

## تحلیل پایداری مجمع نفتی اوپک: رهیافت نسبت صیانت و تاثیر تحریم اقتصادی ایران

شهرام معینی\*

استادیار اقتصاد دانشگاه اصفهان، [sh.moeeni@ase.ui.ac.ir](mailto:sh.moeeni@ase.ui.ac.ir)

علیمراد شریفی

دانشیار اقتصاد دانشگاه اصفهان، [alimorad@ase.ui.ac.ir](mailto:alimorad@ase.ui.ac.ir)

هادی فروهرمنش

کارشناس ارشد اقتصاد انرژی، [hfrouharmanesh@gmail.com](mailto:hfrouharmanesh@gmail.com)

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۴/۳۰ تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۷/۳۰

### چکیده

هدف اصلی این پژوهش تحلیل پایداری مجمع نفتی اوپک بر اساس رهیافت نسبت صیانت دانلیسن و با لحاظ تأثیر تحریم‌های اقتصادی ایران می‌باشد. به این منظور از دو مفهوم نسبت صیانت ذخایر نفت خام و نسبت صیانت ظرفیت تولید نفت خام در چارچوب مدل دانلیسن جهت بررسی پایداری اوپک استفاده شده است. ارتباط بین نسبت‌های صیانت و متغیرهایی همچون جمعیت، ذخایر نفت خام، تولید ناخالص داخلی، تولید و ظرفیت‌های تولیدی نفت خام تمامی اعضاء اوپک با الگوی داده‌های تابلویی مبتنی بر مدل دانلیسن مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. تحریم‌های نفتی ایران به عنوان عامل مهم تأثیرگذار بر نسبت‌های صیانت و در کل پایداری اوپک وارد مدل شده است. نتایج این پژوهش در دوره زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۴ میلادی نشان دهنده ارتباط معنادار و منفی میان جمعیت و نسبت‌های صیانت است. همچنین بین ذخایر نفت خام و نسبت صیانت نیز رابطه معنادار و مثبت وجود دارد. به عبارت دیگر کشورهای غنی و کم‌جمعیت نفتی، به دلیل دارا بودن ذخایر نفتی زیاد، تمایل کمتر به برداشت سریع از ذخایر نفتی از خود نشان می‌دهند که به پایداری اوپک منجر می‌شود. بر اساس نتایج تحریم‌های اقتصادی ایران و نسبت صیانت رابطه معنادار و مثبت دارند. بنابر نتایج کلی این پژوهش کماکان عوامل منجر به ایجاد پایداری در مجمع نفتی اوپک برقرار است. در نتیجه اوپک کماکان یک مجمع نفتی پایدار تلقی می‌گردد.

**واژه‌های کلیدی:** پایداری، نسبت صیانت، تبانی، تحریم اقتصادی، اوپک.

**طبقه‌بندی JEL:** Q40، Q35، F53.

## ۱- مقدمه

امروزه کمتر کسی است که اهمیت استراتژیک منابع و ذخایر نفتی را درک نکند. در عصر حاضر با پیشرفت‌های عظیم تکنولوژیکی و صنعتی صورت گرفته در بخش‌های مختلف به خصوص در بخش انرژی‌های نو، هنوز رقیب بالفعل و موثری در کوتاه مدت برای نفت یافت نشده است. کشورهای دارای ذخایر نفتی در جهان به دو دسته مهم کشورهای عضو اوپک و کشورهای غیر اوپک<sup>۱</sup> تقسیم می‌گردند. حساسیت‌های بالای سیاسی و اقتصادی موضوع نفت و قیمت‌های جهانی آن، بر میزان توجه به عملکرد و فعالیت‌های نفتی هر دو گروه، افزوده است.

سازمان کشورهای صادر کننده نفت خام (اوپک)، سازمانی است که از منظر اقتصادی و سیاسی، جزء مهم‌ترین سازمان‌ها در قرن حاضر محسوب می‌شود. این در حالی است که ۱۲ کشور عضو اوپک شامل الجزایر، آنگولا، اکوادور، جمهوری اسلامی ایران، عراق، کویت، لیبی، نیجریه، قطر، عربستان سعودی، امارات متحده عربی و ونزوئلا، بر حسب میزان ذخایر نفتی، ظرفیت تولید نفت خام و درآمد سرانه تفاوت‌های چشمگیری با یکدیگر دارند. اوپک مجموعه‌ای از کشورهای وابسته به هم و سازمان‌دهی شده با هدفی روشن جهت حفظ قیمت‌های نفت در سطحی بالاتر از سطح رقابتی می‌باشد. آنچه که در نظام مدیریتی اوپک حائز اهمیت فراوانی است، پایبندی کشورهای عضو به قوانین سازمان، نظام سهمیه‌بندی و عمل به آن با وجود برخی تغییرات در روش‌های کاری اوپک است. در عین حال، تخطی<sup>۲</sup> و تبانی<sup>۳</sup> کشورهای عضو به دلایل گوناگون همچون کسب درآمدهای بالاتر در کوتاه‌مدت و یا پیش‌دستی در تولید مازاد بر سهمیه جهت سود بیشتر و حفظ مشتریان، باعث کاهش قیمت نفت اوپک شده و سود نسبی کل اعضا کاهش می‌یابد (لیارد<sup>۴</sup> و والترز<sup>۵</sup>، ۱۳۸۸).

اینکه یک کشور دست به تخطی زده و از ظرفیت مازاد تولید خود چشم‌پوشی نماید می‌تواند به دلیل مسأله تنزیل آتی و کسب درآمد بالاتر در آینده بر اساس قاعده هوتلینگ<sup>۶</sup>

---

<sup>۱</sup> Non OPEC

<sup>۲</sup> Violate

<sup>۳</sup> Collusion

<sup>۴</sup> Layard

<sup>۵</sup> Walters

<sup>۶</sup> Hotelling rule

بوده و یا رفتاری جهت حفظ قیمت کارتل و منافع بلندمدت ناشی از همکاری باشد. عمل این کشورها، اولین بار توسط دانیلسن<sup>۱</sup> و کیم<sup>۲</sup>، نوعی فداکاری<sup>۳</sup> نامیده شده که بر اساس انتظارات قیمتی و یا به دلیل دریافت سهمیه بالاتر در دوره‌های تولیدی بعدی و منافع کلی آن صورت می‌گیرد (دانیلسن و کیم، ۱۹۸۸).

برآیند کنش و واکنش‌های اعضای کارتل نفتی اوپک در بلندمدت، نقش بسیار مهمی در تداوم پایداری اوپک دارد. اینکه اعضای به واسطه فعالیت‌های توسعه‌ای کشور خود یا سودجویی و با افزایش تولید و استخراج بیشتر از ذخایر نفتی می‌توانند بر پایداری و دوام اوپک تأثیر منفی بگذارند، موضوعی است که باید تحلیل گردد. پرسش این است که چه متغیرهایی می‌توانند بر پایداری اوپک تأثیر گذار باشند؟ و آیا ویژگی‌های ساختاری و رفتار تولیدی اعضای می‌تواند تأثیر معناداری بر فرآیند پایداری اوپک داشته باشد؟ این بحثی است که برای تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان جهانی و منطقه‌ای از درجه اهمیت بالایی برخوردار است. ایران نیز به دلایل متعدد اقتصادی و سیاسی، دارا بودن رتبه دوم تولید نفت خام در میان اعضای اوپک در برخی مقاطع زمانی، حساسیت بالای تأثیر میزان درآمدهای نفتی بر بودجه دولت و فعالیت‌های توسعه‌ای و عمرانی و بالاخره قرار گرفتن در کانون توجهات بین‌المللی، فارغ از این بحث و پرسش نمی‌باشد. جهت رسیدن به تحلیل درستی از پایداری اوپک و تجزیه و تحلیل تأثیر رفتار تولیدی اعضای بر اوپک، بررسی ویژگی‌های متمایز کشورهای عضو از منظر میزان ذخایر نفتی، جمعیت، و تولید ناخالص داخلی ضروری به نظر می‌رسد. نهایتاً می‌توان با تحلیل تأثیر رفتار کشورهای عضو بر تداوم پایداری اوپک، بینشی عمیق‌تر در فرآیند تصمیمات آتی اوپک و ایران در سطح بین‌المللی به دست آورد.

مطالعات صورت گرفته در خصوص پایداری اوپک و عوامل موثر بر نرخ‌های صیانت در سطح خارجی و داخلی اندک می‌باشند. در بین مطالعات داخلی و خارجی صورت گرفته در زمینه‌های اوپک از یک سو پژوهشی که به تحلیل پایداری مجمع نفتی اوپک بر اساس رهیافت نسبت صیانت طی دوره پس از ۲۰۰۰ میلادی پرداخته باشد، یافت نمی‌شود و از سوی دیگر هیچ یک از مطالعات موجود تأثیر تحریم‌های اقتصادی ایران در خلال این

---

<sup>۱</sup> Danielsen

<sup>۲</sup> Kim

<sup>۳</sup> Sacrifice

دوره را بر وضعیت پایداری اوپک، ارزیابی و تحلیل نموده است. این در حالی است که با توجه به اهمیت بازار نفت برای کشور، انتظار می‌رود مطالعات جدی بیشتری در این حوزه به صورت مداوم صورت گیرد.

