta$  برای کشورهای عضو اوپک عملی نیست، باید پراکسی برای متغیر مذکور با کنترل اثر متغیرهای دیگر انتخاب شود.

از تولید خام حقیقی به جای سهمیه‌های تولیدی تعیین‌شده‌ی اوپک به عنوان متغیر وابسته استفاده شده است. در طی سالیان متمادی اوپک سیستم‌های سهمیه‌بندی تولید گوناگونی را در بین اعضای خود برقرار کرده است، اما در بیش‌تر اوقات اعضا، این سهمیه‌بندی‌های تولیدی را نادیده انگاشته‌اند و از سویی در برخی مواقع عدول از سهمیه در عمل مشاهده شده است، لذا از تولید واقعی، (به‌جای سهمیه که با واقعیت تطابق دارد) به عنوان متغیر وابسته استفاده شده است.



نمودار ۲- رابطه‌ی بین مقدار تولید و عامل تنزیل (درجه‌ی صبر)

در طرف متغیرهای توضیحی، عامل کاملاً برون‌زای ذخایر نفت اثبات شده‌ی کشور را در نظر می‌گیریم که به عنوان شاخصی بدون تورش برای کنترل اثر ذخایر بر تولید



بتوان به آن اعتماد کرد. ذخایر اثبات شده، مقادیر تخمین زده شده ی نفت خام بر طبق اطلاعات و آمار فنی و زمین شناسی است که با قطعیتی معقول در زمان های آینده از منابع موجود تحت شرایط اقتصادی حاکم قابل حصول هستند. متغیر توضیحی دیگری که در این جا به عنوان پروکسی نرخ تنزیل در نظر گرفته شده است، سرانه ی تولید ناخالص داخلی است که از تقسیم تولید ناخالص داخلی (GDP) بر جمعیت به دست آمده است، که به نوعی منعکس کننده ی سطح درآمد و سطح رفاه نسبی آن کشور است. البته این متغیر با متغیر سرانه ی ذخایر نفتی اثبات شده ای که به عنوان معیاری از ثروت یک کشور در نظر گرفته شده، متفاوت است زیرا سرانه ی تولید ناخالص داخلی اثری متقابل بر روی تولید خام دارد، به این معنا که سرانه ی تولید ناخالص داخلی در کشورهایی که صادرات عمده ی آن ها نفت است، متأثر از سطح تولید نفت خام است و سطح تولید خام نیز از سرانه ی تولید ناخالص داخلی و این دو رابطه ای مثبت با هم دارند و در تخمین با متغیر ابزاری کنترل شده اند، لذا اگر ضریب تولید ناخالص داخلی سرانه را به عنوان پراکسی نرخ تنزیل در نظر بگیریم و ضریب GDP سرانه، مثبت و مجذور آن منفی باشد، طبق آنچه در ذیل رابطه ی (۱۷) بدان اشاره شده است، سطح آستانه ای برای  $\delta$  وجود دارد که برای  $\delta$  های کوچک تر از مقدار آستانه رابطه ی بین  $\delta$  و  $Q$ ، مثبت و برای  $\delta$  های بیش تر از سطح آستانه ای رابطه ی بین  $\delta$  و  $Q$  منفی است و اگر ذخایر سرانه به عنوان پروکسی  $\delta$  انتخاب شود، باز هم نتیجه ی فوق تائید می شود.

