

رقابت ایران، روسیه و قطر برای دستیابی به بازار گاز هندوستان^۱

رضا نجارزاده^۲

حیدر محمودی^۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۸/۲۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۱۲/۲۷

چکیده

توجه روزافزون جهانی به گاز طبیعی به عنوان انرژی نسبتاً مناسب‌تر، روندی است که از آمار مربوط به سهم روزافزون گاز طبیعی در تأمین مجموع نیاز مصرفی انرژی جهانی مشخص می‌گردد. از جمله کشورهای در حال توسعه که نیازش به واردات انرژی رو به افزون می‌باشد، کشور هند است. کشور هند با جمعیت زیاد و اقتصاد در حال رشد، یکی از بازارهای مهم صادرات گاز است. در این مقاله، رقابت سه کشور ایران، روسیه و قطر برای دستیابی به این بازار با استفاده از روش نظریه بازی‌ها مورد بررسی قرار گرفته است. با توجه به اطلاعات بازیکنان از یکدیگر (اطلاعات کامل)، هر بازیکن حرکت رقبا (استراتژی) را حدس زده و منتظر حرکت رقیب نمی‌شود. پس بازیکنان همزمان حرکت می‌کنند و طبیعتاً بازی بین بازیکنان بازی ایستا با اطلاعات کامل می‌شود. این بازی براساس تعادل نش حل شده است. هر بازیکن دو استراتژی دارد: الف) استراتژی حفظ بازار فعلی؛ ب) استراتژی گسترش بازار (به دست آوردن بازار هندوستان). به دلیل رفتار عقلایی بازیکنان در تعادل، تعادل در استراتژی گسترش بازار هر سه بازیکن رخ می‌دهد. در تعادل، بازیکنان بیشترین پیامد را به دست نمی‌آورند؛ چرا که از ویژگی‌های تعادل نش این است که تعادل لزوماً در حالتی که بازیکنان بیشترین پیامد را داشته باشند شکل نمی‌گیرد.

واژگان کلیدی: صادرات گاز، نظریه بازی‌ها، رقابت، بازار گاز

طبقه بندی JEL: B2, Q41, N75, C72

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
رتال جامع علوم انسانی

۱. این مقاله برگرفته از «پایان نامه کارشناسی ارشد حیدر محمودی» می‌باشد.

Najarzar@modares.ac.ir

۲. عضو هیات علمی گروه اقتصاد دانشگاه تربیت مدرس

Hidar.mahmoodi@modares.ac.ir

۳. کارشناسی ارشد اقتصاد انرژی دانشگاه تربیت مدرس

۱. مقدمه

با رشد روزافزون صنایع در دنیا و بویژه کشورهای صنعتی و نیاز شدید به انرژی، کشورهای توسعه یافته به دلایل مختلف درصدد جانمایی گاز طبیعی با نفت برآمده اند. با کاهش ذخایر نفتی جهان و افزایش تقاضای انرژی، جایگزینی گاز با نفت در آینده‌ای نه چندان دور، کاملاً قابل پیش بینی است. افزایش نگرانی‌ها نسبت به حفظ محیط زیست و حیات جامعه از یک سو و روند افزایش قیمت نفت خام از سوی دیگر، موجب شده است که هر روز به تعداد متقاضیان سوخت پاک گاز طبیعی افزوده شود.

گاز طبیعی نسبت به سایر انرژی‌های فسیلی، ارزان تر و آلاینده‌گی آن نیز به مراتب کمتر است. شکی نیست که طی دهه‌های اخیر، میزان مصرف و تجارت جهانی گاز به طور چشمگیری افزایش یافته است؛ به طوری که در پیش بینی شرکت BP^۱ گاز طبیعی سریع ترین رشد را در بین سوخت های فسیلی در سال ۲۰۳۰ خواهد داشت^۲. اکنون مصرف کنندگان انرژی در آمریکا، اروپا و آسیا، بیش از گذشته به گاز وابسته شده اند. تولید گاز در این مناطق، مطابق با افزایش تقاضا نبوده و شکاف بین عرضه و تقاضا باید از طریق واردات جبران شود.

تحولات ساختاری- تکنولوژیک در اقتصاد جهانی بویژه در بخش انرژی که شامل ضرورت تنوع بخشیدن به منابع تأمین انرژی، امنیت پایدار عرضه، رشد فزاینده مصرف انرژی در اقیانوس‌های بلندمدت و در کشورهای نوظهور صنعتی و در حال توسعه، نگرانی نسبت به آلودگی‌های محیط زیست و افزایش سریع مصرف محصولات گوناگون پتروشیمی، گاز طبیعی را به منزله یک منبع انرژی و نهاده صنعتی ممتاز در عرصه اقتصاد جهانی مطرح کرده است.