بر این اساس، در این مطالعه یک مدل رگرسیونی بر اساس مبانی نظری و مدل‌های تبیینی به ویژه مدل دانلیسن، تصریح شده است و در چارچوب روش داده‌های تابلویی تخمین زده می‌شود. سازماندهی این مطالعه به این شکل است که در قسمت دوم، مبانی و چارچوب نظری و در قسمت سوم پیشینه پژوهش ارائه شده است، سپس در قسمت چهارم، الگوهای مطالعه تصریح شده و در قسمت پنجم، به صورت جداگانه هر یک از الگوها، تخمین زده شده است. در نهایت، نتایج و توصیه‌های سیاستی در بخش ششم ارائه شده است.

## ۲- مبانی نظری

اوپک، سازمان تنظیم کننده قیمت در بازار نفت خام بین المللی بوده است که می‌کوشد سطح قیمت کارتلی بالاتر از قیمت رقابتی را، ممکن سازد. جهت حفظ این قیمت، اعضاء خصوصی کارتل، می‌بایست تولید را در سطحی کمتر از ظرفیت کامل، نگه دارند و طبعاً توسعه ذخایر را نیز با نرخ کمتر از حالتی که رفتار همکاری وجود نداشت، پیگیری کنند. در مورد بازار نفت، به نظر می‌رسد تولیدکنندگان غیراوپک، از قیمت بالاتر نفت ناشی از خودداری اوپک از تولید با حداکثر ظرفیت و محدودیت‌های مرتبط با آن، به شدت منتفع می‌شوند، بر این اساس، به نظر می‌رسد، تدریجاً اعضای اوپک نیز با خروج از آن و رفع محدودیت‌های عضویت، بکوشند نظیر تولیدکنندگان غیراوپک با سطح تولید دلخواه از منافع عملکرد صیانتی اوپک، بهتر برخوردار شوند، پس اوپک باید به سمت فروپاشی حرکت کند، اما این اتفاق رخ نداده است. دانلیسن اولین بار، پدیده پایداری اوپک را بر اساس، تمایز و تفاوت نوع و استراتژی‌های اعضای آن به دقت تبیین کرد. به طور خلاصه، وی ادعا می‌کند که عضویت در اوپک نیازمند سطحی از کنترل تولید نفت یا اصطلاحاً فداکاری تولیدی است که البته متضمن منافع جمعی بلند مدت است. دلایل نظری و مشاهدات تجربی نشان می‌دهد که اعضای اوپک خود به دو دسته تفکیک می‌شوند. دسته اول که جمعیت زیاد و ذخایر کم دارند، بی‌صبری<sup>۱</sup> زیادی برای فروش بیشتر و کسب درآمد و همچنین آمادگی کمتری برای محدودیت عرضه دارند، اما در

<sup>۱</sup> Impatience

عوض، دسته دوم اعضاء یعنی کشورهای با جمعیت کم و ذخایر زیاد، آمادگی بیشتری برای تولید کنترلی به نسبت ذخایر خود دارند، چون هزینه جاری کمتری داشته و منافع بلندمدت‌تری نیز در بازار نفت دارند. در نتیجه این دسته از اعضاء به طور نسبی، نسبت تولید روزانه به ذخایرشان را به صورت صیانتی و کنترل شده انتخاب می‌کنند، سهم بزرگتری از ذخایرشان را جهت حفظ قیمت کارتل، حبس می‌نمایند و بار اصلی پایداری را به دوش می‌کشند، سایر کشورها، امکان می‌یابند با رفتار کمتر کنترلی، در سطحی نسبتاً نزدیک به ظرفیت کامل‌شان، عمل نمایند و این امر در اوپک، عملاً پذیرفته شده است، لذا هسته اصلی پایداری مجمع نفتی اوپک، دسته دوم بوده و با پذیرش شدت بیشتر فداکاری، دسته اول را نیز برای ماندن در اوپک متقاعد می‌کنند. بنابراین پایداری اوپک به رابطه یا توافقی جهت تدبیر نحوه اختصاص سهمیه‌های تولیدی متناسب با نوع کشور، مرتبط است. نتایج تجربی مربوط به دهه‌های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰، نیز موید این ادعا است و نشان می‌دهد که اعضاء نوع اول، به طور نسبی ذخایرشان را با نرخ برداشت کمتری، استخراج می‌کنند و لذا برای حفظ قیمت کارتل فداکارتراند. این قضیه تا حدی هم به ارزیابی قیمت‌های آتی بستگی دارد (دانیلسن، ۱۹۸۰؛ دانیلسن و کیم، ۱۹۸۸).

مسأله بنیادی کارتل این است که عمل تخطی در میان اعضاء را متوقف نماید، زیرا هدف کارتل این است که قیمت را به بالاتر از هزینه نهایی، افزایش دهد. ولی در عین حال اگر قیمت بالاتر از هزینه نهایی باشد هر بنگاه موجود در کارتل انگیزه دارد بیشتر تولید نماید. این مطلوب کارتل نیست زیرا در این صورت، سیل محصول وارد بازار شده و سود مشترک تمامی اعضاء به واسطه کاهش قیمت، کاهش خواهد یافت. اما اگر از نقطه نظر منفعت‌طلبانه نگرینسته شود هر عضو قصد سوء استفاده از کارتل جهت منافع خود را دارد. به بیان دیگر قصد اعضاء این است که بدون پایبندی به قوانین از شرایط موجود به نفع خود بهره‌برداری نمایند. اگر کارتل اعضاء زیادی داشته باشد، اثر فریب‌کاری یک عضو بر قیمت، نسبت به آن وقتی که تعداد اعضاء کم باشند، کمتر است. از طرف دیگر کشف تبانی در این مورد مشکل‌تر است. لذا احتمالاً افراد بیشتری اقدام به فریبکاری و سودجویی می‌کنند (لیارد و والترز، ۱۳۸۸).

به طور کلی آشکار است که تمامی اعضاء مجمع نفتی اوپک در ابتدا برای بالابردن قیمت نفت، نسبت به قیمت رقابتی تلاش می‌نمایند و با کنترل دسته‌جمعی عرضه، امکان قیمت بالاتر را فراهم می‌آورند. زمانی که قیمت بالاتر حاصل گردد، تولیدکنندگان نفت خارج از

اوپک که تن به محدودیت‌های آن هم نمی‌دهند، بیشترین منفعت را از این قیمت بالاتر کسب می‌کنند که به آن سواری مجانی گفته می‌شود (لیارد و والترز، ۱۳۸۸). لذا به نظر می‌رسد، مجمع نفتی اوپک نباید یک سازمان پایدار باشد چرا که تک‌تک اعضای آن با خروج از این سازمان، منافع بیشتری کسب می‌نمایند. بنابراین میل به خروج باید قوی تلقی شده و نهایتاً به فروپاشی اوپک منجر شود. اما در عمل اینگونه نشده است. چنانکه قبلاً گفته شد، محققان حوزه نفت این پدیده را در چارچوب مفهوم صیانت ذخایر و ظرفیت توضیح داده‌اند. نتایج تجربی هم موید این تحلیل بوده است (دانیلسن، ۱۹۸۰ و دانیلسن و کیم، ۱۹۸۸).

## ۲-۱- مدل‌های پایداری اوپک

تلاش‌های نظری چندی جهت ارزیابی پایداری اوپک صورت گرفته است. از آنجا که جهت آزمون تجربی و تحقیق در صحت و سقم قضیه، راهی آسان مدنظر بوده است، غالباً فرض شده است که اوپک ناپایدار است. مفاهیم و رهیافت ارائه شده در باب پایداری توسط محققانی چون عزتی<sup>۱</sup> (۱۹۷۸)، پاچوری<sup>۲</sup> (۱۹۸۰) و دانیلسن و کیم (۱۹۸۸) در ادامه مرور می‌گردد.

### الف- رهیافت شاخص پایداری پاچوری

پاچوری در کتاب خود با عنوان "اقتصاد سیاسی انرژی جهانی" شاخص زیر را جهت ارزیابی پایداری اوپک ارائه می‌نماید.

$$PACHI\ INDEX = \frac{p_o}{p_w} \cdot \frac{(p_s - 6)}{12} \cdot \frac{p_s}{p_A} \quad (1)$$

که در اینجا P نمایانگر تولید و اندیس (O) به عنوان OPEC، (S) برای عربستان سعودی، (W) برای کل دنیا شامل اوپک و (A) برای عملکرد متوسط اوپک شامل عربستان سعودی به کار می‌رود. تمامی تولیدات برحسب میلیون بشکه در روز (bbI) می‌باشند. عدد ثابت (۱۲) در مخرج معادله، نشان دهنده حداکثر ظرفیت تولیدی عربستان سعودی است که فرض شده است ۱۲ میلیون بشکه در روز است. شاخص پاچی، هنگامی که تولید عربستان تا سطح ۶ میلیون بشکه در روز افت نماید، منفی می‌گردد و نشانه ناپایداری نسبی اوپک تلقی می‌شود. شاخص برابر یک می‌شود هرگاه به طور مثال شرایط زیر موجود باشند.

$$(1) \text{ اوپک نیمی از ستاده نفت کل جهان را تولید نماید } (p_o/p_w = 0.5)$$

<sup>۱</sup> Ezzati

<sup>۲</sup> Pachauri

(۲) عربستان سعودی در حال تولید در کل ظرفیت ۱۲ میلیون بشکه در روز باشد

$$\left(\frac{p_s - 6}{12}\right) = 0.5$$

(۳) متوسط تولید سایر کشورهای اوپک به میزان ۲۵٪ میزان تولید عربستان سعودی

$$\left(\frac{p_s}{p_A} = 4\right)$$

برطبق نظر پاچوری، هنگامی که شاخص پایداری افزایش می‌یابد، قدرت اوپک در اوج است. در حالی که زمانی که این شاخص در حال کاهش است، قدرت و پایداری اوپک نیز در حال زوال است. به طور مشابه، مقادیر مثبت و کم شاخص پاچی، نشانگر پایداری نسبی و کم و مقادیر منفی، نشانگر ناپایداری نسبی اوپک می‌باشند (پاچوری، ۱۹۸۰).