پس مجذور سرانه ی ذخایر و سرانه ی تولید ناخالص داخلی را برای آزمون اثر غیریکنواخت در نظر می گیریم و هم چنین از متغیر وابسته ی باوقفه برای بررسی معنی داری مدل استفاده می کنیم. به منظور تصحیح چولگی و اجتناب از مشکل واریانس ناهمسانی از تبدیل لگاریتمی متغیرها استفاده کرده ایم. آزمون تجربی با استفاده از تکنیک تخمین حداقل مربعات انجام می گیرد که تخمین های پانل خطای استاندارد تصحیح شده را تولید می کند.<sup>۱</sup>

1- کندی (Kennedy 1998)، می نویسد، که اثرات تصادفی یا ثابت مدل ها معمولاً وقتی به کار گرفته می شوند که تعداد ترکیب داده های مقطعی زیاد و تعداد داده های سری زمانی که مشاهده شده، کم است. در این مدل ذخایر مشاهده شده ی ۱۲ کشور اوپک (داده های مقطعی) در طی ۴۷ سال مورد بررسی قرار می گیرد. بک و کاتز (Beck & Katz 1995)، استدلال می کنند که این روشی است که خطاهای استاندارد را مطابق با شیوه ای معنی دار تخمین می زند، بدون این که تخمین را برای تحلیل این نوع پانل داده ها تعدیل کند. آن ها بحث می کنند که این روش در مقایسه با سایر روش های تخمین دارای خصوصیات منحصر به فردی است.

معادله‌ی اصلی:

$$\begin{aligned} \text{LCOP} = & C_1 \text{LPRS} + C_2 \text{LPCRS} + C_3 \text{SLPCRS} + C_4 \text{LGDP} + C_5 \text{LPCGDP} \\ & + C_6 \text{SLPCGDP} + C_7 \text{LP} + C_8 \text{LP}(-1) + C_9 \text{LCOP}(-1) + C_{10} \text{LCOP}(-2) \end{aligned}$$

(۱۸)

COP: تولید نفت خام

PRS: ذخایر نفتی اثبات شده

PCRS: سرانه‌ی ذخایر نفتی اثبات شده

SPCRS: مجذور سرانه‌ی ذخایر نفتی اثبات شده

GDP: تولید ناخالص داخلی

PCGDP: سرانه‌ی تولید ناخالص داخلی

SPCGDP: مجذور سرانه‌ی تولید ناخالص داخلی

P: قیمت نفت

##### ۵- تخمین و تفسیر

برای آزمون مدل فوق‌آمار مربوط به ۱۲ کشور عضو اوپک بین سال‌های ۱۹۶۰-۲۰۰۶ جمع‌آوری شد. روش تخمین با استفاده از داده‌های پانل با متغیر ابزاری انجام گرفت. از آنجایی که روش تخمین، پانل است، باید با استفاده از آزمون هاسمن پی به این موضوع ببریم که آیا اثرات تصادفی هستند یا ثابت؟ پس از انجام آزمون، معلوم شد که اثرات از نوع ثابت هستند، که نتیجه‌ی تخمین پانل با اثرات ثابت در جدول ۱ آمده است.

انتظار می‌رفت که علامت متغیرهای توضیحی ذخایر اثبات‌شده و تولید ناخالص داخلی، مثبت و سرانه‌ی ذخایر اثبات‌شده و تولید ناخالص داخلی سرانه و هم‌چنین مجذور آن‌ها منفی باشد، به این معنی که کشوری که ذخایر بیش‌تری درون زمین دارد و مدت زمان بیش‌تری می‌تواند از درآمدهای ناشی از استخراج این موهبت الهی بهره‌برد، اقدام به افزایش تولید نفت خام می‌کند، ولی انتظار در مورد متغیر توضیحی