همچنین به دلایل فراوانی پراکندگی گاز طبیعی در جهان، هزینه کمتر استخراج، قیمت مناسب و قابل رقابت آن (با توجه به داشتن ارزش حرارتی)، آلاینده‌گی کمتر محیط زیست در قیاس با سایر سوخت‌های فسیلی و نیز امتیازهای دیگر، در سال‌های اخیر گاز طبیعی ارزش واقعی خود را در زمینه‌های مختلف تأمین انرژی نشان داده است. گاز به خوبی می‌تواند به وضعیت محیط زیست کمک کند. فناوری‌های جدید نیز نقش اساسی را در انتقال الگوی مصرف انرژی دنیا به سوی گاز ایفا می‌کنند. از جمله این فناوری‌ها، توربین‌های سیکل ترکیبی با سوخت گاز طبیعی است. روش‌های دیگر انتقال گاز که به طور مشخص می‌تواند بر صنعت گاز اثر بگذارد، عبارتند از:

۱- گاز طبیعی مایع شده (ال. ان. جی)^۳ یکی از حامل‌های انرژی است که در پی رساندن

1. British Petroleum

2. BP Energy Outlook 2030, p. 17

3. Liquefied Natural Gas

محموله‌ها به پایانه‌های گاز رسانی در مبادی مختلف جهان با حداقل هزینه می‌تواند به خوبی با گاز حمل شده توسط خط لوله رقابت کند.

۲- جی. تی. ال^۱: سوختی است که از تبدیل گاز به فرآورده‌های نفتی رو به گسترش در بیشتر کشورهای دارنده منابع گاز طبیعی به وجود می‌آید.

با بروز بحران‌های نفتی در دهه ۷۰ میلادی و بیش از چهار برابر شدن قیمت‌های نفت خام، کشورهای عمده مصرف‌کننده انرژی، شیوه‌های متعدد را به منظور کاهش هزینه‌های انرژی اجرا کردند. برخی از این سیاست‌ها کوتاه مدت بوده است که این روش به منظور مقابله با افزایش ناگهانی و پیش‌بینی نشده قیمت‌های انرژی به کار گرفته می‌شود. و برخی سیاست‌ها بلندمدت هستند که در این حالت، بدون اینکه به سطح عمومی رفاه جامعه خدشه‌ای وارد گردد، روند منطقی به مصرف انرژی داده می‌شود. از جمله این سیاست‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- به کارگیری سیاست‌های جانشین در سوخت‌ها؛

- سرمایه‌گذاری برای استفاده از انرژی‌های نو؛

- اقدام‌های لازم برای بهبود فناوری؛

- اعمال سیاست‌های مدیریت انرژی.

در میان سیاست‌های یاد شده، سیاست‌های جانشین در سوخت‌ها یکی از سیاست‌هایی بود که بسیار به آن توجه شد و مصرف انرژی، به سرعت متوجه سایر انرژی‌های جانشین نفت خام شد. از جمله این انرژی‌ها، گاز طبیعی بود که با توجه به شرایط ویژه این سوخت، اهمیت ویژه‌ای پیدا کرده است.

ایران به عنوان مهم‌ترین کشور حوزه خلیج فارس و به عنوان یکی از بازیگران اصلی و کلیدی در وقایع مهم انرژی منطقه شناخته می‌شود. بنابراین، می‌توان چنین استدلال نمود که ایران علاوه بر اعتبار ژئوپلیتیکی، دارای ارزش و قابلیت‌های منحصر به فردی در ژئواکونومی نیز می‌باشد. کشور ایران همواره جایگاه ممتازی در خاورمیانه داشته است. ایران به همراه عراق، کویت و عربستان سعودی، دارای غنی‌ترین ذخایر گاز و نفت در منطقه هستند (عزتی، ۱۳۸۷: ۷).

بازار گاز طبیعی دارای ساختار سازمان یافته‌ای نیست و بیشتر به صورت منطقه‌ای قابل بحث است. تجارت گاز به طور عمده در سه منطقه از جهان انجام می‌شود که عبارتند از: بازار آمریکای شمالی، بازار اروپای غربی و بازار جنوب شرق آسیا (IEA)^۲. از آنجا که صادرات گاز به آمریکای شمالی از طریق خط لوله امکان‌پذیر نیست و نیز بازار اروپای غربی تا حدودی توسط روسیه تصاحب شده است، در این مقاله، صادرات گاز ایران به کشور هند را بررسی می‌کنیم.