### ب - رهیافت مدل عزتی

مدل و تحلیلی از آن که توسط عزتی در مقاله‌ای با عنوان «بازار انرژی جهان و پایداری اوپک» بسط داده شده است، اصولی‌تر از مدل پاچوری می‌باشد. آن مدل جهت تعیین اینکه هر عضو اوپک، چه میزان نفت خام می‌بایست تولید نماید تا نیازهای اقتصادی‌اش برطرف گردد، طراحی شده است. عزتی فرض می‌نماید که نیازهای اقتصادی، میزان عرضه نفت خام را تعیین می‌نمایند. آن چنان که اگر نیازهای اقتصادی ثابت باشند، افزایش قیمت، متضمن درآمد مازاد برای کشوری است که بتواند نیازهایش را با فروش کمتر نفت تامین نماید.

بر طبق نظر عزتی افزایش قیمت می‌بایست واکنشی جهت کاهش مقادیر عرضه شده به وسیله اوپک را در پی داشته باشد. این موضوع دلالت بر این دارد که برنامه‌ریزی‌های عرضه و روند آن می‌بایست دارای شیئی منفی با قیمت باشند. عزتی یک رده‌بندی از شرایط شامل «وقفه نابودی»<sup>۱</sup> و «وقفه پایداری»<sup>۲</sup> را پیشنهاد می‌نماید. وقفه پایداری زمانی رخ می‌دهد که مقادیر تقاضا شده در قیمت‌های مسلط، فراتر از مقادیر عرضه شده فوق باشند. این موضوع منجر به فشاری رو به بالا در قیمت‌های اوپک و پایداری بیشتر (شرایط مطلوب) برای اوپک خواهد شد. از سوی دیگر، وقفه نابودی زمانی رخ می‌دهد که مقادیر عرضه شده در قیمت مسلط بازار، فراتر از مقادیر تقاضا شده باشند. تولید مازاد بر تقاضا، منجر به فشار رو به پایین در قیمت نفت خام و کاهش قدرت و پایداری اوپک خواهد گردید (عزتی، ۱۹۷۸).

<sup>۱</sup> Destruction gap

<sup>۲</sup> Stability gap

### ج- رهیافت نسبت صیانت دانیلسن

دانیلسن، دو شاخص را برای ارزیابی پایداری اوپک که به ترتیب نسبت‌های فداکاری ذخایر<sup>۱</sup> و فداکاری ظرفیت<sup>۲</sup> نام دارند، پیشنهاد می‌نماید. نظریه وی مختصراً قبلاً توضیح داده شد، تئوری برای توضیح عملکرد یک کارتل در بالا بردن قیمت در سطحی بالاتر از سطوح رقابتی، هنگامی که ارزش فعلی تولید جاری بیشتر از ارزش ذخایر نگهداری شده در حوزه نفتی باشد، موفق عمل نموده است. در نظریه دانیلسن در اصل بحث بر سر این موضوع است که کشورهای عضو اوپک بر مبنای ساختار هر کشور به چه دلایلی، تمایل به صرف نظر کردن از تولید بیشتر و عدم گسترش ذخایر نفتی خود دارند؟ و آیا این فداکاری، متضمن پایداری اوپک خواهد بود؟ او مفهوم نسبت صیانت یا فداکاری را مطرح نموده و بر مبنای این مفهوم استنباط می‌نماید که تعدادی از کشورهای عضو اوپک که آن‌ها را کشورهای هسته می‌نامد، دلیل اصلی پایداری اوپک هستند.

### ۲-۲- مفهوم صیانت و شاخص‌های مرتبط با آن

دو شاخص صیانت قابل ارائه جهت بررسی پایداری اوپک، نسبت صیانت ذخایر نفت خام و صیانت ظرفیت‌های تولیدی نفت خام هستند. از آنجائی که پایداری سازمان اوپک بستگی به تقویت همکاری میان اعضاء دارد، می‌بایست اعضای این سازمان جهت تقویت و پایداری اوپک از تولید حداکثری صرف‌نظر کنند. کشورهای عضو اوپک به علل ساختاری شامل میزان ذخایر نفت خام اثبات شده، جمعیت و ...، با هم متفاوت‌اند. ظرفیت تولیدی نفت خام اعضاء و میزان حجم ذخایر قابل برداشت کشورهای عضو عواملی هستند که می‌تواند بر میزان همکاری یک عضو، موثر باشد. کشورهای کم-جمعیت اوپک که همزمان دارای حجم ذخایر اثبات شده بالاتر بوده و درآمد سرانه بیشتری نیز دارند، انگیزه بیشتری برای کنترل تولید در جهت حداکثر کردن قیمت و منافع بلند مدت آن دارند. این کشورها، بی‌صبری کمتر و نرخ استخراج و نسبت تولید به ذخایر پایین‌تری داشته و به نوعی در حال فداکاری و تولید صیانتی هستند. به عکس کشورهای نسبتاً فقیر نفتی با درآمد سرانه کم و جمعیت زیاد و ذخایر محدودتر، میل فراوانی جهت افزایش تولید داشته لذا تلاش کمتری جهت حفظ و صیانت از ذخایر و ظرفیت‌های تولیدی از خود نشان می‌دهند. در برآیند تلاش‌های اعضاء می‌توان گفت که اوپک به سمت پایداری بیشتر در حرکت است. اگر

<sup>۱</sup> Reserves sacrifice

<sup>۲</sup> Capacity sacrifice



اعضاء بیشتری از تمایل خود جهت افزایش تولید، صرف نظر نمایند، در غیر این صورت، قیمت نفت کاهش یافته و تمامی اعضاء در نهایت متضرر خواهند شد و به تدریج اوپک به سمت ناپایداری پیش خواهد رفت (دانیلسن و کیم، ۱۹۸۸).

مفهوم صیانت از قاعده تقسیم ساده در یک کارتل با منابع پایان پذیر استخراج می‌گردد. بر مبنای این قاعده برای تمامی اعضاء کارتل، می‌بایست نسبت تولید نفت خام سالانه هر عضو به کل ذخایر نفتی‌اش، معادل نسبت تولید کل اوپک به کل ذخایر نفت اوپک باشد. بر مبنای نظریه دانیلسن، هر گاه در مورد کشوری، نسبت تولید نفت خام سالانه کشور به کل ذخایر نفتی‌اش، کمتر از این نسبت برای کل اوپک باشد به این معنا است که آن کشور، با نرخ کندتری از میانگین اوپک، برداشت از ذخایر را انجام داده و لذا نسبت صیانت ذخایر یا فداکاری ذخایر بالاتری دارد.

نسبت صیانت ظرفیت نیز که توسط دانیلسن مطرح شده است، رابطه میان ظرفیت تولیدی نفت خام اعضاء اوپک و ظرفیت مازاد باقیمانده یا ظرفیت حبس شده آنان می‌باشد. در این مفهوم، ظرفیت حبس شده، تفاضل تولید محقق شده نفت از ظرفیت تولید بالفعل هر عضو اوپک می‌باشد. بر مبنای این تعریف کشورهایی که ظرفیت تولید نفت بالایی دارند ولی در حد کمتری از ظرفیت، تولید می‌نمایند، دارای ظرفیت مازاد می‌باشند. در حالت متعارف، انتظار می‌رود نسبت ظرفیت مازاد به کل ظرفیت هر عضو، معادل همین نسبت برای سایر اعضا و کل اوپک باشد که دانیلسن آن را قاعده نسبت ظرفیت می‌نامد. اما در عمل مشاهده می‌شود که نسبت ظرفیت مازاد به کل ظرفیت هر عضو، متفاوت از دیگری است. بنابراین در خصوص ظرفیت مازاد نیز سطوح مختلفی از صیانت مشاهده می‌شود. تاریخچه اخیر بازارهای نفتی به وضوح نشان می‌دهد که کشورهایی که ذخایر و ظرفیت‌هایشان را کنترل می‌نمایند و به نوعی در پی برداشت و تولید صیانتی هستند، عمدتاً کشورهای عضو اوپک هستند. میزان صیانت بین اعضای اوپک، یکسان نیست ولی چنین رفتاری در بین کشورهای غیر اوپک معمولاً مشاهده نمی‌گردد. (دانیلسن و کیم، ۱۹۸۸). اولین عامل مهم تأثیرگذار در میزان صیانت ذخایر در کشور عضو اوپک، درجه ثروت نفتی کشور عضو و یا به تعبیری دیگر میزان ذخایر اثبات شده آن کشور می‌تواند باشد. یک کشور ثروتمند نفتی، کشوری است که دارای ذخایر نفتی بالاتری نسبت به دیگر کشورها با توجه به جمعیت آن کشور می‌باشد. قابل انتظار است که کشورهای ثروتمند نفتی به طور نسبی بیشتر از کشورهای فقیر نفتی، تمایل به تولید صیانتی و کنترل شده در دوره

فعلی داشته باشند. به عبارت دیگر کشورهای غنی نفتی در تولید و استخراج نفت خام، صیانت بیشتری به خرج می‌دهند، چرا که مایل‌اند با تحقق قیمت بالاتر، منافع بلند مدت خود را حداکثر نمایند (دانیلسن و کیم، ۱۹۸۸).