سرانه‌ی ذخایر اثبات شده، این معکوس است، به این معنی که علامت ضریب این متغیر

جدول ۱- تخمین ضرایب مدل

متغیرها	ضرایب	آماره‌ی t	احتمال
LPRS?	۰,۱۰۲۸۹۸	۶,۲۲۵۱۶۴	۰
LPCRS?	۰,۰۱۵۰۳۶	۱,۷۴۵۱۱۲	۰,۰۸۱۶
SLPCRS?	-۰,۰۰۲۴۴	-۲,۲۵۵۲۴	۰,۰۲۴۵
LGDP?	۰,۰۷۹۵۳	۳,۴۴۳۷۳۷	۰,۰۰۰۶
LPCGDP?	۰,۲۵۵۹۸۷	۶,۱۲۲۲۹۸	۰
SLPCGDP?	-۰,۰۱۵۱	-۵,۷۲۷۴۷	۰
LP?	-۰,۰۹۲۵۶	-۴,۳۲۳۲	۰
LP?(-1)	-۰,۰۴۲۲۹	-۲,۰۵۱۸۸	۰,۰۴۰۷
LCOP?(-1)	۱,۰۴۱۷۶۳	۲۸,۴۵۱۹۲	۰
R-squared	۰,۹۵۱۲		

در مدل منفی است، زیرا همان‌طور که پیش از این تشریح شد، سرانه‌ی ذخایر اثبات شده معیاری از ثروت یک کشور است که افزایش این متغیر به معنای ثروتمندتر بودن آن کشور تفسیر می‌شود، بنابراین افزایش این متغیر موجبات کاهش تولید نفت خام را به ارمغان می‌آورد و خلاف آن طبق مبانی نظری به منزله‌ی دشواری‌های اقتصادی و نیاز شدید بیش‌تر کشورهای عضو به درآمدهای نفتی است.

بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که بیش‌تر کشورهای عضو اوپک دارای عوامل تنزیلی کوچک هستند، به عبارت دیگر آینده را به سختی تنزیل می‌کنند، در نتیجه منافع حال برای این‌گونه کشورها بیش‌تر از منافع آینده ارزش دارد، به همین دلیل از آن‌ها به‌عنوان بازیکنان بی‌صبر نام برده می‌شود و نرخ تنزیل این کشورها به سمت صفر میل می‌کند ( $\delta \rightarrow 0$ )، بنابراین علت مثبت شدن علامت ضریب متغیر توضیحی سرانه‌ی ذخایر اثبات شده را می‌توان این‌گونه تفسیر کرد که بیش‌تر کشورهای عضو سازمان اوپک به دلیل ساختارهای اقتصادی این کشورها که آن‌ها را در زمره‌ی کشورهای جهان سوم قرار می‌دهد، خواستار پیشرفت و گذر از مرحله‌ی توسعه نیافتگی به در حال توسعه و در نهایت توسعه یافتگی هستند که این انتظارات آن‌ها را به کشورهای بی‌صبری تبدیل می‌کند که نه تنها تمایل به پوشش بودجه‌های جاری حکومت‌هایشان دارند، بلکه به این

سمت که با مازاد درآمدهای نفتی به توسعه‌ی صنعتی و سرمایه‌گذاری‌های زیر بنایی در اقتصادهای کشورشان مبادرت ورزند، گرایش دارند، که این عوامل خود تا حدودی می‌تواند مثبت شدن این ضریب را توجیه کند. بنابراین تلویحاً می‌توان این نتیجه را بیان کرد که بیش‌تر کشورهای عضو اوپک به سمت یک متوسط بی‌صبری میل می‌کنند، که این خود از شرایط اقتصادی این کشورها ناشی می‌شود. به عبارت دیگر می‌توان بیان کرد که این سازمان یک ائتلاف سیاسی-اقتصادی است که با توجه به نتایج ذکر شده، همچنان که جنبه‌ی اقتصادی این سازمان برای کشورهای عضو پررنگ‌تر می‌شود، جنبه‌های سیاسی، که منشاء بسیاری از درگیری‌ها در این سازمان می‌باشد کم‌رنگ‌تر شده است. ضریب مجذور سرانه‌ی ذخایر که جهت آزمون اثر غیریک‌نواخت پیش‌بینی شده‌ی نتایج ایستای مقایسه‌ای مدل نظریه‌ی بازی، به کار گرفته شده است، دارای علامت منفی است که در سطح اطمینان ۹۹٪ به لحاظ آماری نمی‌توان آن را رد کرد.