1. Gas to liquids

2. International Energy Agency

کشور هند دارای یکی از بالاترین نرخ‌های رشد اقتصادی در دنیا است و نیاز شدیدی به انرژی جهت تأمین رشد اقتصادی خود دارد. این کشور با کمبود فزاینده گاز مواجه است و پیش بینی می‌شود، گاز طبیعی سهم زیادی در تأمین انرژی آتی آن داشته باشد. ذخایر نفتی در حال کاهش هند، این کشور را مجبور به یافتن جایگزین‌هایی نموده است تا به سرعت بتواند شکاف بین عرضه و تقاضا را پوشش دهد (رحیمی، ۱۳۸۷: ۴).

بر اساس پیش بینی سازمان بین‌المللی انرژی^۱، مصرف گاز طبیعی هند از ۱/۱ تریلیون فوت مکعب در سال ۲۰۰۵ با رشد بالای ۴ درصد، به ۳/۹ تریلیون فوت مکعب در سال ۲۰۳۰ می‌رسد. از طرف دیگر، تولید گاز طبیعی هند از ۱/۱ تریلیون فوت مکعب در سال ۲۰۰۶ به ۲/۴ تریلیون فوت مکعب در سال ۲۰۳۰ خواهد رسید (مهدیان، ۱۳۸۹: ۱۱۰).

با توجه به جدول زیر، رشد مصرف گاز بیشترین رشد را در بین سوخت‌های فسیلی در کشور هند دارد.

جدول ۱. چشم انداز تقاضای انرژی‌های اولیه هند طی دوره ۲۰۳۰-۱۹۹۰

(میلیون تن معادل نفت)

متوسط نرخ رشد طی دوره ۲۰۳۰-۲۰۰۵	۲۰۳۰	۲۰۱۵	۲۰۰۵	۲۰۰۰	۱۹۹۰	نوع انرژی
%۴/۵	۶۲۰	۳۳۰	۲۰۸	۱۶۴	۱۰۶	زغال سنگ
%۳/۸	۳۲۸	۱۸۸	۱۲۹	۱۱۴	۶۳	نفت
%۴/۸	۹۳	۴۸	۲۹	۲۱	۱۰	گاز
%۸/۳	۳۳	۱۶	۵	۴	۲	هسته ای
%۳/۹	۲۲	۱۳	۹	۶	۶	برق آبی
%۰/۸	۱۹۴	۱۷۱	۱۵۸	۱۴۹	۱۳۳	بیوماس
%۱۱/۷	۹	۴	۱	۰	۰	سایر انرژی‌های تجدید پذیر
%۳/۶	۱۲۹۹	۷۷۰	۵۳۷	۴۵۹	۳۲۰	کل انرژی

مأخذ: رحیمی، ۱۳۸۶: ۵.

در این مقاله، به بررسی تلاش ایران برای صادرات گاز به هند و رقابت با دو کشور روسیه و قطر می‌پردازیم. داده‌های مورد استفاده در این مقاله، از شرکت BP^۲ استخراج شده است. روش مورد استفاده در این مقاله، روش نظریه بازی‌ها می‌باشد.

1. IEA
2. British Petroleum

۲. تاریخچه مختصر نظریه بازی‌ها

اولین کسی که نظریه بازی‌ها را مورد بحث قرار داد جیمز والدگروا^۱ بود. او در مقاله خود راه حل مینیمم-ماکسیمم^۲ را برای یک بازی دو نفری ارائه داد. تا زمان اگوستین کورنات^۳، که در سال ۱۸۳۸ در مقاله‌ای تحت عنوان «تحقیقاتی در باب اصول ریاضی نظریه ثروت»^۴ که نظریه‌ی بازی‌ها را به صورت عمومی دنبال کرد، کسی نظریه بازی‌ها را دنبال نکرد.

وان نیومن^۵ با نگارش یک سری مقالات در سال ۱۹۲۸ نظریه بازی‌ها را به عنوان یک شاخه مستقل معرفی، و سپس در سال ۱۹۵۰ بازی معمای زندانی^۶ را مطرح کرد. در همین زمان، جان نش^۷ تعریف استراتژی بهینه را تعمیم داد که به وسیله آن می‌شد در هر بازی غیرهمکارانه، تعادل را پیدا کرد. این تعادل به تعادل نش^۸ معروف شد. در دهه ۱۹۵۰ نظریه بازی‌ها به طور گسترده‌ای دنبال گردید و بسیاری از موضوعات مربوط به بازی‌های تکاملی، فرم بسط یافته بازی و بازی‌های تکراری ارائه شد و کاربرد وسیعی در فلسفه و علوم سیاسی پیدا کرد.

در دهه ۱۹۷۰ مجله‌های تخصصی علمی نظریه بازی‌ها مانند «فصلنامه بین‌المللی نظریه بازی‌ها»^۹ پا به عرصه وجود گذاشت.

