

تاریخ دریافت: ۲۳ بهمن ۱۴۰۱ تاریخ پذیرش: ۲۱ فروردین ۱۴۰۲ صفحات ۶۹ الی ۸۴

بررسی ساختار بازار بین‌مجمعی پتروشیمی‌های اتیلن‌ساز بر اساس مدل کورنو

علی جوان جعفری*

دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد و توسعه، دانشگاه امام صادق (ع)

alijavan@isu.ac.ir

امیر کارگر

دانشجوی دکتری مدیریت قرارداد‌های بین‌المللی نفت و گاز، دانشگاه امام صادق (ع)

amirkargar@isu.ac.ir

محمدجواد فدایی

دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد و توسعه، دانشگاه امام صادق (ع)

javad.fadaei@isu.ac.ir

چکیده: از مهم‌ترین اهداف در بازنگری ساختار بازار بین‌مجمعی در صنعت پتروشیمی ایران، ایجاد محیطی رقابتی در این بازار است. محیط رقابتی می‌تواند باعث رشد و پویایی بازار گردد. پژوهش پیش‌رو، با انگیزه ارزیابی میزان رقابت بین شرکت‌های پتروشیمی کشور شامل پتروشیمی مارون، جم، امیرکبیر، تبریز، آریاساسول، بندرامام و کاویان در بازار بین‌مجمعی تولیدکننده اتیلن کشور مبتنی بر داده‌های سال ۱۳۹۹ است. به‌منظور بهره‌گیری از مدل کورنو که برای سنجش انحصار در بازار کاربرد دارد، ابتدا با شاخص سهم بازار، شرکت‌های حاشیه‌ای و شرکت‌های راهبردی مشخص می‌شود. با هدف حداکثرسازی سود و حداقل سازی هزینه هر یک از شرکت‌ها، دستیابی به تعادل کورنو دنبال می‌شود. این تلاش تا رسیدن به نقطه تعادل مدل کورنو ادامه می‌یابد. یافته‌های پژوهش حاضر بیانگر آن است که سه شرکت بزرگ در تولید اتیلن شامل شرکت‌های پتروشیمی جم، آریاساسول و مارون در کشور دارای سهم بازار بالاتری بوده و در بازار تعیین‌کننده هستند. در ادامه شاخص لرنر نیز برای این شرکت‌های پتروشیمی محاسبه شده و نشان می‌دهد که شرکت پتروشیمی آریاساسول با سهم بازار قابل توجه و شاخص لرنر بالا از قدرت تأثیرگذاری بالایی برخوردار است. بعنوان نتیجه می‌توان گفت که تمامی شرکت‌های پتروشیمی کشور شاخص لرنر بالای ۰/۵ داشته‌اند که نشان از قدرت بالای بازار آن‌هاست. پیشنهاد مطالعه آن است که دولت می‌تواند با سرمایه‌گذاری و تشویق برای ورود تولیدکنندگان بیشتر در این بازار و همچنین اعمال سیاست کنترل خوراک، از درجه انحصار در این بازار بکاهد.

کلیدواژه‌ها: بازار بین‌مجمعی، قدرت بازار، مدل کورنو، رقابت، شاخص لرنر

مقدمه

مطابق اجماع نظریات اقتصادی، تمرکز در بازار همواره ناکارآمدی به همراه دارد. این مسئله متناسب با ساختار بازارهای مختلف تقلیل یا تشدید می‌یابد. در ایران نیز با تغییر رویکرد دولت از تمرکزگرایی به تمرکززدایی و کاهش تصدی‌گری دولت در دهه هشتاد هجری شمسی متناسب با ابلاغ سیاست‌های اصل ۴۴، بازنگری در ساختارهای صنعتی کشور بخصوص در بازارهای بین‌مجمعی پتروشیمی به عنوان یکی از ساختارهای مهم اقتصادی بیش از پیش اهمیت یافت. همانطور که یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های بازار، رقابت و اندزه‌گیری میزان آن می‌باشد.

کشورهای در حال توسعه، همواره به سمت بازار رقابتی در حال حرکت هستند، با این دیدگاه که رقابت می‌تواند ضمن افزایش کارایی، کاهش هزینه تحویل خوراک به مجتمع‌های پایین‌دستی را به همراه داشته باشد. پیشینه بازارهای تجدید ساختاریافته بیانگر عدم پایداری به رقابت کامل در این بازارها است؛ در واقع این بازارها اغلب به جای رفتار رقابتی، رفتار انحصار چندجانبه دارند.

در این راستا واحدهای تولیدکننده محصولات میانی صنعت پتروشیمی بخصوص واحدهای تولیدکننده اتیلن که سال‌ها به‌عنوان یک واحد دولتی فعال بوده‌اند و بازار بین‌مجمعی برای دریافت خوراک‌های میانی نظیر اتیلن نه تنها انحصاری و غیررقابتی بوده؛ بلکه تاکنون بازاری به معنای واقعی وجود نداشته است؛ لذا بعد از خصوصی‌سازی واحدهای تولیدی صنعت پتروشیمی تغییراتی در نوع مالکیت و مدیریت این صنعت ایجاد شده و در دو دهه گذشته با دگرگونی‌هایی به صورت ساختاری و بنیادی همراه شده و از ساختار دولتی به ساختار خصوصی تغییر ماهیت یافته که موجب تغییر در ساختار بازار و میزان رقابت بین این واحدهای صنعتی شده است. باید اشاره کرد که قدرت بازار به معنای توان بازیگران در افزایش قیمت به سطحی بالاتر از سطح قیمت رقابتی می‌باشد. لذا این قدرت می‌تواند با توزیع نامناسب منابع، منجر به از بین رفتن بخشی از رفاه مصرف‌کنندگان شده و عدم کنترل آن منجر به زیان ثابت در کل صنعت خواهد شد که ناکارآمدی بازار را به دنبال خواهد داشت (شاهیده‌پور، ۲۰۰۲).

پژوهش حاضر به دنبال مطالعه دقیق و بررسی قدرت بازار در بازارهای بین‌مجمعی صنعت پتروشیمی می‌باشد. تجزیه و تحلیل قدرت بازار در بازارهای موجود در صنعت پتروشیمی این امکان را به ما می‌دهد تا نقاط قوت و ضعف بازارها را بهتر و دقیق‌تر شناسایی کرده و آن را منطبق بر یکی از مدل‌های بازار در اقتصاد خرد تشخیص داده و بتوانیم متناسب با آن پیشنهادهای سیاستی برای کنترل وضعیت بازار داشته باشیم.