علامت متغیرهای توضیحی تولید ناخالص داخلی و سرانه‌ی تولید ناخالص داخلی هر دو مثبت است و در سطح اطمینان ۹۹٪ به لحاظ آماری نمی‌توان آن‌ها را رد کرد و نشان می‌دهد که در صورت ثابت فرض کردن جمعیت در این بازه‌ی زمانی، افزایش در سرانه‌ی تولید ناخالص داخلی یک کشور ناشی از افزایش تولید ناخالص داخلی آن کشور تولید نفت خام بیش‌تر می‌کند و همچنین افزایش تولید نفت خام خود منجر به بالا رفتن تولید ناخالص داخلی کشور می‌شود که اثر یکدیگر را تقویت می‌کنند و می‌شوند، که منجر به پیدایش چرخه‌ای می‌شوند<sup>۱</sup>. بنابراین افزایش تولید ناخالص داخلی با همان ویژگی بیان شده در فوق، منجر به بی‌صبرتر شدن بازیکنان و کاهش عامل تنزیلی می‌شود و آن‌ها را بیش‌از پیش خواستار افزایش تولید خام می‌کند تا باز هم درآمدهایشان افزایش داشته و در نتیجه هزینه‌های جاری بودجه‌ای و هزینه‌های سرمایه‌ای مورد نیاز کشورشان را پوشش دهند تا رفاه نسبی در کشور افزایش یابد و حکومت‌ها مدت زمان بیش‌تری در موقعیت خود ابقاء شوند. به عبارت دیگر، علت مثبت شدن ضریب متغیر سرانه‌ی تولید ناخالص داخلی را می‌توان این‌گونه تفسیر کرد که کشورهای عضو سازمان اوپک که از رفاه چندانی برخوردار نیستند، افزایش سرانه‌ی

۱- اثر بازتابی بین سرانه‌ی تولید ناخالص داخلی و تولید نفت خام (متغیر وابسته) وجود دارد. همان‌طور که تولید خام افزایش می‌یابد، تولید ناخالص داخلی نیز افزایش می‌یابد. با این حال این متغیر نمی‌تواند شبیه به متغیر ذخایر اثبات شده باشد که کاملاً مستقل و برون‌زا از تولید نفت خام است.

تولید ناخالص داخلی را به عنوان محرکی برای بقای حکومت‌هایشان تلقی کرده و بنابراین با افزایش تولید خام سعی در بهبود هر چه بیش‌تر این شاخص دارند. علامت متغیر مجذور سرانه‌ی تولید ناخالص داخلی منفی است، که در سطح اطمینان ۹۹٪ به لحاظ آماری نمی‌توان آن را رد کرد.

علامت ضرایب متغیر قیمت و متغیر با وقفه‌ی یکساله‌ی قیمت هر دو منفی است، که نشان می‌دهد هر چه قیمت افزایش (کاهش) یابد، تولید نفت خام کاهش (افزایش) می‌یابد، که اولی را در سطح اطمینان ۹۹٪ و دومی را در سطح اطمینان ۹۵٪ به لحاظ آماری نمی‌توان رد کرد. با توجه به این یافته، به طور عموم کشورها به دلیل نیاز ارزی افزایش قیمت را به کاهش ترجیح می‌دهند.

#### ۶- نتیجه گیری

نشان داده شد که سطح سرانه‌ی ذخایر یک کشور نرخ تنزیل آن را منعکس می‌کند و کشورهای کم‌تری دارند، آینده را به سختی تنزیل می‌کنند. با استفاده از سرانه‌ی ذخایر به عنوان نماینده‌ای برای نرخ تنزیل یک کشور، این مطلب تبیین شد که کشورها با عامل تنزیلی بیش‌تر، پیشنهاد تولیدی کم‌تری را دریافت می‌کنند. در مجموع نتایج به دست آمده بر این مطلب اشاره دارند که کشورهای اوپک واقعاً در بین کشورهایی از جهان هستند که  $\frac{\partial Z}{\partial \delta} < 0$  و یا به عبارت دیگر ارزش‌های از نوع  $\delta^* > \delta$  دارند و به کشورهای کم‌تر ثروتمند با افق زمانی محدودتر پیشنهادهای تولیدی بهتری پیشنهاد می‌شود تا در ائتلاف باقی بمانند.