در دهه ۱۹۸۰ نظریه بازی‌ها بیشتر متمرکز به بازنگری و تکامل اندیشه‌های گذشته شد که از جمله آنها می‌توان به بازنگری بازی‌های تکراری توسط اومان^{۱۰} و نظریه تعادل نش کامل توسط کرپس و ویلسون^{۱۱} و نظریه چانه زنی توسط رابینشتین^{۱۲} اشاره کرد.

در دهه ۱۹۹۰ اتفاقات گسترده‌ای در نظریه بازی‌ها نمی‌توان مشاهده کرد. در این دهه چندین کتاب تخصصی معتبر در زمینه نظریه بازی‌ها و کاربرد آن انتشار یافت. علاوه بر آن، قدم‌هایی که در دهه ۱۹۸۰ در زمینه تکامل نظریه‌های قبلی نظریه بازی‌ها برداشته شده بود، تداوم یافت. از جمله می‌توان به تحقیقات ارزشمند فادنبرگ و تیورل^{۱۳} در زمینه تعادل‌های کامل اشاره کرد.

1. James Waldegrave(1713)

2. Min-Max

3. Antoine Augustine Cournot

4. Researches into the Mathematical Principals of the Theory of Wealth

5. John Von Neumann

6. Prisoner s Dilemma

7. John Nash

8. Nash Equilibrium

9. International Journal of Game theory

10. Auman.R

11. Kreps.D& R Welson

12. Rubernstien.A

13. Fudenberg D. and j. Tirole

۳. مطالعات تجربی

۳-۱. مطالعات داخلی

عبادی و بیدگلی (۱۳۸۹) با استفاده از تئوری بازی‌ها، عملکرد و رقابت سه شرکت خصوصی بزرگ صنعت بیمه ایران را مورد بررسی قرار داده‌اند و از تئوری بازی‌ها به عنوان یک ابزار تصمیم‌گیری برای دستیابی به وضعیتی که رضایت هر سه کشور را برآورده کند، استفاده کردند. در مقاله‌ای، شهریار (۱۳۸۸) تحت عنوان "تحلیل حساسیت بازار گاز طبیعی اروپای غربی با رویکرد نظریه‌ی بازی‌ها"، با استفاده از روابط منطقی درون ماتریس بازی، با استراتژی قیمتی، بین روسیه (به عنوان بزرگ‌ترین رقیب ایران در صادرات گاز طبیعی برای ایران) و سایر رقبای آن و با فرض اینکه کشور ایران در رقابت با روسیه، دارای عکس‌العملی شبیه به عکس‌العمل سایر رقبای روسیه خواهد بود، اقدام به مدل‌سازی بازی در قالب یک مدل داده‌های پانل کرده است. براساس همین مدل (داده‌های پانل)، شهریار تحلیل حساسیت کرده و به این نتیجه می‌رسد که تا زمانی که تفاوت قیمت گاز طبیعی روسیه با ایران و سایر رقبا، به طور متوسط بیش از ۲/۶ دلار در هر مترمکعب باشد، کشور روسیه عکس‌العمل خاصی نشان نداده و این رقبا می‌توانند سهم بازاری خود را حفظ کنند.

در مقاله شهریار و همکاران (۱۳۸۸)، تحت عنوان بررسی مدل‌های چانه زنی در صادرات گاز طبیعی ایران به اروپای غربی با رویکرد مدل VECM^۱ به رقابت ایران با روسیه در قالب مدل‌های چانه زنی پرداخته‌اند و در نتیجه کرانه‌های بالایی و پایینی قیمت گاز را پیش‌بینی کرده‌اند.

در مقاله‌ای، مازندرانی زاده و همکاران (۱۳۸۸)، تحت عنوان مدل بهره‌برداری پایدار از سفره آب زیرزمینی مشترک میان بهره‌برداران شهری و کشاورزی با استفاده از نظریه بازی‌ها، به بررسی نحوه همکاری و میزان تعامل بهره‌برداران از آبخوان، رفتار آنها را در قالب سه سناریوی مدل شده، بررسی کرده‌اند: الف) مدل بازی‌های ایستا بدون همکاری؛ ب) مدل بازی‌های پویا بدون همکاری؛ ج) مدل با همکاری کامل. به منظور مقایسه نتایج حاصل از اعمال سناریوهای فوق، بهره‌برداری از سفره آب زیرزمینی مشترک که بین دو بهره‌بردار شهری و کشاورزی در منطقه فرضی واقع شده، مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج نشان داد که عواید حاصل از مدل با همکاری کامل، بیش از مدل‌های بدون همکاری است. همچنین استفاده از مدل رفع اختلاف پویای پیشنهادی، افزایش ۲۰ درصدی عایدی بهره‌برداران را نسبت به مدل رفع اختلاف ایستا در پی خواهد داشت.