تولید ناخالص داخلی کشورهای عضو، دومین عامل مهم تأثیرگذار در میزان صیانت منابع نفتی می‌باشد. با افزایش تولید ناخالص داخلی یک کشور عضو، و افزایش درآمد سرانه آن، به صورت نسبی نیاز و ضرورت تولید و استخراج بیشتر، کاهش می‌یابد. تولید ناخالص داخلی در این پژوهش به‌عنوان متغیری تأثیرگذار بر نسبت صیانت ذخایر و ظرفیت در نظر گرفته شده است (دانیلسن و کیم، ۱۹۸۸).

اندازه یک کشور که توسط میزان جمعیت آن کشور محاسبه می‌گردد می‌تواند عامل مهم دیگر تأثیرگذار بر صیانت ذخایر و ظرفیت تولیدی باشد. کشوری که جمعیت بالاتری دارد. نیازهای مالی بیشتری دارد. لذا ممکن است ناچار باشد که نسبتاً با نرخ سریع‌تری نسبت به دیگر کشورهای کم جمعیت تولید نماید. در این حالت می‌توان انتظار داشت نسبت صیانت کاهش یافته و رابطه میان جمعیت و نسبت صیانت عکس باشد. عوامل دیگر مؤثر بر نسبت صیانت، اتفاقات طبیعی، سیاسی و اقتصادی از قبیل بلایای طبیعی، جنگ و تحریم‌های اقتصادی می‌باشند. کشوری که متحمل تحریم‌های اقتصادی شده باشد، احتمالاً توانایی کمتری جهت تولید و صادرات نفت خواهد داشت. چرا که در اثر تحریم‌های اقتصادی، توانایی تولید و فروش کشور مورد نظر توسط کشورهای دیگر محدود می‌گردد. بنابراین تحریم‌های اقتصادی و نفتی، تأثیری عکس بر تولید نفت خام و مستقیم بر نسبت صیانت ذخایر و نسبت صیانت ظرفیت‌های تولیدی برای کشور واقع در تحریم خواهند داشت (دانیلسن و کیم، ۱۹۸۸). در پژوهش پیش رو به دلیل اهمیت فراوان اعمال تحریم‌ها و تأثیرگذاری شدید و منفی آن در میزان تولید و صادرات نفت خام ایران، نوع و نحوه تأثیرگذاری تحریم‌های اقتصادی ایران بر نسبت‌های صیانت نیز بررسی می‌شود.

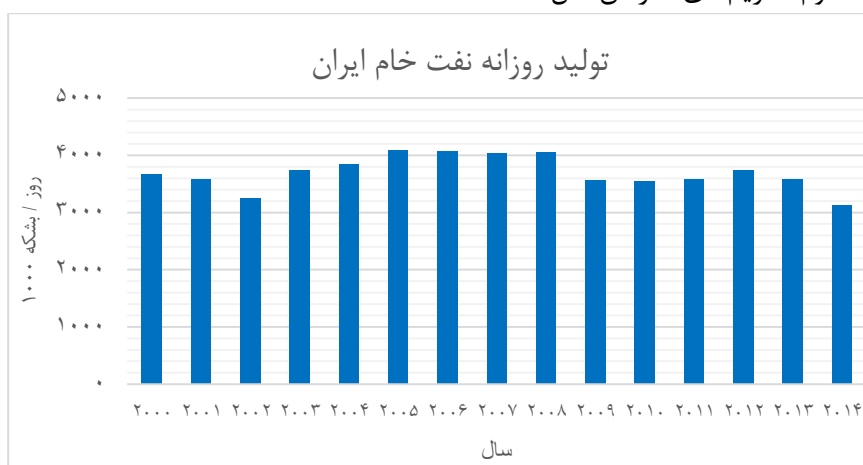
در مورد نسبت صیانت ظرفیت تولید نفت، هم کشوری ممکن است با تمام ظرفیت، تولید نماید. در هر صورت کشوری که کمتر از ظرفیت تولیدی، تولید نماید به نوعی فداکاری نموده که این صیانت می‌تواند ناشی از بلایای طبیعی، مشکلات سیاسی، تحریم‌ها و یا کاملاً ارادی باشد. در هر دو حالت خودداری غیرارادی یا ارادی از تولید در حد ظرفیت کامل تولیدی از نظر دانیلسن، به نوعی فداکاری و صیانت از ظرفیت محسوب می‌گردد (دانیلسن، ۱۹۸۰؛ دانیلسن و کیم، ۱۹۸۸).

## ۲-۳- تحریم‌های اقتصادی

تحریم‌های اقتصادی عبارت از دست‌کاری در روابط و همکاری‌های اقتصادی به منظور تأمین اهداف سیاسی است. در واقع تحریم اقتصادی یک ابزار سیاست خارجی است که این امکان را فراهم می‌آورد که کشور یا کشورهایی مقاصد سیاسی خود را نسبت به کشور هدف به هنگام بروز اختلاف، اعمال نمایند (نظری عدلی و خاکستری، ۱۳۹۴).

تحریم‌های اقتصادی از جمله اقداماتی است که شورای امنیت سازمان ملل متحد گاهی برای اعاده صلح و امنیت بین‌المللی و زمانی برای تحکیم صلح بر اساس فصل هفتم منشور سازمان ملل متحد، پیش‌بینی، تصویب و اعمال می‌نماید. معمولاً هدف تحریم‌های اقتصادی سازمان ملل بر اساس فصل هفتم منشور وادار کردن کشور ناقض قوانین به اجرای آن می‌باشد (توحیدی‌فرد، ۱۳۸۱).

نمودار زیر میزان تولید روزانه نفت خام ایران طی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۴ میلادی را برحسب هزار بشکه در روز نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌گردد از سال ۲۰۰۸ میلادی به بعد از تولید نفت ایران کاسته شده است. این کاهش تولید نفت همزمان با دوره سوم تحریم‌های سازمان ملل است.



نمودار(۱): تولید روزانه نفت خام ایران (۲۰۰۰-۲۰۱۴)

منبع: داده‌های سالانه اوپک

طی قطعنامه‌های که از سوی سازمان ملل بر علیه ایران صادر شد از اعضاء این سازمان درخواست گردید، هنگام ارائه ضمانت‌نامه، اعتبارنامه یا بیمه‌نامه برای شرکت‌های ایرانی هوشیار باشند. همچنین درخواست شد که کشورهای عضو سازمان ملل مرادوات خود را

با بانک‌های فعال ایران در خاک‌شان محدود نمایند. نتیجه این قطعنامه‌ها همراه با تحریم‌های جداگانه دول غربی باعث گردید که انتقالات بین بانکی سخت‌تر شده و شرکت‌های خارجی برای سرمایه‌گذاری در ایران انگیزه نداشته باشند. همچنین ابتدا تولید نفت ایران از بالای ۴ میلیون بشکه در روز به حدود ۳/۵ میلیون بشکه در روز کاهش یافت و در سال‌های بعد این روند، تشدید گردید (نظری عدلی و خاکستری، ۱۳۹۳).

در این پژوهش جهت تخمین درستی از تاثیرگذاری تحریم‌های اقتصادی ایران بر نسبت‌های صیانت، سال ۲۰۰۸ میلادی به عنوان سال مبنا جهت وارد کردن متغیر مجازی تحریم‌های اقتصادی ایران در مدل‌های پژوهش انتخاب شده است. این انتخاب از آن حیث صورت گرفته است که تا سال ۲۰۰۸ میلادی تولید نفت خام ایران نسبتاً سیر صعودی داشته است ولی بعد از این سال به دلیل شروع دوره سوم تحریم‌های سازمان ملل، سیر نزولی معناداری یافته است.

### ۳- پیشینه تحقیق

در این قسمت مهم‌ترین مطالعات انجام شده مرتبط با پژوهش پیش‌رو عنوان می‌گردد. که خود مشتمل بر مطالعات خارجی و داخلی است. ابتدا به برخی از مرتبط‌ترین مطالعات خارجی صورت گرفته اشاره می‌شود.