هم‌چنین نشان داده شد که سرانه‌ی تولید ناخالص داخلی نیز نرخ تنزیل کشورها را منعکس می‌کند، به این ترتیب که کشورهایی که تولید ناخالص داخلی بیش‌تری دارند، نسبت به آن‌هایی که این‌گونه نیستند بازیکنان صبورتری محسوب می‌شوند. علاوه بر این استدلال کردیم که هنگامی که قیمت‌ها افزایش می‌یابد، بازیکنان صبورتر تولید خام را افزایش می‌دهند تا قیمت‌ها کاهش یابد و بتوانند از مزایای بازار بلندمدت استفاده کنند و مصرف‌کنندگان به انرژی‌های جایگزین نیندیشند، در مقابل بازیکنان بی‌صبر تولید را کاهش می‌دهند تا قیمت‌ها بیش از پیش افزایش یابد.

در این مقاله با توجه به مدل چانه زنی و اجرای فیرون نشان دادیم که بازیکنان بی‌صبر پیامدهای بهتری نسبت به رقیبان صبورترشان به‌دست می‌آورند و استدلال کردیم که دو نوع کشور در اوپک وجود دارد، گروهی با سرانه‌ی ذخایر بالا (کشورهای سازگار با آینده) و دسته‌ای با سرانه‌ی ذخایر پائین (کشورهای سازگار با حال). هم‌چنین تشریح کردیم که تعدادی پیشنهاد بهینه  $Z^*$  وجود دارد که کشور بزرگ به کشور کوچک پیشنهاد می‌دهد تا وی را به همکاری ترغیب کند. علاوه بر این، تعدادی سطوح آستانه برای ارزش‌های بزرگ‌تر از  $\delta^*$  وجود دارد که کشورهایی که آینده را به سختی تنزیل می‌کنند، پیشنهادهای تولیدی بهتری دریافت می‌کنند.

کشورهای نسبتاً پرجمعیت و فقیری در اوپک وجود دارند که هم به طور صریح و هم به طور تلویحی به آن‌ها اجازه داده می‌شود که بیش از حد تولید کنند. از دیدگاه نظری احکام این پژوهش نتایج غیرمنتظره‌ای را می‌رساند. مدل‌های اولیه‌ی چانه‌زنی مانند مدل‌های فیرون و رایبشتین استدلال می‌کردند که بی‌صبری (که در عامل تنزیل مستتر است) به بازیکن بی‌صبر در بازی ضرر می‌زند. در مدلی که در این‌جا ارائه شده است، به کشور بی‌صبر حقیقتاً کمک می‌شود، زیرا تهدیداتش مبنی بر ترک همکاری کاملاً معتبر هستند. در ساختار مذاکرات اوپک فقر منبع قدرت چانه‌زنی است و توافق‌نامه‌های ناشی از تباری از طریق جریمه‌ی تولیدی کشور ثروتمندتر طرف معامله حمایت می‌شود. این میزان داستان «ضعف به‌مثابه‌ی قدرت» به‌طور کامل با شواهد تجربی به‌دست‌آمده از تاریخ چهل‌ساله‌ی اوپک سازگاری دارد.