این پژوهش بدنبال پاسخ به این سوال است که اساساً میزان رقابت موجود در میان پتروشیمی‌های تولیدکننده محصولات میانی (اتیلن) چقدر بوده و ساختار بازاری متناسب با آن به منظور کنترل و بهبود بازار چیست؟

در این پژوهش فاصله عملکرد بازار اتیلن در صنعت پتروشیمی ایران را از سطح رقابتی آن بررسی و نحوه تعامل شرکت‌های تولیدکننده اتیلن در بازار غیررقابتی با مصرف‌کنندگان را مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. در این پژوهش برای مشخص کردن وجود یا عدم وجود رفتارهای غیررقابتی در این بازار از شاخص ساختار سهم بازار استفاده شده و با توجه به بررسی صورت گرفته آن را منطبق بر مدل کورنو در نظر گرفته و در سیاست‌های خود از این مدل بهره می‌گیرد. لذا تعریف و بررسی شاخصه‌های اقتصادی موجود در بازارهای بین‌مجمعی صنعت پتروشیمی و تطابق آن بر مدل کورنو از نوآوری‌های این پژوهش بوده که در ادامه براساس وضعیت اقتصادی کشور سیاست‌هایی را در راستای بهبود عملکرد این بازار پیشنهاد خواهد شد.

لازم به ذکر است که به دلیل نبود اطلاعات کافی از همه شرکت‌های پتروشیمی تولیدکننده اتیلن، تنها شرکت‌های ارائه شده در بورس مورد بررسی قرار می‌گیرد.

مبانی نظری

رقابت در بازار محصول و قدرت بازار

رقابت یکی از شاخصه‌های کارایی بازار است. در حالت رقابتی، رفاه مصرف‌کننده کاهش نمی‌یابد و بازار به سمت تعادل در حرکت خواهد بود. ازین رو، ابتدا باید مفهوم رقابت و انحصار را تشریح کرد و سپس به نقش انحصار در قدرت بازار پرداخت.

رقابتی بودن بازار محصول به این معناست که بنگاه‌های مختلف تولید و عرضه کالا رقابت نزدیکی دارند و محصولات نسبت به یکدیگر از برتری خاصی برخوردار نیست، چرا که در غیر این صورت بازار از حالت رقابتی بودن خارج شده و به سمت انحصار یا انحصار چندجانبه حرکت می‌کند. از سوی دیگر عدم توانایی اتخاذ روشی که بتوان حجم بالایی از بازار کالا را در اختیار گرفت (چه کاهش قیمت و چه با افزایش کیفیت محصول) را می‌توان به معنای وجود رقابت در بازار دانست (حسینی و حسینی، ۱۴۰۱).

قدرت بازار در ادبیات علمی، مترادف قدرت قیمت‌گذاری در نظر گرفته می‌شود و به معنای توانایی یک بنگاه در وضع قیمت محصول بالاتر از قیمت رقابتی آن در بازار است. قدرت قیمت‌گذاری یک بنگاه می‌تواند این بنگاه را در برابر نوسانات اقتصادی بیمه کند و به‌نوعی این شرکت‌ها در مقابل مخاطره‌های اقتصادی ریسک کمتری را در مقابل شرکت‌هایی که از قدرت قیمت‌گذاری برخوردار نیستند، متحمل می‌شوند. از نگاهی دیگر عده‌ای از کارشناسان، مفهوم قدرت بازار به معنای بالابردن قیمت محصول از سطح تعادل تا سطح سودآور در نظر می‌گیرند (بونز^۱ و همکاران، ۲۰۰۲). در تعریف کمیسیون تجارت فدرال قدرت بازاری به معنای توانایی ایجاد اختلاف سودآور در یک بازه قابل توجه، بین قیمت تعادلی و قیمتی که بنگاه محصول عرضه می‌کند، در نظر گرفته می‌شود. (کمیسیون عدالت و تجارت^۲، ۱۹۹۷).

کارشناسان متعددی برای درک بهتر مفهوم قدرت بازاری تلاش کرده‌اند، اما دو محقق به نام‌های یان و فولی کامل‌تر از سایر کارشناسان این مفهوم را واکاوی کرده‌اند. در تعریف آن‌ها «توانایی بالقوه جابه‌جایی قیمت‌ها در یک مدت کوتاه نیز، قدرت بازاری محسوب می‌شود». ولی به‌صورت کلی دو شرط دیگر نیز برای کامل کردن این تعریف لازم می‌دانند،

^۱ Bonsu

^۲ US Department of Justice and Federal Trade Commission

اول سودآور بودن این اقدام و دوم، فاصله گرفتن قیمت از سطح رقابتی (یان و فولی ۲۰۰۳). به منظور سنجش دقیق‌تر مفهوم قدرت بازار می‌توان از شاخص‌های متعددی بهره برد که در این پژوهش به برخی از آنها اشاره می‌گردد:

الف) شاخص‌های ساختاری

ب) شاخص سهم بازار

اولین گام در ارزیابی ساختار بازار هر صنعت، بررسی وجود یا عدم وجود قدرت بازار است. شاخص سهم از بازار می‌تواند بزرگ‌ترین تولیدکننده بازار را مشخص کند. با استفاده از شاخص سهم از بازار می‌توان گفت که سهم از بازار یک تولیدکننده با تفاوت قیمت و هزینه نهایی رابطه مستقیمی دارد و با کاهش قیمتی تقاضای بازار رابطه معکوس دارد. کمیته قانون‌گذاری انرژی آمریکا حد نهایی سهم بازاری را ۲۰ درصد معرفی می‌کند، اتحادیه اروپا نیز مبنای ۲۵ درصد را به عنوان معیار قدرت بازاری بین بنگاه‌های اقتصادی در نظر گرفته است. نکته مهمی که در استفاده از این شاخص وجود دارد چگونگی اعمال محدودیت‌های موجود در استفاده از نتایج به دست آمده است؛ اگرچه این شاخص برای نشان دادن وضعیت عمومی بازار مفید است. سهم از بازار یک بنگاه به معنای نسبت ارزش تولید یا ارزش فروش یک بنگاه به ارزش تولید یا ارزش فروش تمامی بنگاه‌های موجود در آن صنعت می‌باشد. این نکته بسیار مهم است که شاخص سهم از بازار می‌تواند بر اساس ظرفیت بنگاه و ارزش فروش محصولات بنگاه نیز قابل تعریف باشد. به عنوان مثال کشور ایالات متحده^۴ را در نظر بگیرید، در این کشور بیست درصد سهم بازاری مبنای سنجش رقابت‌گریزی و قدرت بازاری در صنعت پتروشیمی در نظر گرفته می‌شود. یعنی اگر در بازار پتروشیمی این کشور بنگاهی توانسته باشد سهم بیست درصد یا بیشتر از این بازار را کسب کرده باشد، نتیجه می‌گیریم که در این بازار رقابت‌گریزی وجود دارد. بر همین مبنای می‌توان از این مسئله را در بازار صنعت پتروشیمی ایران نیز استفاده کرده و سهم ۱۵ درصدی از کل بازار را به عنوان محک سنجش قدرت بازار در نظر گرفت.