#### الف- مطالعات خارجی

مطالعات بسیاری برای بررسی رفتار تولیدکنندگان نفت خام صورت گرفته است. ابتدا گریفن<sup>۱</sup> (۱۹۸۵) فرضیه کارتل بودن اوپک در بازار نفت خام را در برابر فرضیه رقابتی بودن نفت خام مورد بررسی قرار داد. نتیجه مطالعات او رد فرضیه رقابتی بودن بازار نفت خام بود. همچنین یوسل<sup>۲</sup> و دال<sup>۳</sup> (۱۹۹۱) فرضیه رقابتی بودن بازار نفت خام را رد نمودند. آن‌ها با کمک آزمون همگرایی توانستند نتیجه بگیرند که بهترین مدل برای تبیین رفتار تولیدکنندگان نفت خام، مدل انحصاری می‌باشد.

دانیلسن (۱۹۸۰)، در پژوهشی باعنوان «تئوری و ارزیابی پایداری اوپک» به بررسی این موضوع پرداخته است که در خلال سال‌های ۱۹۷۳ الی ۱۹۷۸ رفتار پایداری اوپک چه روندی داشته و اوپک در حال تقویت یا فروپاشی است؟

<sup>۱</sup> Griffin

<sup>۲</sup> Yucel

<sup>۳</sup> Dahl

دانیلسن و کیم (۱۹۸۸)، در پژوهشی باعنوان «پایداری اوپک؛ تخمینی تجربی» به برآورد پایداری اوپک در خلال سال‌های ۱۹۷۳ الی ۱۹۸۵ پرداختند. این سوال مطرح بود که چگونه اعضاء اوپک با صرف‌نظر کردن از ظرفیت‌های تولیدی خود در دوره‌های فعلی تولید بر پایداری اوپک تاثیر می‌گذارند و نوسان تولیدی اعضاء در رفتار کارتل چگونه است؟ نتیجه شد که در کارتل اوپک، رفتار تولیدی و صیانتی اعضاء غنی نفتی تاثیر معنادار و مثبتی بر پایداری اوپک داشته است و اوپک رو به پایداری کارتلی بیشتر حرکت کرده است.

گورکان<sup>۱</sup> (۱۹۹۶)، در پژوهشی باعنوان «آیا اوپک پایدار است؟ شواهدی از آزمون‌های ادغام و علیت» به بررسی استدلال‌هایی در زمینه رفتار کارتلی اوپک طی سال‌های دهه ۱۹۷۰ که در آن شوک انرژی تاثیر معناداری در اقتصاد جهانی داشت، توسط آزمون‌های ادغام و علیت پرداخته است. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که رفتار تعدادی از اعضاء اوپک، رفتاری تبانی‌گر در دوره مذکور بوده است و رفتار تولیدی اوپک تأثیر معنادار و قوی در قیمت نفت داشته است. اما شواهد گویای این هستند که اوپک طی دهه ۱۹۸۰ به هیچ عنوان تحت رفتار کارتلی جهت حفظ قیمت نفت در سطح مطلوب کارتل، عمل ننموده است.

ناک<sup>۲</sup> (۱۹۹۹)، در تحقیقی باعنوان «پایداری کارتل تحت قیود ظرفیت» به وجود رابطه منفی بین پایداری کارتل و سطح ظرفیت مازاد در صنعت نفت در بلندمدت پرداخته است. مباحث نظری جدید (ابر بازی) در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفته و نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که کارتل‌های بزرگ همچون اوپک در دوره‌های ظرفیت مازاد با تقاضای کم در بلندمدت پایدار نخواهند ماند. لذا رابطه‌ای منفی مابین ظرفیت‌های اضافی و قیمت‌های توام با تبانی در کارتل وجود دارد.

اکلو<sup>۳</sup> و رینس<sup>۴</sup> (۲۰۰۵)، در پژوهشی باعنوان «کارتل‌سازی ناقص در اوپک» به بررسی این سوال پرداخت که آیا تولیدکنندگان اوپک اشتیاقی جهت کارتل‌سازی ناقص طی دهه اخیر داشته‌اند یا خیر؟ نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد عدم تجانس بین

<sup>۱</sup> Gurcan

<sup>۲</sup> Noke

<sup>۳</sup> Okullo

<sup>۴</sup> Reynes

کشورهای عضو اوپک و غیر اوپک اشتیاق اوپک را به سمت کارتل‌سازی ناقص تقویت نموده است و کارتل‌سازی ناقص اوپک تا حد زیادی به تقاضای با کشش نفت وابسته است. آلموگرا<sup>۱</sup> و هررا<sup>۲</sup> (۲۰۱۰)، در پژوهشی با عنوان «آزمون کارتل بودن اوپک؛ تبانی عدم همکاری یا تنها عدم همکاری؟» به بررسی این موضوع پرداخته است که آیا اوپک با سطح قیمتی کارتلی روبرو است یا با قیمت رقابتی؟ و اینکه اساساً قیمت‌های اوپک طی دهه ۲۰۰۰ باعث قوت کارتل بودن اوپک گردیده است یا خیر؟ نتایج حاصل از پژوهش نشان می‌دهد اگرچه در دوره‌هایی قیمت به صورت سیستماتیک بالاتر از سطح رقابتی کورنات افزایش یافته‌اند، اما غالباً اوپک با سطح قیمت رقابتی کورنات و نه سطح قیمتی کارتل روبرو است.

گیتلی<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۱۴) در مقاله‌ای تحت عنوان «تحلیل رفتار عربستان در قالب اوپک و بازار جهانی نفت» به تحلیل نقش رفتار واکنشی عربستان و بقیه اعضا بر پایداری اوپک پرداختند. برای این منظور، نوع همبستگی رفتار صادراتی دیگر اعضای اوپک و عربستان، در دوره‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفته است که همبستگی مثبت بالا در دوره‌های عادی و همبستگی منفی در دوره‌های اختلال در بازار نفت را نشان می‌دهد. در این پژوهش، هدف نهایی این ساختار رفتاری، تامین پایداری اوپک در خلال نوسانات متعدد عرضه و تقاضای نفت، تلقی شده است.

کیسوانی<sup>۴</sup> (۲۰۱۶) در پژوهشی تحت عنوان «آیا اوپک به عنوان یک کارتل عمل می‌کند؟ تحقیقات تجربی از هماهنگی رفتار» از داده‌های فصلی و ماهانه ۲۰۱۴-۱۹۹۴ برای آزمون رفتار اوپک در خصوص هماهنگی و پایداری استفاده نمودند. در این پژوهش، رویکرد دو مرحله‌ای انگل<sup>۵</sup> و گرنجر<sup>۶</sup> و آزمون همجمعی جوهانسون<sup>۷</sup> برای بررسی روابط بلندمدت بین تولید اوپک و تولید هر یک از اعضا به عنوان شواهدی از هماهنگی به کار گرفته شده

---

<sup>۱</sup> Almoguera

<sup>۲</sup> Herrera

<sup>۳</sup> Gately

<sup>۴</sup> Kiswani

<sup>۵</sup> Engle

<sup>۶</sup> Granger

<sup>۷</sup> Johansen

است. بعلاوه از آزمون علیت گرنجر و آزمون تودا<sup>۱</sup> و یاماموتو<sup>۲</sup> برای بررسی جهت علیت بین رفتار اوپک و قیمت نفت استفاده شده است. نتایج در این پژوهش، شواهدی از هم‌انباشتگی و نیز رفتار کارتلی را نشان نمی‌دهد.

### ب- مطالعات داخلی

عبدلی (۱۳۸۷)، در پژوهشی با عنوان «کاربرد نظریه فیرون در بررسی پایداری اوپک؛ با رویکرد نظریه بازی‌های تکراری» ابتدا به موضوع ساده چانه‌زنی پرداخته و اشاره نموده که سطح بی‌صبری، منبع قدرت چانه‌زنی می‌باشد. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد اعضای از اوپک که آینده را به سختی تنزیل می‌کنند، تمایل به دریافت سهمیه نفتی بیشتری دارند و تضمین پایداری کارتل برگرفته از روش پاداش و همکاری است.

جمشیدی رودباری (۱۳۸۷) در پژوهشی با عنوان «بررسی علل تطابق نیافتن مدل‌های اقتصادی رفتار اوپک در بلندمدت از دیدگاه تحولات بازار نفت و ویژگی‌های این سازمان» به معرفی مدل‌های اقتصادی رفتار اوپک پرداخت و سپس عملکرد اوپک به کمک این مدل‌ها را بررسی نمود. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهند هر یک از مدل‌های رفتاری اوپک در کوتاه‌مدت می‌توانند رفتار این سازمان را توضیح دهند، اما در بلندمدت رفتار اوپک به دلایلی نظیر تغییر ساختار بازار جهانی نفت طی عمر ۴۸ ساله اوپک، غیرقابل پیش‌بینی است.

آدغا (۱۳۹۰) در پایان‌نامه خود با عنوان «بررسی تحریم‌ها در مشارکت شرکت‌های نفتی در پروژه‌های نفتی ایران در شرایط تحریم»، ایران، آمریکا و شرکت‌های سرمایه‌گذار نفتی را به عنوان بازیکنان مدل معرفی می‌نماید. با ایجاد تعادل نش-کورنات<sup>۳</sup> مشخص گردید که ایران استراتژی واگذاری به شرکت‌های داخلی، آمریکا استراتژی اعمال فشار بیشتر و شرکت‌های بین‌المللی استراتژی مشارکت بیشتر را انتخاب خواهند نمود. در این شرایط نتیجه، برداشت در سطح پایین از میادین نفتی ایران خواهد بود.