در مطالعه دیگری، مژگان معلمی (۱۳۸۹)، تحت عنوان "تمرکز زدایی و شکست در تدارک کالاهای عمومی ملی توسط دولت‌های محلی" با استفاده از رهیافت تئوری بازی‌ها، به بررسی پیامد اجرای سیاست تمرکززدایی در مورد کالاهای عمومی پرداخته است. نتایج مطالعه با استفاده از تئوری

بازی‌ها نشان می‌دهد که واگذاری اختیار تدارک کالای عمومی ملی به دولت‌های محلی، شرط دستیابی به کارایی پارتو را نقض می‌کند.

۲-۳. مطالعات خارجی

پرسبویس (Percebois, 1986)، یک مدل قیمتگذاری گاز طبیعی را با توجه به قیمت نفت خام و قدرت چانه زنی واردکننده و صادرکننده ارائه کرد. در این مقاله، اگر قدرت چانه زنی واردکننده افزایش یابد (این حالت زمانی به وجود می‌آید که قیمت گاز طبیعی با قیمت فوب نفت خام برابر شود)، نفت خام جایگزین گاز طبیعی می‌شود. در همین راستا، گلوببک و هول (Golombek and Hoel, 1987) نیز در مقاله خود قیمت گاز طبیعی را به عنوان متوسط وزنی انرژی‌های جایگزین نظیر فرآورده‌های نفتی و زغال سنگ، معرفی کردند.

هول و وایسلی (Hoel & Vislie, 1987)، به بررسی معاملات بین شرکت‌های فروشنده گاز طبیعی و مصرف‌کنندگان نهایی در نروژ پرداخته و بیان نموده‌اند که راه حل چانه زنی نش، موجب ایجاد حداکثر سود برای طرفین معامله شده و توافق و تعادل به وجود آمده بین این دو موجب بهینه پارتو می‌گردد.

وایسلی (Vislie, 1987)، نیز به بررسی نظری و مدل سازی چانه زنی بین دو تولیدکننده (شوروی و نروژ)، یک تولیدکننده (نروژ) و یک شرکت انتقال گاز، شرکت انتقال گاز و شرکت توزیع محلی و در نهایت، ادغام مدل‌های فوق و همچنین اصلاح مقررات حمل و نقل گاز طبیعی و تأثیر آن بر روی قیمت‌ها و بازار رقابتی پرداخت. وی به این نتیجه رسید که واسطه‌گری و مذاکرات دوسویه شرکت انتقال گاز با تولیدکننده از یک سو و با توزیع‌کننده محلی از سوی دیگر، موجب افزایش قدرت چانه زنی شرکت انتقال گاز طبیعی می‌شود.

هول و همکاران (Hoel et al., 1987)، ضمن بیان نظری بازار گاز طبیعی به عنوان یک بازی چانه زنی، به بررسی ساختار بازار گاز طبیعی اروپای غربی با کشورهای اصلی صادرکننده (هلند، الجزایر، شوروی و نروژ) و چهار کشور اصلی واردکننده (آلمان غربی، فرانسه، ایتالیا و انگلستان) در دهه ۱۹۸۰ پرداختند. نویسندگان، مدل چانه زنی را در یک بازار انحصار مضاعف چندجانبه بررسی کرده و نتایجاً ثابت کردند که بهترین راه حل چانه زنی "نش"، همان راه حل تعادلی است. در بررسی کمی نظریات مطرح شده با فرض بازی بین فروشندگان (شوروی و نروژ) و دو خریدار (اروپای غربی و انگلستان)، به پیش بینی قیمت دریافتی توسط فروشندگان در سال ۲۰۱۰ میلادی، با توجه به بازی فوق پرداختند.

رماساب رمانیان (Ramasubramanian, 2006)، در سال ۲۰۰۶ مقاله‌ای با عنوان "شبکه بیمه، حالت تعادلی نش^۱ ارائه کرد. در این مقاله، تعدادی شرکت بیمه که قرارداد ریسک های متنوعی دارند، انتخاب شده‌اند، به طوری که اگر یکی از شرکت‌ها به مقدار معینی برای جلوگیری از ورشکستگی نیاز داشته باشد، بقیه شرکت‌ها با جدیت بیشتری کار کرده و روی بخشی از این مقدار توافق می‌کنند و هر کمبودی در کوتاه مدت از منابع خارجی تأمین می‌شود، که این مدل تحت شبکه بیمه بررسی، و به عنوان یک بازی پویای چندنفره با محدودیت و با روش تعادلی نش حل شده است و تحت شرایط معینی به یک تعادل نش منحصر به فرد تبدیل می‌شود.