در این پژوهش با استفاده از شاخص‌های سهم بازار، شاخص هر فیندال-هیرشمن و لرنر و در نهایت مدل SFE مورد بررسی قرار می‌گیرد. این شاخص‌ها به شاخص‌های ساختاری معروف اند که هر یک به نوعی به ارزیابی قدرت بازار می‌پردازند.

تحلیل رفتاری

در شاخص‌های رفتاری کارشناسان به سنجش و ارزیابی قدرت بازار اعمال شده در بازار می‌پردازند. شاخص‌های ساختاری که در بخش قبلی به آن اشاره شد، تنها ظرفیت بالقوه قدرت بازار را تحلیل می‌کند؛ اما شاخص‌های رفتاری می‌تواند میزان انحراف از قیمت رقابتی را نیز محاسبه کند.

^۲ Yan & Folly

^۴ Federal energy regulatory commission

جدول ۲. شاخص‌های رفتاری، مزیت‌ها و نقدها

شاخص‌ها	مزیت‌ها	نقدها
مقایسه هزینه - پیشنهاد (شاخص لرنر)	شاخص نیاز به مشخص بودن منطقه جغرافیایی ندارد، مورد تأیید بودن نتایج علمی و عملی با واقعیت، سهولت در کاربرد	دشواری بودن محاسبه قیمت‌ها، تأثیرپذیری از عوامل غیرمرتبط
شاخص محک سود خالص	توجه به هزینه‌های بلندمدت بنگاه	دشواری بودن محاسبه قیمت‌ها، تأثیرپذیری از عوامل غیرمرتبط
شاخص ممانعت (فاصله خروجی)	توجه به ممانعت، عدم نیاز به محاسبه هزینه‌ها	دارای جزئیات بالا که عملاً در ایران امکان‌پذیر نیست

$$\text{سهام بازار} = \frac{qi}{Q} qi \sum_{i=1}^n s_i^y s_i^x LI_i = \frac{(p_i - mC_i)}{P_i}$$

در شاخص‌های ساختاری ظرفیت بالقوه رفتار رقابت‌گریزی هر بنگاه بدون توجه به استراتژی‌های به کاررفته توسط بنگاه، ارزیابی و محاسبه می‌شود. این در حالی است که در شاخص‌های رفتاری، بدون توجه به ساختار بازار، نتایج بازار، رفتار واقعی و استراتژی‌های به کاررفته توسط هر بنگاه مورد بررسی قرار می‌گیرد. در جدول ۲ به برخی از مزیت‌ها و نقدهای وارد بر شاخص‌های رفتاری اشاره شده است.

پیشینه پژوهش

کلمپر^۵ و میر^۶ (۱۹۸۹) در پژوهش خود با عنوان «تبادل تابع عرضه در حالت ناطمینانی انحصار» یک انحصار با تقاضای نامطمئن را مدل کردند که در آن هر شرکت به عنوان استراتژی خود یک تابع عرضه مشخص را انتخاب می‌کند که مقدار تولید خود را با قیمت مرتبط می‌کند. نتایج مدل کورنو در این پژوهش نشان‌دهنده حداکثر قدرت بازاری بنگاه‌ها است، در صورتی که نتایج مدل برتراند تنها بیانگر کف قدرت بازار است. در مواردی که هیچ‌گونه تغییر قیمتی وجود نداشته باشد، امکان وجود هر تعادلی بین کورنو و برتراند وجود دارد.

ولفرام^۷ (۱۹۹۹) در مطالعه‌ای با عنوان «اندازه‌گیری قدرت دوگانه در بازار برق بریتانیا» از رویکرد آنالیز معیار رقابتی برای اولین بار در بازار برق انگلستان و ولز استفاده کرد. نتایج به‌دست آمده از مطالعه وولفرام نشان می‌دهد که به طور متوسط

^۵ klemper

^۶ meyer

^۷ wolfram

تفاوت بیست و پنج درصدی بین قیمت و هزینه نهایی برای دو تولیدکننده بزرگ بازار برق انگلیس و ولز وجود دارد. ولفرام همچنین معتقد است که کاهش قراردادها و تعهدات تولیدکنندگان منجر به افزایش اعمال قدرت بازاری خواهد شد اما مشاهدات عینی نتایج متفاوت را بیان می‌کند. در پایان این پژوهش، وی به این نتیجه می‌رسد که تولیدکنندگان از تمام منافع به دست آمده استفاده نکرده‌اند و همچنان امکان اعمال قدرت بیشتری در بازار برق انگلیس و ولز وجود دارد.

نتیجه مطالعه کیارتا^۸ و اسپینوسا^۹ (۲۰۱۰) نیز در پژوهشی با عنوان «قدرت بازار در حراج برق اسپانیا» با استفاده از مدل‌های سنجش رقابت نشان می‌دهند که علی‌رغم تأثیر قانون سقف قیمت در این بازار، بازیگران بزرگ‌تر بازار یک روز زودتر از سایر رقبا قادر هستند تا قیمت‌ها را به طرز چشمگیری به سطحی بالاتر از مقدار رقابتی افزایش دهند. آنها در این پژوهش با دلایل منطقی این موضوع را اثبات کردند که دو تولیدکننده بزرگ معمولاً همه ظرفیت قدرت بازاری خود را به کار نمی‌گیرند.

جورلی و همکاران (۱۳۸۹) در پژوهش خود با عنوان «ارزیابی سطح تمرکز بازار برق ایران در شرایط ادغام نیروگاه‌ها» با استفاده از شاخص‌های تمرکز بازار، به این نتیجه رسیدند که تنها قدرت عملی بالفعل بالاتر، شاخص مناسبی برای قضاوت درباره تمرکز نبوده و بهره‌گیری از دو معیار تمرکز به صورت موازی، نتیجه‌ی ادغام و اندازه تمرکز را دقیق‌تر عنوان می‌کند. آنها نتیجه گرفتند که ادغام دو نیروگاه با سهم بازار نزدیک به هم، میزان تمرکز را نسبت به ادغام دونیروگاه با سهم بازار دور از هم بیشتر بالا خواهد برد. حتی اگر ادغام آن دونیروگاه با سهم بازار نزدیک به هم نیروگاه جدید کوچکتری را ساخته باشد.

شهیک‌تاش و نوروزی (۱۳۹۳) نیز در مقاله‌ای با عنوان «محاسبه پارامتریک شاخص لرنر و ارزیابی درجه رقبت و انحصار صنایع ایران» با استفاده از روش غیر ساختاری و لرنر، وضعیت درجه رقابت و انحصار صنایع کارخانه‌ای کشور در بازه سال‌های ۱۳۷۵ الی ۱۳۸۷ بارویکرد پارامتریک مورد اندازه‌گیری قرار گرفته است. براساس یافته‌های این پژوهش مشخص شد که صنعت تولید ذغال کک بیشترین و صنعت تولید وسایل نقلیه موتوری کمترین میزان شاخص لرنر را دارند.