باید توجه داشت که تمام این مقالات در قالب شاخص‌های مختلف به مفهوم تولید کنترل شده می‌پردازند، اما در بین مطالعات داخلی و خارجی صورت گرفته در این زمینه، از یک سو پژوهشی که به تحلیل پایداری مجمع نفتی اوپک بر اساس رهیافت نسبت صیانت طی

<sup>۱</sup> Toda

<sup>۲</sup> Yamamoto

<sup>۳</sup> Nash - Cournot

دوره زمانی ۲۰۰۰ الی ۲۰۱۴ میلادی پرداخته باشد، یافت نمی‌شود. از سوی دیگر هیچ یک از مطالعات موجود تأثیر تحریم‌های اقتصادی ایران در خلال این دوره را بر وضعیت پایداری اوپک ارزیابی و تحلیل نموده‌اند.

#### ۴- معرفی مدل‌ها

چنانکه دانیلسن توضیح می‌دهد ارتباط بین نسبت صیانت ذخایر و ظرفیت و متغیرهای مستقل تأثیرگذار بر آن را می‌توان از مفهوم قاعده تقسیم در یک کارتل منبع پایان پذیر استخراج نمود. یک حالت فرضی می‌تواند این باشد که هر تولیدکننده در کارتل، دقیقاً تولیدی متناسب با ذخایر خود داشته باشد، به نحوی که نحوه تسهیم و تقسیم بازار کارتل از ابتدا تا انتها یکسان باشد و همواره نسبت تولید کشور  $\text{أم}$ ،  $P_i$  به تولید کل اوپک،  $P_T$  برابر با نسبت ذخایر کشور  $\text{أم}$ ،  $R_i$  به کل ذخایر اوپک،  $R_T$  باشد.

$$\left(\frac{P_i}{P_T}\right) = \left(\frac{R_i}{R_T}\right) \quad (۲)$$

می‌توان از رابطه (۲) به رابطه زیر رسید.

$$\left(\frac{R_i}{P_i}\right) = \left(\frac{R_T}{P_T}\right) \quad (۳)$$

رابطه شماره (۳) این مفهوم را تداعی می‌نماید که در هر کشور نسبت ذخایر به تولید یکسان است و معادل با نسبت ذخایر کل اوپک به تولید کل اوپک است. اما مشخص است که عملاً این گونه نیست و بر این اساس، نسبت صیانت کشور  $\text{أم}$  به صورت زیر تعریف می‌گردد:

$$S_{iR} = \left(\frac{R_i}{P_i}\right) / \left(\frac{R_T}{P_T}\right) \quad (۴)$$

به همین صورت نسبت صیانت ظرفیت تولیدی کشور  $\text{أم}$  را نیز می‌توان به صورت زیر در نظر گرفت که در آن  $C_i$  و  $C_T$  به ترتیب ظرفیت عضو  $\text{أم}$  و ظرفیت کل اوپک است:

$$S_{iC} = \left[\frac{C_i - P_i}{C_i}\right] / \left[\frac{C_T - P_T}{C_T}\right] \quad (۵)$$

به منظور حفظ قیمت اوپک در سطحی بالاتر از قیمت رقابتی، در مجموع اوپک می‌بایست کمتر از حالت فعالیت آزادانه و رقابتی اعضا، تولید نماید. اگر تمامی کشورهای عضو، بازار را به بر مبنای نسبت ذخایر خود، تقسیم نمایند، نسبت‌های  $R/P$  برای تمامی کشورها برابر و معادل نسبت  $R/P$  اوپک خواهد گردید لذا برای  $I$  امین کشور نسبت صیانت، معادل یک خواهد شد. اما چنین وضعیتی در بازار واقعی حاکم نخواهد بود و نسبت صیانت برای اعضا، متفاوت است.

در روابط فوق متغیرهای مرتبط با نسبت صیانت ذخایر نفت، متغیرهای تولید نفت خام ( $P$ ) و ذخایر نفت خام ( $RES$ ) هستند. متغیرهای دیگری همچون جمعیت هر عضو ( $POP$ )، تولید ناخالص داخلی هر عضو ( $GDP$ ) و متغیر تحریم‌های اقتصادی نیز بر نسبت صیانت



موثراند که در ادامه توضیح داده می‌شوند. متغیرهای مرتبط و تاثیرگذار بر نسبت صیانت ظرفیت‌های تولیدی نیز شامل ظرفیت تولیدی نفت خام (C)، تولید محقق نفت خام (P)، جمعیت اعضاء (POP)، تولید ناخالص داخلی (GDP) و متغیر تحریم‌های اقتصادی هستند. مدل‌های این مطالعه بر اساس نظریه پایداری اوپک دانیلسن (۱۹۸۰) و مقاله ارزیابی تجربی پایداری اوپک دانیلسن و کیم (۱۹۸۸) بسط یافته‌اند. به منظور ارائه پژوهشی جامع، مدل‌های فوق با افزودن تحریم‌های ایران تعدیل شده‌اند. در مدل‌های استفاده شده توسط دانیلسن، متغیر مجازی جنگ ایران و عراق به عنوان متغیری تاثیرگذار بر نسبت-های صیانت ذخایر و ظرفیت دو کشور به کار رفته است. اکنون با دلایل مشابه، تحریم‌های اقتصادی ایران می‌تواند بر نسبت‌های صیانت ایران، موثر بوده و لذا به عنوان متغیر مجازی، وارد مدل گردیده است. مدل‌های فوق برای تحلیل نرخ‌های صیانت و عوامل موثر بر آن، تصریح شده‌اند تا بتوان با تخمین مدل‌ها با داده‌های ۱۵ ساله اعضاء اوپک، از سال ۲۰۰۰ الی ۲۰۱۴ میلادی تصویری واضح و روشن از رفتار صیانتی در اوپک در چارچوب مدل دانیلسن به دست آورد. الگوی اول استفاده شده جهت برآورد ارتباط بین نسبت صیانت ذخایر و متغیرهای مستقل به صورت زیر است که در آن، ذخایر به عنوان تقریبی از ثروت به کار گرفته شده‌اند.

الگوی اول:

$$\ln S_{it}^R = \beta_1 + \beta_2 \ln RES_{it} + \beta_4 \ln POP_{it} + \beta_5 IDUM_{it} + e_{it} \quad (۶)$$

مدل به صورت لگاریتمی، تصریح شده است. استفاده از لگاریتم طبیعی به جای خود متغیرها به این دلیل است که متغیرها قابل مقایسه با هم شده و اختلاف در بین اعداد کم می‌شود. از سوی دیگر به منظور استفاده کاراتر از داده‌ها، مدل لگاریتم طبیعی پیشنهاد می‌گردد تا بتوان به این وسیله، تفاوت در رفتار تمامی کشورها و همچنین تفاوت در طول زمان برای هر کشور را ارزیابی نمود. مدلی که بتوان رابطه نسبت صیانت ذخایر با متغیرهای مستقل را در حالی که تولید ناخالص داخلی (GDP) به عنوان تقریبی از ثروت آمده باشد، تخمین زد، به عنوان الگوی دوم به صورت معادله زیر است.

الگوی دوم:

$$\ln S_{it}^R = \beta_1 + \beta_3 \ln GDP_{it} + \beta_4 \ln POP_{it} + \beta_5 IDUM_{it} + \beta_6 SDUM_{it} + e_{it} \quad (۷)$$

در الگوها، اندیس  $it$  نشان دهنده کشور  $t$ ام در دوره  $t$ ام می‌باشد. تولید ناخالص داخلی (GDP) و ذخایر (RES) به عنوان متغیرهای نماینده از ثروت کشورها استفاده شده‌اند. این متغیرها، تحلیل تأثیر ثروت بر نسبت صیانت ذخایر را ممکن می‌سازد. جمعیت قابل شمارش (POP) بوده و یک متغیر مجازی

(IDUM) برای تحریم‌های ایران وارد مدل‌ها شده است. این متغیر مجازی برابر یک خواهد شد اگر،  $I$  معرف کشور ایران و  $t$  به عنوان سال‌های بعد از ۲۰۰۸ میلادی در نظر گرفته شوند، یعنی سالی که دوره سوم تحریم‌های سازمان ملل اعمال شده که به کاهش پیوسته و معنادار تولید و صادرات نفت خام ایران انجامید. واژه ( $SDUM_{it}$ ) به عنوان متغیر شیب تعیین شده است. این متغیر به صورت زیر توسط دانیلسن تعریف می‌شود.

$$SDUM_{it} = IDUM_{it} \times \ln GDP_{it} \quad (۸)$$

بنابراین ضریب  $\beta_6$  تغییرات نهایی در GDP ایران در طول دوره تحریم می‌باشد. این متغیر تنها زمانی ظاهر می‌گردد که ثروت توسط GDP سنجیده شود، زیرا تحریم فقط می‌تواند GDP کشور را متأثر سازد و تأثیری بر حجم ذخایر آن کشور ندارد. به منظور دنبال کردن شیوه‌ای مشابه در برآورد رابطه بین نسبت صیانت ظرفیت و متغیرهای مستقل فوق الذکر، روابط زیر با عنوان الگوهای سوم و چهارم ارائه می‌گردند (دانیلسن و کیم، ۱۹۸۸).