بلاچ و زگینوباز (Bloch & Zenginobuz, 2006)، در مقاله‌ای با عنوان "تأثیر سرریزها در تدارک کالاهای عمومی محلی" مساله تدارک کالاهای عمومی محلی را با وجود سرریزهای مثبت بین مناطق تحلیل می‌کنند. نتیجه مطالعه آنها نشان می‌دهد که چنانچه سرریزها متقارن باشند، در بازی غیر همکارانه^۲ که توسط دولت‌های محلی در نواحی مختلف بازی می‌شود، تعادل منحصر به فردی ایجاد می‌شود، به صورتی که هر چه سرریزها افزایش می‌یابد، تدارک کل کالاهای عمومی کاهش پیدا می‌کند. مناطق کوچک تر معمولاً مشارکت کمتری در تدارک این نوع از کالاهای عمومی دارند، و این در حالی است که چنانچه اثرات سرریز نامتقارن باشد، تنها در صورتی که مقدار سرریزها کم باشد، تعادل منحصر به فرد ایجاد می‌شود.

فوکس و اسکرزپاک (Fuchs & Skrzypac, 2007)، در مقاله خود به بررسی یک مدل چانه زنی پویا بین یک فروشنده و یک خریدار، با فرض ورود یک رقیب دیگر برای خرید یا فروش گاز طبیعی پرداختند. نویسندگان نشان دادند که افزایش نرخ ورود خریداران جدید برای گاز طبیعی موجب افزایش قیمت و طولانی‌تر شدن زمان مبادله می‌شود. این امر بر تصمیم خریداران جدید برای ورود به بازار تأثیر می‌گذارد.

۴. مبانی نظری

۴-۱. بازی‌های ایستا با اطلاعات کامل

یکی از انواع بازی‌ها، بازی ایستا (بازی با حرکت همزمان بازیکنان) است. اگر در یک بازی، چند بازیکن وجود داشته باشند و هر بازیکن چند انتخاب (عمل) ممکن داشته باشد، هر بازیکن نداند که بازیکن دیگر چه عملی را انتخاب می‌کند، آن را بازی ایستا می‌گویند. به عبارت دیگر، ممکن است بازیکنان در زمان‌های مختلف، عمل خود را انتخاب کنند ولی انتخاب آنها برای یکدیگر معلوم نباشد، چنین

-
1. Nash Equilibrium
 2. Non-Cooperative

بازی‌هایی را نیز بازی ایستا می‌گویند. از آنجاکه بازیکنان از انتخاب یکدیگر خبر ندارند (چون صادرات برای سال ۲۰۳۰ در نظر گرفته شده است) و به صورت همزمان حرکت می‌کنند، عقلایی به نظر می‌رسد که کشورها (بازیکنان) منتظر حرکت بازیکن دیگر نباشند و همزمان حرکت کنند؛ یعنی بازی بین بازیکنان ایستا باشد.

۴-۲. نشان دادن بازی ایستا با اطلاعات کامل در فرم استراتژیک

از آنجاکه در این بازی‌ها هر طرف بازی از انتخاب طرف مقابل (حریف) اطلاعی ندارد و در واقع گویی هر کدام به طور همزمان انتخاب خود را انجام می‌دهند، ممکن است بازیکنان در یک بازی، انتخاب خود را در زمان‌های مختلف انجام دهند ولی انتخاب آنها برای یکدیگر معلوم نباشد (عبدلی، ۱۳۸۷: ۲۲). از طرف دیگر، فرض می‌شود که در این بازی‌ها «اطلاعات کامل»^۱ وجود دارد. اطلاعات کامل بدین معنی است که هر بازیکن، تعداد بازیکنان، استراتژی‌های آنها و بردهای^۲ پایان بازی را می‌داند. در اینجا منظور از برد، منافع حاصل از بازی مانند سود و مطلوبیت است (سوری، ۱۳۸۶).

قدم اول در مطالعه بازی‌های ایستا با اطلاعات کامل، فهمن طریقه نشان دادن یک بازی است. یک بازی را معمولاً به دو صورت می‌توان نشان داد. یکی نمایش بازی در فرم بسط یافته و دیگری نمایش بازی در فرم استراتژیک (نرمال و عادی) است. فرم بسط یافته بیشتر در بازی‌های پویا و فرم نرمال یا استراتژیک، در بازی‌های ایستا به کار گرفته می‌شود. با این حال، هر بازی (ایستا یا پویا) را به هر دو صورت می‌توان نشان داد.