پهلوانی و همکاران (۱۳۹۷) در مقاله خود با عنوان «استخراج شاخص لرنر استراتژی محور جهت تعیین قدرت بازاری دو شرکت ایران خودرو و سایپا» با ایجاد شاخص جدیدی به نام شاخص لرنر استراتژی محور، به این نتیجه رسیدند که وضعیت انحصار در بازار خودرو توسط این دو بنگاه بشدت بالا بوده و انحصار موثر توسط این دو بنگاه در صنعت خودروی کشور حاکم است.

در مطالعات متعددی که در خصوص اندازه‌گیری قدرت بازار صورت گرفته، با استفاده از شاخص‌های ساختاری و رفتاری، اندازه انحراف بازار از وضعیت رقابتی بازار انرژی بررسی شده است. در این پژوهش نیز بازار پتروشیمی کشور بر اساس مدل کورنو و با در نظر گرفتن حاشیه رقابتی برای سال ۱۳۹۹ شبیه‌سازی شده است. این پژوهش، با استفاده از

^۸ ciarreta

^۹ espoinosa

داده‌های واقعی که از شرکت‌های پتروشیمی حاضر در بورس احصا شده شبیه‌سازی صورت گرفته و ضمن بررسی و شناسایی شرکت‌های کورنو در بازار پتروشیمی‌های تولیدکننده اتیلن در کشور، قدرت بازاری این پتروشیمی‌ها با شاخص لرنر نیز سنجیده شده است.

روش تحقیق

اولین گام در بررسی ساختار بازار، ارزیابی میزان رقابت در بازار بوده که عموماً مبتنی بر سهم بازار بازیگران می‌باشد لذا از شاخص‌هایی همچون شاخص ساختاری، شاخص لرنر و شاخص تمرکز هرfindal استفاده شده و میزان اثرگذاری قدرت بازاری بازیگران بررسی می‌شود.

نمونه و دوره زمانی

در پژوهش تمامی شرکت‌های تولیدکننده اتیلن به عنوان یکی از واحدهای تشکیل دهنده مهم بازار بین مجتمعی در صنعت پتروشیمی در نظر گرفته شده در واقع میزان ظرفیت اسمی و نوع خوراک مصرفی آنها به صورت مجزا و در محاسبات استفاده شده است. این شرکت‌ها عبارتند از: شرکت‌های پتروشیمی امیرکبیر، جم، مارون، تبریز، آریاساسول، بندرامام، مروارید و کاویان. تناژ تولیدی و نوع خوراک مصرفی این پتروشیمی‌ها در طی ده سال اخیر تغییر قابل توجهی نکرده و لذا پژوهش حاضر برای یک دهه اخیر مورد بررسی و استفاده قرار گرفته است.

برخی از شرکت‌های استفاده شده در پژوهش شرکت‌های کوچک تری هستند و یا تولیدات آنها به نسبت کمتر می‌باشد، لذا آنها تاثیرگذاری بر قیمت بازار نداشته و به عنوان قیمت پذیر در بازار رفتار می‌کنند که به آنها شرکت‌های حاشیه‌ای گفته می‌شود اما مابقی شرکت‌ها که از تولیدات بیشتری برخوردار بوده و در مقیاس بزرگتری هستند به عنوان بازیگران کلیدی شناخته می‌شوند، بنابراین شرکت‌های جم، مارون و آریاساسول جزو شرکت‌های کلیدی به حساب آمده و شرکت‌های امیرکبیر، کاویان، مروارید و بندرامام، تبریز جزو شرکت‌های حاشیه‌ای شناخته می‌شود.

شاخص سهم بازار

محبوبیت شاخص سهم از بازار به خاطر کاربرد محاسبه راحت آن است؛ این شاخص می‌تواند هم به شکل آکادمیک توسط جامعه علمی و هم غیر آکادمیک توسط ناظران بازار رصد و تحلیل شود (منصف و عسگری، ۱۳۸۸).

چون این پژوهش به دنبال محاسبه سهم از بازاری تولیدات شرکت‌های پتروشیمی است، سهم بازاری هر بنگاه پتروشیمی به نحو فرمول (۱) محاسبه شده است:

$$\text{سهم بازار} = \frac{qi}{Q} \quad (1)$$

در فرمول بالا qi حجم تولید هر یک از مجتمع‌های تولیدکننده اتیلن را نشان می‌دهد و Q نیز بیانگر حجم تولید کل مجتمع‌های پتروشیمی اتیلن ساز است.

شاخص تمرکز هرfindال - هریشمن^{۱۰}

اصلی‌ترین نقد به شاخص سهم از بازار عدم توجه کافی به سایر بنگاه‌های فعال در بازار پتروشیمی است. شاخص تمرکز هرfindال - هریشمن به خاطر در نظر گرفتن سهم بازار کل بازیگران، می‌تواند نتایج دقیق‌تری را به پژوهشگران ارائه کند. این شاخص از محاسبه مجموع مربعات سهم بازاری بنگاه‌های فعال در بازار پتروشیمی کشور به دست می‌آید:

$$\sum_{i=1}^n S_i^2 \quad (2)$$

در رابطه فوق S_i مربع سهم بازاری بنگاه i ام در نظر گرفته شده است. از شاخص هرfindال - هریشمن در یک بازه طولانی به عنوان تنها معیار سنجش رقابت بازار در هر صنعت بهره گرفته می‌شود. به عنوان مثال در بازار صنعت برق آمریکا آستانه ۱۰۰۰ به عنوان شاخص عدم تمرکز، ۱۰۰۰ تا ۱۸۰۰ تا نیمه متمرکز و بالاتر از آن به عنوان بازارهای متمرکز در نظر گرفته می‌شود. یکی از مهمترین نقدهایی که به این شاخص وارد می‌شود، عدم استفاده از سایر مولفه‌های دخیل در صنعت است. این مسئله به جهت آن است که صنایع مختلف، مولفه‌های متفاوت از یکدیگر دارند که آن‌ها را از نظر عملکرد بازاری از یکدیگر متمایز می‌کند؛ به نحوی که یک شرکت با سهم بسیار پایین هم می‌تواند در حالت‌های زیادی اعمال قدرت بازار کرده و بازار را از وضعیت رقابتی دور کند. برای فهم بهتر مزایا و نقدهای وارد بر شاخص تمرکز به جدول (۱) مراجعه کنید.