الگوی سوم :

$$\ln S_{it}^C = \beta_1 + \beta_2 \ln RES_{it} + \beta_4 \ln POP_{it} + \beta_5 IDUM_{it} + e_{it} \quad (۹)$$

الگوی چهارم :

$$\ln S_{it}^C = \beta_1 + \beta_3 \ln GDP_{it} + \beta_4 \ln POP_{it} + \beta_5 IDUM_{it} + \beta_6 SDUM_{it} + e_{it} \quad (۱۰)$$

## ۵- برآورد مدل‌های تحقیق

جهت تخمین مدل‌های این پژوهش، داده‌های مربوط به متغیرهای ارائه شده در جدول شماره (۱) طی بازه زمانی سال‌های ۲۰۰۰ الی ۲۰۱۴ میلادی از منابع یاد شده برای ۱۲ کشور عضو اوپک استخراج گردیده است و سپس بنا به تعاریف، نسبت‌های صیانت ذخایر و ظرفیت‌های تولیدی به همراه متغیرهای مستقل مدل‌ها به صورت لگاریتمی محاسبه گردیده‌اند. در تمامی مدل‌های ارائه شده، جهت انتخاب روش تخمین بین روش مقطعی ترکیبی و تابلویی از آزمون F لیمر استفاده نموده و جهت انتخاب بین روش اثرات ثابت و تصادفی در روش داده‌های تابلویی از آزمون هاسمن استفاده شده است. جهت جلوگیری از ناهمسانی واریانس به جای روش حداقل مربعات معمولی (OLS) از روش حداقل مربعات تعمیم یافته خطی (EGLS) استفاده شده است. در مواردی که تخمین‌ها گویای وجود رابطه خودهمبستگی بوده است از آزمون LR test برای تشخیص خودهمبستگی استفاده شده و جهت رفع خودهمبستگی از روش تخمین GLS در نرم افزار Eviews استفاده شده

است. نتایج دو الگوی اول و دوم به دلیل یکسان بودن در متغیر وابسته به صورت ادغام شده در جدول شماره (۲) آورده شده است. بنابر جدول (۲) با توجه به F محاسبه شده در هر دو مدل و مقدار احتمال آن روش تخمین، روش داده‌های تابلویی می‌باشد. بر اساس آزمون هاسمن و سطح احتمال مقدار آماره کای دو ( $\chi^2$ )، هر دو مدل به روش اثرات ثابت تخمین زده شده‌اند.

ضریب تعیین رگرسیون ( $R^2$ ) الگوی اول عدد ۰/۸۲ را نشان می‌دهد، که نشان از خوبی برازش مدل فوق دارد. آماره دوربین واتسون که به معنای وجود خود همبستگی می‌باشد عدد ۰/۰۸ را نشان می‌دهد که این به معنای وجود خودهمبستگی مدل است. با توجه به انجام آزمون LR test سطح احتمالی ارائه شده نشان از معناداری تمامی متغیرها می‌باشد. با توجه به آزمون، این خودهمبستگی رفع شده است.

ضریب تعیین رگرسیون الگوی دوم عدد ۰/۷۳ را نشان می‌دهد. که نشان از خوبی برازش مدل مورد نظر دارد. آماره دوربین واتسون که به معنای وجود خودهمبستگی می‌باشد عدد ۰/۱ را نشان می‌دهد که نشان از وجود خودهمبستگی دارد. با توجه به آزمون LR test خود همبستگی رفع گردیده است.

نتایج تخمین دو الگوی سوم و چهارم نیز به دلیل شباهت در متغیرهای وابسته در جدول شماره (۳) به صورت ادغام شده ارائه شده‌اند. با توجه به آماره F و احتمال آن برای هر دو الگوی سوم و چهارم روش تخمین داده‌های ترکیبی انتخاب می‌گردد. ضریب تعیین در الگوی سوم عدد ۰/۰۵ است که فقدان برازش مناسب در این مدل را نشان می‌دهد. آماره دوربین واتسون عدد ۰/۹ را نشان می‌دهد که این به معنای خودهمبستگی است. با توجه به انجام آزمون LR test سطح احتمالی ارائه شده نشان از معناداری تمامی متغیرها می‌باشد.

ضریب تعیین رگرسیون الگوی چهارم عدد ۰/۱ است که فقدان برازش مناسب در این مدل را نشان می‌دهد. آماره دوربین واتسون، عدد ۱/۰۷ را نشان می‌دهد که این به معنای وجود خودهمبستگی می‌باشد. با انجام آزمون LR test سطح احتمالی ارائه شده، نشان از معناداری تمامی متغیرها می‌باشد. این خود همبستگی رفع شده است.

## جدول (۱): متغیرهای به کار رفته در مدل‌های پژوهش

نام متغیر	توضیح	منبع
RES	ذخایر نفت خام (برحسب میلیون بشکه)	سازمان کشورهای صادرکننده نفت خام (اوپک)
P	تولید نفت خام (برحسب ۱۰۰۰ بشکه در روز)	سازمان کشورهای صادرکننده نفت خام (اوپک)
C	ظرفیت تولید نفت خام (برحسب ۱۰۰۰ بشکه در روز)	آژانس اطلاعات مرکزی
POP	جمعیت (برحسب میلیون نفر)	آمارهای مالی بین المللی (IMF)
GDP	تولید ناخالص داخلی (برحسب میلیون دلار)	بانک جهانی

منبع: یافته‌های پژوهش

## جدول (۲): نتایج تخمین الگوهای اول و دوم به روش داده‌های تابلویی

الگوی دوم			الگوی اول			متغیر
احتمال (prob)	آماره t	ضریب	احتمال (prob)	آماره t	ضریب	
۰/۲۳	-۱/۱۹	-۰/۵	۰/۰	-۷/۰۸	-۱/۴۹	عرض از مبدا
****	****	****	۰/۰	۱۰/۳۱	۰/۴۷	ذخایر
۰/۰	-۱۱/۸۳	-۰/۶۲	۰/۰	-۱۴/۹۱	-۰/۵۸	جمعیت
۰/۱۶	۱/۴	۰/۱۳	****	****	****	تولید ناخالص داخلی
۰/۴۴	۰/۷۵	۰/۶۵	۰/۰	۶/۲۴	۱/۹۳	متغیر مجازی (IDUM)
۰/۰۳	۲/۱۲	۰/۳۶	****	****	****	متغیر مجازی شیب (SDUM)
۰/۷۳			۰/۸۲			R-squared
۰/۷۰			۰/۸۱			Adjust R-squared
۰/۱			۰/۰۸			Durbin-Watson
۰/۰	۲۴/۹۴		۰/۰	۳۶/۱۲		F-statistic
۰/۰	۳۴/۷۷		۰/۰	۲۲/۹۴		Hausman Test
۰/۰	۳۵/۷۸		۰/۰	۷۴/۲۹		LR test (LR chi2)

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول (۳): نتایج تخمین الگوهای سوم و چهارم به روش داده‌های ترکیبی

الگوی چهارم			الگوی سوم			متغیر
احتمال (prob)	آماره t	ضریب	احتمال (prob)	آماره t	ضریب	
۰/۳۵	۰/۹۳	۰/۷۵	۰/۰۱	-۲/۴	-۱/۱۸	عرض از مبدا
***	***	***	۰/۰۶	-۱/۸۵	-۰/۱۹	ذخایر
۰/۳۸	۰/۸۷	۰/۰۸	۰/۳۷	۰/۸۹	۰/۰۸	جمعیت
۰/۰	-۳/۵	-۰/۶۳	***	***	***	تولید ناخالص داخلی
۰/۰	-۲/۹۸	-۴/۷	۰/۱۷	-۱/۳۷	-۰/۹۹	متغیر مجازی (IDUM)
۰/۰	۲/۵۵	۰/۸	***	***	***	متغیر مجازی شیب (SDUM)
۰/۱			۰/۰۵			R-squared
۰/۰۰۴			۰/۰۴			Adjust R-squared
۱/۰۷			۰/۹			Durbin-Watson
۰/۹۷	۰/۳۹		۰/۹۸	۰/۳۲		F-statistic
۰/۰	۱۰۳/۱		۰/۰	۹۷/۹۷		LR test (LR chi2)

منبع: یافته‌های پژوهش

### ۶- نتیجه گیری و توصیه‌های سیاستی

در الگوی اول ضرایب متغیرهای ذخایر، جمعیت و متغیر مجازی تحریم‌های اقتصادی ایران به ترتیب ۰/۴۷، ۰/۵۸- و ۱/۹۳ است. تمامی متغیرهای معرفی شده در این الگو معنادار هستند. علامت مثبت ضریب متغیر ذخایر، گویای این مطلب است که ارتباط معنادار و مثبتی میان ذخایر نفتی اعضای اوپک و نسبت صیانت ذخایر نفتی اوپک وجود دارد و کشورهای دارای ذخایر نفتی بیشتر، عموماً تمایل بیشتری به نگهداری و صیانت از ذخایر نفتی خود، نشان می‌دهند. این امر، بر مبنای قاعده هوتلینگ و در چارچوب نظریه دانیلسن در مورد رفتار این اعضا، مورد انتظار است و باعث تقویت قدرت و پایداری اوپک می‌شود. علامت ضریب متغیر جمعیت نیز منفی و مطابق مبنای نظری، مورد انتظار است. کشورهای با جمعیت بالا به دلیل هزینه‌ها و مخارج جاری بیشتر، تمایل کمتری به صیانت از ذخایر نسبت به کشورهای کم جمعیت، نشان می‌دهند. متغیر مجازی تحریم‌های اقتصاد

ایران دارای ضریب  $1/93$  می‌باشد. از سال  $2008$  میلادی به بعد تحریم‌ها بر علیه ایران بر تولید نفت خام ایران تاثیر معناداری داشته است. این متغیر علامت مثبت داشته و از توضیح دهندگی بالایی برخوردار است. ضریب تعیین ( $R^2$ ) در الگوی اول،  $0/82$  است که گویای خوبی برآزش مدل بوده و می‌توان گفت که متغیرهای جمعیت، ذخایر و تحریم‌های اقتصادی ایران، متغیرهای اصلی تاثیرگذار بر نسبت‌های صیانت ذخایر طی سال‌های  $2000$  الی  $2014$  میلادی در اوپک بوده‌اند.