نمایش بازی در فرم استراتژیک یا نرمال شامل موارد ذیل است:

فرم نرمال یک بازی، نشان دهنده تعداد بازیکنان، مجموعه استراتژی‌های هر بازیکن و توابع برد هر یک از بازیکنان می‌باشد. فرض کنید n بازیکن وجود دارد که شامل بازیکنان ۱، ۲، ۳، ... و n می‌باشند. در این صورت مجموعه بازیکنان عبارتند از:

$$N = \{1, 2, 3, \dots, n\}$$

مجموعه اعمال یا تصمیماتی را که بازیکن i می‌تواند اتخاذ کند، مجموعه استراتژی یا فضای

استراتژی بازیکن i می‌گوییم. مجموعه استراتژی بازیکن i را با S_i نشان می‌دهیم که عبارتند از:

$$S_i = \{S_{i1}, S_{i2}, \dots, S_{im}\}$$

بنابراین S_{ij} بیانگر استراتژی j ام بازیکن i ام و m_i تعداد کل استراتژی‌های بازیکن i ام می‌باشد.

با توجه به اینکه n بازیکن وجود دارد، لذا مجموعه استراتژی تمامی بازیکنان عبارت است از:

$$S = \{S_1, S_2, \dots, S_n\}$$

1. Complete Information

2. Payoffes

از طرف دیگر، برد بازی برای بازیکن A که با u_i نشان می‌دهیم، که بیانگر هر پیامد یا نتیجه‌ای (اعم از سود، مطلوبیت و...) است که در پایان بازی نصیب بازیکن A می‌شود. به طور کلی، برد هر بازیکن بستگی به استراتژی‌های انتخاب شده توسط تمامی بازیکنان دارد. بدین منظور تابع برد^۱ بازیکن A را به صورت زیر نمایش می‌دهیم:

$$u_i = u_i(S_1, S_2, \dots, S_n)$$

که در آن، S_i استراتژی انتخابی توسط بازیکن A است که از مجموعه S_i انتخاب شده است. در واقع، S_i بیانگر هر عنصر دلخواهی از مجموعه S_i است که S_i نشان دهنده یک استراتژی از مجموعه استراتژی بازیکن A می‌باشد. همچنین ترکیب استراتژی انتخاب شده توسط بازیکنان را برد استراتژی گوئیم و با $S = (S_1, S_2, \dots, S_n)$ نشان می‌دهیم.

بدین ترتیب، فرم نرمال یک بازی عبارت است از:

فرم نرمال یک بازی n نفره نشان دهنده فضای استراتژی بازیکنان (S_1, \dots, S_n) و توابع برد آنها (u_1, \dots, u_n) می‌باشد که به صورت $G = \{S_1, \dots, S_n; u_1, \dots, u_n\}$ نشان داده می‌شود (همان، ۲۳ و ۲۴).

۳-۴. فرم ماتریسی بازی

در یک بازی که در آن دو یا سه بازیکن وجود دارد، می‌توان فرم استراتژیک آن را به صورت ماتریسی نوشت که تعداد بازیکنان، استراتژی و پیامد آنها را نشان دهد:

- ۱- ردیف‌های ماتریس: هر ردیف، نشان دهنده یکی از استراتژی‌ها یا عمل‌های بازیکن است.
- ۲- ستون‌های ماتریس: هر ستون، نشان دهنده یکی از استراتژی‌ها یا عمل‌های بازیکن دوم است.
- ۳- عناصر ماتریس: هر عنصر ماتریس از دو عدد تشکیل می‌شود که اولین عدد سمت چپ، پیامد بازیکن اول و دومین عدد (سمت راست)، پیامد بازیکن دوم را نشان می‌دهد.

مثال: مسابقه تسلیحاتی: فرض کنید دو کشور وجود دارند که هر کدام می‌توانند بمب هسته‌ای بسازند (B)، یا نسازند (D). مطلوب هر کشور این است که صاحب بمب هسته‌ای باشد ولی کشور دیگر، صاحب بمب هسته‌ای نباشد. مطلوب بعدی هر کشور این است که هیچکدام صاحب بمب اتم نباشند. مطلوب بعدی هر کشور این است که هر دو صاحب بمب اتم باشند و بدترین حالت برای آنها این است که حریف صاحب بمب اتم شود ولی خود کشور بمب اتم نداشته باشد. حال با استفاده از اعداد ۰، ۱، ۲، ۳، فرم ماتریسی یک بازی فرضی را در جدول شماره یک می‌نویسیم:

1. Payoff Function

جدول ۲. نشان دادن فرم ماتریسی بازی

بازیکن ۲

		D	B
بازیکن ۱	D	۲ و ۲	۰ و ۳
	B	۳ و ۰	۱ و ۱

مأخذ: عبدلی، ۱۳۸۴: ۳۴.

وقتی در یک بازی سه بازیکن وجود داشته باشد، به تعداد استراتژی‌های بازیکن سوم، صفحه ماتریس (ماتریس) خواهیم داشت. در هر صفحه یا هر ماتریس، استراتژی‌های بازیکن ۱ و ۲ نشان داده می‌شود و استراتژی‌های بازیکن سوم در آن صفحه ثابت در نظر گرفته می‌شود. در این صورت، عناصر ماتریس دارای سه عدد خواهد بود که آخرین عدد سمت راست، نشان دهنده پیامد سه بازیکن خواهد بود (عبدلی، ۱۳۸۴: ۳۴).