جدول ۱. شاخص‌های ساختاری، مزیت‌ها و نقدها

شاخص‌ها	مزیت‌ها	نقدها
شاخص سهم بازار و تمرکز هرfindال - هریشمن	کاربرد در مجامع علمی، نیاز به حداقل اطلاعات (مناسب برای کشور)، سهولت در محاسبه	نادیده گرفتن قدرت مدیریت مصرف، نادیده گرفتن شرایط جغرافیایی مختلف، ناکافی بودن اعتبار عملی، عدم در نظر گرفتن شرایط پویا بازار
شاخص تولیدکننده محوری و شاخص عرضه باقی‌مانده	کاربرد در سطح منطقه‌ای و ملی، عدم توجه به مدیریت مصرف، معتبر از لحاظ عملی، قدرت محاسبه پویا	نادیده گرفتن سایر عوامل مؤثر، عدم توجه به کشش تولید
شاخص بار باقی‌مانده	بهره‌گیری از کشش تولید در شاخص، معتبر از لحاظ علمی	برای ارزیابی شاخص نیاز به اطلاعاتی قیمتی زیادی است

منبع: گرین و نیوبری و دیگران (۲۰۰۵)

^{۱۰} . Herfindahl-Hirschman Index

شاخص لرنر

مبنای این تحلیل استفاده از شاخص لرنر در ارزیابی سطح رقابت بازار است. بر این مبنا می‌توان با مقایسه قیمت و هزینه نهایی تولیدکننده میزان انحراف آن از قیمت رقابتی را اندازه‌گیری نمود. مطالعات گسترده‌ای برای سنجش رقابت در بازار با استفاده از این شاخص صورت گرفته است که یکی از این مطالعات، بررسی بازار برق انگلستان و ولز در سال ۱۹۹۳ است که در آن، شاخص لرنر مبنای ارزیابی رقابت بازاری در نظر گرفته شده است. فرمول شاخص لرنر به شکل ذیل است. اگر MC را بصورت خلطی در نظر بگیریم و هزینه‌نهایی عرضه‌کننده در سطح واقعی میزان تولید آن باشد و P نیز قیمت بازار باشد، آنگاه MC و شاخص لرنر به صورت زیر خواهند بود:

$$mc_i = HR_{i^*} p * \frac{1}{HV} + (o \& m_i) \quad (3)$$

$$LI_i = \frac{(p_i - mc_i)}{p_i} \quad (4)$$

در این فرمول MC هزینه نهایی بنگاه‌های تولیدی در سطح تولید حقیقی آنها است و P نیز قیمت واقعی محصول در بازار است. به طور معمول این شاخص همواره مثبت است و بالاترین عدد قابل تصور برای این فرمول ۱ است (استافت، ۱۳۸۹). زمانی که عدد شاخص مثبت باشد به این معناست که بازار رقابت کامل نیست و بنگاه به مقدار عدد شاخص توان رقابت‌گریزی دارد. در صورتی که عدد شاخص برابر ۱ باشد و به سمت آن میل کند، می‌توان گفت بازار در حال نهایی رقابت‌گریزی قرار دارد و در صورتی که عدد شاخص صفر باشد بازار در حالت رقابت کامل قرار دارد.

سود دو بنگاه در مدل کورنو نیز از رابطه ذیل بدست می‌آید:

$$\frac{\partial P_{(q_1+q_2)}}{\partial q_i} * q_i + p(q_1+q_2) - \frac{\partial c_i(q_j)}{\partial q_i} \quad (5)$$

همان‌طور که قابل مشاهده است، هر بنگاه از حداکثر سازی سود خود بر اساس میزان تولید خود و بنگاه رقیبش، به تابعی از میزان تولید خود بر حسب میزان تولید رقیبش می‌رسد که به آن تابع بهترین پاسخ^{۱۱} نیز می‌گویند. در واقع این تابع نشان می‌دهد به ازای هر تولیدی که بنگاه رقیب انجام می‌دهد، چه میزان باید تولید شود تا سود بنگاه اول حداکثر گردد.

مدل‌های شبیه‌سازی^{۱۲}

شاخص‌های ساختاری و رفتاری بر اساس نسبت‌های ساده شده به محاسبه و ارزیابی قسمتی از بازار یک صنعت می‌پردازند؛ اما به منظور تحلیل دقیق‌تر قدرت بازاری و رقابت در بازار پتروشیمی باید از مدل‌هایی بهره گرفت که امکان ارزیابی دقیق

^{۱۱} Best Response Function

^{۱۲} Simulation Models

بازار را برای کارشناسان فراهم آورده است. مدل‌های شبیه‌سازی بر مبنای مقایسه آنچه در بازار رخ می‌دهد و آنچه توانسته رخ دهد بازار را مورد ارزیابی قرار می‌دهند.

برای ارزیابی و تحلیل هرچه بهتر اختلاف قیمت ممکن بین قیمت فروش بنگاه و هزینه نهایی آن مدل‌های شبیه‌سازی انحصار چندجانبه، ابزار بسیار مناسبی است. به همین جهت می‌توان از آنها در تحلیل میزان رقابت‌گریزی بازارهای بین مجتمعی پتروشیمی‌ها استفاده نمود.

برخی از مدل‌ها مانند مدل برتراند به دلیل فروزی از جمله: هزینه نهایی برابر تمامی بنگاه‌ها، عدم وجود محدودیت ظرفیت تولیدی بنگاه و فرض ثابت ماندن هزینه‌های جانبی بنگاه با افزایش سطح تولید، کاربرد مناسبی برای بازار بین مجتمعی پتروشیمی کشور ندارد. در برخی دیگر از مدل‌ها حجم تولید بنگاه تولیدی متغیر تصمیم‌گیری است از جمله مدل اشتکلبرگ (مدل رهبری مقدار) و کورنو، اما در مدل‌های رهبری قیمت و برتراند متغیر تصمیم‌گیری قیمت پیشنهاد شده توسط بنگاه تولیدی است.

مدل‌هایی مانند مدل تعادل تابع عرضه (SFE)^{۱۳} می‌توانند بیانگر ارتباط بین حجم تولید و قیمت عرضه‌کننده باشد، در این مدل تمامی متغیرهای استراتژیک یک بنگاه در نظر گرفته می‌شود. به عبارت بهتر کنش راهبردی بنگاه‌ها از ضرایب تابع عرضه هر بنگاه محاسبه و ارزیابی می‌شود.