این احکام با مشاهدات اولسن<sup>۱</sup> (۱۹۷۱)، مبنی بر این که کوچک‌ترها قادرند به طور سیستماتیک بزرگ‌ترها را در موقعیت‌های فعالیت اشتراکی استثمار کنند نیز سازگار است. اولسن، استدلال می‌کند که عضو بزرگ‌تر آن عضوی که مستقلاً حجم عظیمی از یک مجموعه کالا را تهیه می‌کند، در آخر متحمل سهم نامتناسبی از هزینه‌ی سربار تولید این مجموعه کالا می‌شود. عضو کوچک‌تر انگیزه‌ای برای به‌دست آوردن این مجموعه کالا با هزینه‌ی شخصی‌اش ندارد، وقتی که میزان کالایی که از عضو بزرگ‌تر به‌صورت رایگان به‌دست می‌آورد بزرگ‌تر از آن چیزی است که خودش قادر به خرید آن است. این مدل نیز به نتایجی مشابه، اما با دلایلی متفاوت از مدل اولسن دست یافته

1 - Olson.

است. در مدلی که در این جا بسط یافت، منبع قدرت کشور کوچک از تهدیدات کاملاً معتبر وی مبنی بر ترک سازمان به دست می آید و نه از باج خواهی.

مفاهیم واقعی مدلهایی که ارائه شد، چیست؟ در زمینه ی اوپک این احکام استدلال می کنند که حفظ کارتل را می توان در ثروتمندها به عنوان عناصری ضروری خلاصه کرد (دنیلسون<sup>۱</sup>، ۱۹۸۸). کشورهای با آینده ی روشن تر به کشورهای فقیرتر کمک می کنند به شرطی که در کارتل باقی بمانند. این الگوی رفتاری بیش از ۳۰ سال است که حفظ شده است و احتمالاً تا زمانی که هزینه های کمک سنگین تر از منافع حاصل از کارتل شود، ادامه می یابد. این احکام در زمینه ی گسترده ی همکاری های بین المللی تشریح می کنند که به دو صورت سایه ی آینده می تواند تحت شرایط گوناگون و با دلایل مختلفی کاهش یابد. اگر فرض کنیم که مسائل همکاری بین المللی شبیه به مدل چانه زنی و اجرای فیرون ساختار استراتژیکی مشترکی دارند، اثر صبر در همکاری بین المللی پیچیده نیست. همکاری لزوماً در نتیجه ی افزایش مجازات اتفاق نمی افتد، بلکه گاهی اوقات افزایش پاداش ها روش کاراتری است که همکاری را موجب شود.

### فهرست منابع

نظریه بازی ها و کاربردهای آن (بازی های ایستا و پویا با اطلاعات کامل)، قهرمان عبدلی، سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی واحد تهران، ۱۳۸۶.

Alt, Randall L. Calvert, & Brain D. Humes (1988) Reputation and Hegemonic Stability: A Game-Theoretic Analysis. American Political Science Review 445-466

Danielsen albes (1980)"The theory and measurement of OPEC stability", Southern Economic journal, vol.47, No.1, pp. 51-65

Danielson A.L. and Kim S., " OPEC stability: An Empirical assessment", Energy Economics, vol.10

Eckbo, Paul leo (1976). The Future Of Oil. Cambridge

Fearon James D., (1998), "Bargaining and enforcement, and international cooperation", International organization 52, pp. 269-305

Gatly D(1984) "A ten year retrospective: opec and world oil market" Journal of economic literature 22(3): 1100-1114

Gibbons R (1992). Games Theory for Applied Economists, Princeton University Press

Goodrich, Ben, (2006), "A comment on rewarding Impatience", Cambridge University Press, pp. 499-513

Olson, Mancur, and Richard Zeckhauser(1966),"An Economic Theory of Alliance", Review of Economics and Statistics 48,(August),pp266-79

Organization of Petroleum Exporting Countries (OPEC), 2007, Annual Statistical Bulletin 2006

Rubinstein, Ariel. 1982. Perfect Equilibrium in a Bargaining Model+ Econometrica 50 (1):97-110.

Stein, Arthur. 1982. Coordination and Collaboration: Regimes in an Anarchic World. International Organization 36 (2):299-324.