در الگوی دوم ضرایب متغیرهای جمعیت، تولید ناخالص داخلی، متغیر مجازی تحریم‌های ایران و متغیر شیب به ترتیب  $0/62$ ،  $-0/13$ ،  $0/65$  و  $0/36$  برآورد شده‌اند. علامت متغیرها با مبانی نظری همخوانی داشته و متغیرهای جمعیت و تحریم‌های ایران، معنادار شده‌اند. مجدداً رابطه معنادار و منفی بین میزان جمعیت کشورهای عضو اوپک و نسبت صیانت ذخایر برقرار است. اثر تحریم‌های ایران بر نسبت‌های صیانت، مجدداً قابل مشاهده است. در الگوهای سوم و چهارم با توجه به ضرایب تعیین پایین، عدم معناداری برخی از متغیرها و غیر قابل توجیه بودن برخی ضرایب، می‌توان گفت این دو الگو از توانایی چندانی برای توضیح متغیر صیانت ظرفیت در موقعیت کنونی و دوره زمانی مدنظر برخوردار نیستند. در نهایت شواهد و نتایج، قویاً حاکی از این موضوع هستند که کماکان صیانت ذخایر به ویژه از سوی کشورهای عضو دارای ذخایر بالا و جمعیت کم، تعقیب شده است. چون پایداری اوپک مطابق نظریه پایداری دانیلسن، نیازمند و ناشی از این ساختار رفتار درونی اوپک است و بر اساس یافته‌های این پژوهش و تحلیل داده‌های پس از سال  $2000$  میلادی از آن جهت که رابطه‌ای معنادار بین نسبت صیانت با متغیرهایی نظیر جمعیت، ذخایر نفتی و تولید ناخالص داخلی کشورهای عضو اوپک برقرار بوده است، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که کماکان شرایط و عوامل منجر به پایداری مجمع نفتی اوپک، برقرار است.

با استمرار عوامل پایداری اوپک، تداوم عضویت کماکان همسو با منافع اعضاء و از جمله ایران است، اما کشوری که در دوره تحریم، به صورت یکجانبه نسبت صیانت ذخایر بالاتر و تولید کمتری داشته است، طبیعاً با زوال تحریم، عملاً باید در جهت بازیابی کامل سهم بازار خود حرکت کند و این مانعی بر پایداری اوپک نیز نخواهد بود. بعلاوه با توجه به نیازمندی‌های توسعه‌ای، سطح مخارج جاری و عمرانی کنونی و ساختار جمعیتی کشور از یکسو و مدل رفتار درونی اوپک از سوی دیگر، ایران در موقعیت فعلی باید کسب سهم بازار بالا را در الویت قرار دهد.

## فهرست منابع

۱. استقامت، فاطمه (۱۳۸۳). *اوپک (سازمان کشورهای صادرکننده نفت)*. تهران: انتشارات وزارت امور خارجه.
  ۲. اشرف زاده، حمید، و مهرگان، نادر (۱۳۷۸). *اقتصادسنجی پانل دیتا*. تهران: موسسه تحقیقات تعاون دانشگاه تهران.
  ۳. انوری، ابراهیم، و زراء نژاد، منصور (۱۳۸۴). کاربرد داده‌های ترکیبی در روش‌های اقتصادسنجی. *فصلنامه بررسی‌های اقتصادی*، ۲(۴)، ۵۲-۲۱.
  ۴. آرغا، لیلیا (۱۳۹۰). بررسی تحریم بخش نفت و گاز ایران، با استفاده از نظریه بازی‌ها. *پایان‌نامه کارشناسی ارشد*، دانشگاه تربیت مدرس.
  ۵. توحیدی فرد، محمد (۱۳۸۱). *ضمانت اجراهای کیفی منشور ملل متحد*، تهران. مرکز چاپ و انتشارات وزارت امور خارجه.
  ۶. جمشیدی رودباری، مستانه (۱۳۸۷). بررسی علل تطابق نیافتن مدل‌های اقتصادی رفتار اوپک در بلندمدت از دیدگاه تحولات بازار نفت و ویژگی‌های این سازمان. *فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی*، ۱۶(۴۷)، ۴۳-۲۵.
  ۷. عبدلی، قهرمان (۱۳۹۲). کاربرد نظریه فیرون در بررسی پایداری اوپک: با رویکرد نظریه بازی‌های تکراری. *فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی*، ۶(۲۰)، ۵۶-۳۳.
  ۸. گجراتی، دامودار (۱۳۷۸). *مبانی اقتصادسنجی*. ترجمه حمید ابریشمی، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
  ۹. لیارد، پی.آر.جی.، و والترز، ا. (۱۳۸۸). *تئوری اقتصاد خرد*. ترجمه عباس شاکری، نشرنی.
  ۱۰. نظری عدلی، نوید، و خاکستری، مرضیه (۱۳۹۴). تحلیل رویکرد ایران در بازار نفت با استفاده از بازی‌های همکارانه و بررسی اثر تحریم‌ها بر درآمدهای نفتی. *فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی*، ۶(۲۱)، ۲۱۹-۱۹۴.
1. Almoquera, P., & Herrera, A. (2010). Testig for the cartel in OPEC: noncooperative collusion or just noncooperative. *Oxford Review of Economic Policy*, 27(1), 144-68.
  2. Baltagi, H.B. (2005). *Economic analysis of panel data*. London: John Wiley & Sons. Ltd .Third Edition.
  3. BP (2015). *BP statistical review of world energy*. Central Intelligence Agency, Office of Economic Research, International oil Development. Various issues.
  4. Danielsen, A. (1980). the theory and measurement of OPEC stability. *Southern Economic Journal*, 47(1), 51-65.
  5. Danielsen, A. (1976). Cartel rivalry and the world price of oil. *Southern Economic Journa*, 42(3), 407-415.
  6. Danielson, A., & Kim, S. (1988). OPEC stability: an empirical assessment. *Energy Economics*, 10(3), 174-184.

7. Ezzati, A. (1978). *World energy markets and OPEC stability*. Lexington, MA: Lexington Books, 132-149.
8. Ezzati, A. (1987). Future OPEC price and production strategies as affected by its capacity to absorb oil revenues. *European Economic Review*, 8(2), 107-138.
9. Gatley, D., & Javid, M. (2014). Analysis of Saudi Arabia's behavior within OPEC and the world oil market. *Energy Policy*, 64, 209-225.
10. Griffin, J. M. (1988). OPEC behavior; a test of alternative hypothesis. *American economic Review*, 75(5), 954-963.
11. Griffin, J. M. (1988). OPEC behavior; a test of alternative hypothesis. *American economic Review*, 75(5), 954-963.
12. Gurcan G. (1996). Is OPEC a cartel? evidence from cointegration and causality tests. *The Energy Journal*, 17(2), 43-57.
13. Kisswani, K. (2016). Does OPEC act as a cartel? empirical investigation of coordination behavior. *Energy Policy*, 97, 171-180.
14. Noguera, j. P. R. A. (2007). OPEC and the international oil market: can a cartel fuel the engine of economic development?. *International journal of Industrial Maganizath*, 25(0), 187-199.
15. Noke, V. (1999). Cartel stability under capacity constraints: the traditional view restored. *London School of Economics and Politica Science, NOEI/23*.
16. Okullo, S. J., & Reynes, F. (2016). Imperfect cartelization in OPEC. VU University Amsterdam, *Institute for Environmental Studies (IVM)*.
17. *OPEC Annual Statistical Bulletin* (2005-2015). ISSN. 475 – 0608.
18. Pachauri, R.K. (1980). The political economy of global energy. *John Hopkins university press*, Baltimore, 66-69.
19. Torbat, A. (2005). Impact of the US trade mind financial sanctions on Iran. *The world Economy*, John Wiley and Sons. 28(3), 407-433.
20. International monetary fund world, IMF Data (2014).