جدول ۳. ظرفیت تولیدی واحدهای تولیدکننده اتیلن با خوراک مصرفی آنها

منبع: شرکت ملی پتروشیمی (۱۳۹۹)

واحد پتروشیمی	ظرفیت تولیدی اتیلن (هزار تن)	نوع خوراک مصرفی
اراک	۳۰۶/۶	نفثا
امیرکبیر	۵۲۰	خوراک مخلوط
آریاساسول	۱۰۵۰	اتان
بندر امام	۴۱۱	خوراک مخلوط
جم	۱۳۲۰	خوراک مخلوط
مارون	۱۱۰۰	اتان
مروارید	۵۰۰	اتان
تبریز	۱۳۶	نفثا
کاویان	۲۰۰۰	اتان
جمع کل واحدها	۷۳۴۳/۶	نفثا، اتان، خوراک مخلوط

^{۱۳} Supply Function Equilibrium

از آنجایی که پژوهش حاضر به دنبال شبیه‌سازی بازار صنعت پتروشیمی کشور است و به دنبال به‌کارگیری بهترین و دقیق‌ترین مدل برای ارزیابی قدرت بازار در صنعت پتروشیمی است، به طور خلاصه می‌توان گفت تناسب و سازگاری مدل SFE با بازار پتروشیمی کشور و نتایج این مدل با واقعیت‌های این بازار از سایر مدل‌های ذکر شده بیشتر است. برخی از فروض و محدودیت‌های این مدل منجر به سخت‌شدن اجرای مدل شده است. غالب پژوهشگران و کارشناسان برای حل این مشکل از مدل کورنو استفاده می‌کنند که محدودیت‌های مدل SEF را ندارد، از انعطاف‌پذیری بیشتری برخوردار است و از تمامی مزیت‌های مدل SEF هم برخوردار است. در نتیجه در این پژوهش از مدل شبیه‌سازی کورنو در بازار صنعت پتروشیمی کشور استفاده شده است.

برآورد مدل و تحلیل نتایج

نخستین قدم در ارزیابی رقابتی بودن ساختار بازار، تجزیه و تحلیل سهم بازاری عرضه‌کنندگان در مدل است. به این منظور، ابتدا سهم بازار هر یک از عرضه‌کنندگان را محاسبه نموده و با توجه به نتایج به‌دست آمده، شرکت‌هایی که سهم بیشتری در بازار دارند را به‌عنوان شرکت‌های کلیدی انتخاب می‌کنیم. بر اساس محاسبات صورت گرفته، پتروشیمی مارون، جم و آریاساسول نسبت به سایر شرکت‌ها سهم بازاری بیشتری داشتند؛ چرا که در این مدل به‌عنوان شرکت‌های کلیدی در نظر گرفته می‌شوند. تقریباً ۵۰ درصد از بازار اتیلن ایران متعلق به این ۳ شرکت است. در این مدل سایر شرکت‌ها به‌عنوان شرکت‌های حاشیه رقابتی در نظر گرفته می‌شوند.

در این جا با استفاده از ظرفیت اسمی و تولید واقعی شرکت‌های تولید شده، شاخص ساختار بازار را با استفاده از فرمول (۱) محاسبه کرده و مقادیر آن در جدول زیر منعکس شده و درصد سهم هر یک از آنها از بازار به تفکیک به دست آمده است. براساس این جدول پتروشیمی جم بیشترین سهم از تولیدات اتیلن را داشته و نقش موثری در بازار آن دارد و پتروشیمی تبریز کمترین میزان سهم از بازار را داشته که به‌عنوان بازیگر حاشیه‌ای شناخته شده و در بازار اتیلن تاثیر پذیر می‌باشد.

جدول ۴. سهم بازار شرکت‌های پتروشیمی تولیدکننده اتیلن کشور (هزار تن)

اسم شرکت	تولید واقعی	سهم بازار بر اساس قدرت بهره‌برداری
پتروشیمی جم	۱۳۲۰	۱۷/۹ درصد
پتروشیمی مارون	۱۱۰۰	۱۴/۹ درصد
پتروشیمی آریاساسول	۱۰۵۰	۱۴/۳ درصد
پتروشیمی امیرکبیر	۵۲۰	۷ درصد
پتروشیمی سازند اراک	۳۰۶	۴/۱ درصد
پتروشیمی تبریز	۱۳۶	۱/۸ درصد

منبع: یافته‌های پژوهش

هزینه نهایی

هزینه نهایی شرکت‌های پتروشیمی با توجه به هزینه نهایی ساختار تولید هر یک از آنها محاسبه می‌شود. از آن جایی که شرکت‌های پتروشیمی به عنوان بازیگران بازار انتخاب شده‌اند، این شرکت‌ها تلاش می‌کنند تا به هدف حداکثرسازی سود خود دست پیدا کنند. نهایتاً هنگامی شرکت به سود می‌رسد که هر یک از شرکت‌های پتروشیمی به سود رسیده باشند؛ بنابراین تابع هزینه شرکت‌های پتروشیمی را خطی در نظر می‌گیریم. هزینه نهایی هر شرکت با توجه به فرمول (۳) بدست می‌آید:

جدول ۵. هزینه نهایی شرکت‌های کلیدی در مدل کورنو $mc_i = HR_i * p * \frac{1}{HV} + (o\&m_i)$

شرکت پتروشیمی	هزینه نهایی (میلیون ریال بر هر تن)
پتروشیمی جم	۳۷،۹۵۴،۹۰۷
پتروشیمی مارون	۳۵،۴۲۴،۱۳۱
پتروشیمی آریاساسول	۱۶،۷۱۷،۷۵۴

منبع: گزارش‌های تفسیری مدیریتی (۱۳۹۹) و یافته‌های پژوهش

نتایج مدل کورنو

بازار بین مجتمعی شرکت‌های پتروشیمی متشکل از تعدادی متناهی بنگاه اقتصادی در نظر گرفته می‌شود که هر کدام حجم محصول تولیدی خود را دارند. محصولات تولیدی این شرکت‌ها همگی جانشین کامل برای یکدیگر هستند (محصولات همگن). بنابراین تقاضا در این بازار تابعی از جمع کل محصولات تولیدی است. همچنین تمامی شرکت‌ها از تمام عناصر مدل اطلاع کامل دارند. تعادل ناشی از این رقابت به گونه‌ای است که هیچ کدام از شرکت‌ها تمایلی به تغییر حجم تولید محصول خود که ناشی از رقابت بوده را (به صورت یک جانبه) ندارند.^{۱۴} در این صورت اگر مدل را برای وضعیتی در نظر بگیریم که تنها دو بنگاه اقتصادی تولیدکننده در صنعت وجود داشته باشد، با توجه به اینکه سود هر بنگاه برابر تفاوت در آمد و هزینه است، اما قیمت تعادلی از میزان تقاضای محصول تولیدی محاسبه می‌شود. لذا هر بنگاه به دنبال حداکثرسازی میزان سود خود بوده و با توجه به ساختار معین شده برای سود، می‌توان آن را از طریق فرمول (۵) محاسبه کرد:

$$\frac{\partial P_{(q_1+q_2)}}{\partial q} * q_i + p(q_1+q_2) - \frac{\partial c_i(q_j)}{\partial q_i}$$

^{۱۴} . به صورت ضمنی می‌توان نتیجه حاصل از این رقابت را یک تعادل نش از یک بازی عادی با منفعت‌های برابر با سود بنگاه‌ها دانست.

جدول ۶. مقایسه قیمت و مقدار رقابتی و کورنو (میلیون ریال بر هر تن)

قیمت رقابتی	قیمت کورنو
۱۱۱,۶۴۲,۶۳۶	۱۲۰,۲۴۵,۴۷۸

منبع: یافته‌های پژوهش

همان‌طور که مشاهده می‌شود قیمت کورنو از قیمت رقابتی بیشتر است و در نتیجه می‌توان گفت که این سه شرکت پتروشیمی تولیدکننده اتیلن کشور در بازار بین مجتمعی پتروشیمی در بازار اعمال قدرت کرده‌اند. با توجه به نتایج به دست آمده، باید در نظر گرفت که آیا قدرت اعمال شده بر بازار حاصل از شرایط خاص پتروشیمی است یا خیر؟ برای آزمودن این فرضیه از شاخص لرنر بهره می‌گیریم.

جدول ۷. شاخص لرنر برای شرکت‌های پتروشیمی

مقدار شاخص لرنر	نام شرکت پتروشیمی
۰/۹۹	پتروشیمی شازند اراک
۰/۸۷	پتروشیمی تبریز
۰/۸۴	پتروشیمی آریاساسول
۰/۷۲	پتروشیمی امیرکبیر
۰/۷	پتروشیمی مارون
۰/۶۹	پتروشیمی جم

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به جداول تهیه شده، مشاهده می‌شود که شرکت‌های پتروشیمی تولیدکننده اتیلن جم، مارون و آریاساسول به نسبت دیگر شرکت‌های پتروشیمی از قدرت بازار بالاتری برخوردارند. در این میان شرکت پتروشیمی شازند اراک دارای بیشترین قدرت بازاری است. در مجموع، همه شرکت‌های پتروشیمی تولیدکننده اتیلن که در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفته‌اند، دارای شاخص لرنر بالای ۰/۵ هستند که این موضوع بیانگر قدرت بالای این پتروشیمی‌ها در بازار می‌باشد.

نتیجه‌گیری و توصیه‌های سیاستی

سوال اصلی این پژوهش آن است که اساساً میزان رقابت موجود در میان پتروشیمی‌های تولیدکننده محصولات میانی (اتیلن) چقدر بوده و ساختار بازاری متناسب با آن به منظور کنترل و بهبود بازار چیست؟ در این پژوهش به دنبال استفاده از مدل کورونو و تطبیق سازی آن با بازار بین مجتمعی اتیلن بوده‌ایم تا در صورت انطباق با این مدل، از سیاست‌های مطرح شده در آن برای رسیدن به تعادل استفاده شود. بنابراین برای رسیدن به تعادل کورونو یا در واقع حداکثرسازی سود و یا حداقل سازی هزینه در تلاش هستیم. برای این مسئله ابتدا باید شرکت‌های راهبردی دارای قدرت بازار و شرکت‌های حاشیه‌ای برای این مدل تشخیص داده شده و براساس آن تصمیم‌گیری شود. در تحلیل بازار بین مجتمعی در صنعت پتروشیمی، قدرت بازار عبارت است از «توانایی یک تولیدکننده (عرضه‌کننده) اتیلن در افزایش قیمت این محصول به سطحی بالاتر از قیمت رقابتی آن و برای مدتی قابل توجه به‌نحوی که سود بیشتری را برای آن تولیدکننده به همراه داشته باشد». بنابراین در این پژوهش که بر پایه مدل کورونو و از طریق شبیه‌سازی بازار بین مجتمعی در صنعت پتروشیمی ایران در سال ۱۳۹۹ صورت گرفت، مشخص شد که شرکت‌های پتروشیمی تولیدکننده اتیلن جم، آریاساسول و مارون از سهم بالاتری در بازار به نسبت دیگر شرکت‌ها برخوردار بوده و حدود نیمی از بازار در اختیار این سه شرکت پتروشیمی می‌باشد به طوری که به عنوان شرکت‌های راهبردی شناخته شده‌اند. لذا پتانسیل رفتار غیررقابتی در بین این تولیدکنندگان بالا بوده و از این رو این شرکت‌ها به‌عنوان شرکت‌های کلیدی در شبیه‌سازی پژوهش انتخاب شدند. نتایج حاصل از شبیه‌سازی مدل کورونو حاکی از آن است که این سه شرکت در انتخاب رفتار رقابتی اختیار دارند و سطح قیمت و مقدار عرضه آنها که حاصل از اجرای مدل کورونو بوده با حالت رقابتی فاصله دارد. همچنین با استفاده از شاخص لرنر نیز مشخص شد که این پتروشیمی‌ها از موقعیت خود در راستای اعمال قدرت در بازار استفاده کرده‌اند. بر اساس این مدل، چنانچه مقدار این شاخص برای شرکتی بیشتر از صفر باشد، نشانگر وجود قدرت بازاری برای آن شرکت است. بر همین اساس می‌توان گفت شرکت پتروشیمی آریاساسول با سهم بازار ۱۴/۳ درصد و شاخص لرنر ۰/۸۴ علاوه بر دارا بودن پتانسیل اعمال قدرت در بازار، قدرت خود را در بازار نیز اعمال کرده است. لازم به ذکر است که در این پژوهش سهم بازار ۱۵ درصدی به‌عنوان معیار سنجش قدرت بازار انتخاب شده است. یعنی چنانچه بزرگ‌ترین سهم بازار موجود ۱۵ درصد یا بیشتر باشد، رقابت‌گریزی در بازار مشهود است؛ لذا سهم بازار و شاخص لرنر شرکت پتروشیمی آریاساسول، تأییدکننده نتایج حاصل از مدل کورونو مبنی بر اعمال قدرت این شرکت‌ها در بازار می‌باشد. در واقع براساس پژوهش‌های انجام شده، شرکت آریاساسول از اعمال قدرت در بازار اتیلن کشور دارا بوده و تا حدی و متناسب با شرایط بازار آن را اعمال می‌کند تا بتواند کنترل بازار را به دست بیاورد و دو شرکت دیگر یعنی شرکت جم و مارون بعد از این شرکت امکان و شرایط لازم برای اعمال قدرت در بازار بین مجتمعی اتیلن را دارند و می‌توانند در تعیین قیمت این محصول در بازار تعیین‌کننده باشند اما مابقی شرکت‌ها قیمت‌پذیر بوده و هزینه‌نهایی تولید خود را باید

متناسب با قیمتی که توسط شرکت های راهبردی به دست می آید تنظیم کرده و از شکست شرکت خود در بازار جلوگیری کنند.

به عنوان پیشنهاد سیاستی، در این مسیر، راهکار وجود دارد. نخست آنکه دولت می تواند یک شرایط ویژه اقتصادی مانند تخفیف پله ای در خوراک یا جذابیت های اقتصادی دیگر مانند سرمایه گذاری مشترک در دیگر شرکت های پتروشیمی که هم ظرفیت افزایش تولید را دارند و هم در منطقه نزدیک به منابع تأمین کننده اتان هستند، انجام دهد تا موجب تقویت چند شرکت تولید کننده دیگر شود و بازار را از این انحصار خارج کرده و رقابت افزایش یابد.

دوم آنکه به دلیل شرایط ناترازی گاز و به تبع آن منابع اتان که اتیلن مستقیماً از آن به دست می آید کاهش یافته و دولت باید در تخصیص خوراک به پتروشیمی ها برنامه ریزی اقتصادی کند. لذا دولت می تواند با کنترل خوراک ورودی به آریاساسول میزان قدرت آن در بازار را به نفع سایر بنگاه ها کاهش داده و انحصار بازار را متعادل سازد.

منابع

- برقندان، کامران، پهلوانی، مصیب، و شهیکی تاش، محمدنبی. (۱۳۹۸). استخراج شاخص لرنر استراتژی محور جهت تعیین قدرت بازاری دو شرکت ایران خودرو و سایپا. مطالعات اقتصادی کاربردی ایران (مطالعات اقتصادی کاربردی)، ۸(۲۹)، ۷۳-۹۵.
- جورلی، محمد حسین، کاشانی زاده، بابک، مردانی، حسن. (۱۳۸۷). ارزیابی سطح تمرکز بازار برق در شرایط ادغام نیروگاه ها، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، شماره ۱۶، صفحات ۱۰ تا ۱۶۵.
- حسینی سید وحید، حسینی محمد. بررسی قدرت بازاری بنگاه ها با استفاده از محاسبه فرانشان برای اقتصاد ایران فصلنامه برنامه ریزی و بودجه ۱۴۰۱؛ ۲۷ تا ۲۹:
- خداداد کاشی، فرهاد، (۱۳۸۹)، اقتصاد صنعتی (نظریه و کاربرد)، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه ها (سمت) ریعی، مریم. دیگران، (۱۳۹۵)، ارزیابی قدرت بازار در بازار برق ایران با تأکید بر شرایط نیروگاه ها در شبکه، تهران: فصلنامه تحقیقات مدل سازی اقتصادی، شماره ۲۳، صفحات ۷۵ تا ۱۰۱
- شاکری، عباس، (۱۳۹۰)، اقتصاد خرد (نظریه و کاربرد)، نشر نی
- شاهیده پور، محمد، دیگران (۱۳۸۴)، عملیات بازار در سیستم های الکتریکی قدرت، برگردان حسن سیفی و دیگران، تهران: مرکز مطالعات و برنامه ریزی شبکه های قدرت.
- شهیکی تاش، محمدنبی. همکاران (۱۳۹۳)، بررسی ارتباط ضریب سودآوری، درجه تمرکز و صرفه های مقیاس در صنایع کارخانه ای ایران، تهران: فصلنامه پژوهش های اقتصادی ایران، شماره ۵۹، صفحات ۳۹ تا ۷۱
- شهیکی تاش، محمدنبی. نوروزی، علی. (۱۳۹۳)، محاسبه پارامتریک شاخص لرنر و ارزیابی درجه رقابت و انحصار صنایع ایران، تهران: فصلنامه مدل سازی اقتصادی، شماره ۳، صفحات ۷۱ تا ۸۹.
- شیوایی، الهام، (۱۳۹۸)، سنجش شاخص لرنر صنایع تبدیلی بخش کشاورزی ایران (رهیافت سازمان صنعتی)، تهران: فصلنامه پژوهش های اقتصاد صنعتی، شماره ۱۰، صفحات ۷۵ تا ۸۶
- ممی پور، سیامک، زینالی، مرضیه، حیدری، کیومرث، (۱۳۹۵)، بررسی و محاسبه همسایگی انحصار نیروگاه ها و رابطه آن با اعمال قدرت انحصاری در بازار برق ایران، تهران: نظریه های کاربردی اقتصاد، شماره ۱، صفحات ۲۹ تا ۵۸.
- منصف، حسن. عسگری، محمدحسین. (۱۳۸۸)، رقابتگریزی در بازارهای برق و روش های کاهش آن، تهران: شرکت مدیریت شبکه برق ایران.

Azzam Azzeddine., Lopez Rigoberto. and Carmen. Liron Espana(۲۰۰۲). "Market Power and Efficiency: A Structural Approach". Review of Industrial Organization, No. ۲۰, ppl. ۱۱۵-۱۲۶.

Borenstein Severin., & Bushnell. James (۱۹۹۹). An empirical analysis of the potential for market power in California's electricity industry. The Journal of Industrial Economics, ۴۷(۳), ۳۲۳-۲۸۵.

Borenstein, Severin. Bushnell, James., Wolak, Frank A., & Zaragoza-Watkins, Matthew. (۲۰۱۴). Report of the Market Simulation Group on Competitive Supply/Demand Balance in the California Allowance Market and the Potential for Market Manipulation.

Ciarreta, Aitor., & Espinosa, María Paz. (۲۰۱۰). Market power in the Spanish electricity auction. *Journal of regulatory economics*, ۳۷(۱), ۴۲-۶۹.

C. Mensah. Bonsu (۲۰۰۲), "California electricity market crisis. Causes, remedies, and prevention," *IEEE Power Engineering Review*, vol. ۲۲, no. ۸, pp. ۵-۱۱, Aug.

Klemperer, Paul D, & Meyer, Margaret. A. (۱۹۸۹). Supply function equilibria in oligopoly under uncertainty. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, ۱۲۴۳-۱۲۷۷.

Lerner, Abba.P. (۱۹۳۴), "The Concept Of Monopoly And The Measurement Of Monopoly Power", *Review of Economic Studies*, No. ۱, pp. ۳۱۲-۳۲.

Wolfram Catherine D.(۱۹۹۹), "Measuring duopoly power in the British electricity spot market", *American Economic Review*, ۸۹(۴), ۸۲۶-۸۰۵.

Wolfram, Catherine D. (۱۹۹۹). Measuring duopoly power in the British electricity spot market. *American Economic Review*, ۸۹(۴), ۸۲۶-۸۰۵.

Yan, jackyyan., & Folly, komla. (۲۰۱۴). Investigation of the impact of demand elasticity on the electricity market using the extended Cournot approach. *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, ۶۰, ۳۴۷-۳۵۶.