۴-۴. تعادل نش

در نظریه بازی‌ها فرض بر این است که بازیکنان عاقل هستند، یعنی استراتژی‌های انتخابی آنها در راستای منافع شان است. در نتیجه، مساله تصمیم‌گیری یک بازیکن به صورت زیر در می‌آید:

$$\text{Max}_{s_i \in S_i} u_i(S_i, S_{-i})$$

که در آن، S_i استراتژی انتخابی بازیکن i و S_{-i} ترکیب استراتژی تمام بازیکنان بازی به استثنای بازیکن i است. تعادل نش موقعی حاصل می‌شود که اولاً، بیشترین پیامد را عایدش کند و ثانیاً، باور بازیکن صحیح باشد. تعادل نش یک ویژگی عمده و اساسی دارد و آن اینکه در این تعادل، لزوماً انتخاب بازیکنان، پیامد بیشتر عاید آنها نمی‌کند.

تعادل نش عمدتاً مبتنی بر بهترین پاسخ است. بهترین پاسخ بازیکن i در بازی در قالب فرم استراتژیک به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$B_i(s_i) = \{s_i \in S_i : u_i(s_i, s_{-i}) \geq u_i(s'_i, s_{-i}), \forall s'_i \in S_i\}$$

برای هر $s_{-i} \in S_{-i}$ یک مجموعه $B_i(s_{-i})$ وجود دارد که ممکن است یک مجموعه تک‌عضوی یا بیشتر باشد.

بنابراین در تعادل نش، بازیکن i هیچ انگیزه‌ای برای تغییر استراتژی s_i ندارد، زیرا این استراتژی به خوبی یا بهتر از هر استراتژی دیگری است. به عبارت دیگر، اگر سایر بازیکنان، هر استراتژی را انتخاب کنند، بهترین واکنش بازیکن i این است که استراتژی s_i را انتخاب کند، و بنابراین، تعادل نش به معنی بهترین واکنش است و نه انتخابی که بهترین پیامد را داشته باشد.

۵. تجزیه و تحلیل نتایج

۵-۱. مقدمه

اولین قدم در نظریه بازی‌ها تعیین شرایط یا حالتی است که در آن، بازی جریان دارد. به عبارت دیگر، موقعیت‌هایی که با توجه به تعریف بازی در نظریه بازی‌ها، به آن بازی اطلاق می‌شود. سپس تعیین اینکه بازی مذکور مربوط به کدام یک از طبقه بندی‌ها در بازی‌ها است و سپس تعیین فرم استراتژیک یا بسط یافته آن بازی و در مراحل بعدی، حل بازی و تحلیل آن است.

از آنجاکه در این تحقیق رقابت سه کشور ایران، روسیه و قطر برای به دست آوردن سهم بیشتر در بازار گاز هند بررسی می‌شود، این بازی سه بازیکن را در برمی‌گیرد. که R , IR , Q به ترتیب، علامت اختصاری سه کشور قطر، ایران و روسیه هستند: $N = \{ IR, Q, R \}$

بازی، بازی ایستا با اطلاعات کامل است. حال به معرفی هریک از بازیکنان و استراتژی‌های آنان پرداخته می‌شود.

هر کدام از کشورها دو استراتژی دارند: یکی، حفظ وضعیت موجود و دیگری، گسترش بازار، که STQ (Status Quo) علامت اختصاری حفظ وضع موجود و E (Expansion) علامت اختصاری گسترش بازار است. این دو استراتژی، هم عقلایی و هم، تا حدی داده‌های آنها در دسترس بود. در ضمن چون سه بازیکن با دو استراتژی در این مطالعه حضور دارند، ۲۴ پیامد به دست آمد. اگر استراتژی‌ها را بیشتر کنیم، محاسبات خیلی طولانی شده (پیامدها از ۳۰ پیامد بیشتر می‌شود) و از هدف تحقیق (بررسی رقابت بین این سه بازیکن و نشان دادن وضعیت وخیم ایران در زمینه تولید و صادرات گاز با وجود منابع عظیم گازی) دور شده و ذهن مخاطب درگیر محاسبات طولانی می‌شود.

$$S_r = (STQ, E)$$

فرم استراتژیک این بازی را می‌توان به صورت زیر نوشت:

(۱) مجموعه بازیکنان:

$$N = \{ IR, Q, R \}$$

(۲) مجموعه استراتژی بازیکنان:

$$S_I = (STQ, E), S_{IR} = (STQ, E), S_Q = (STQ, E)$$

$$S = S_I \times S_{IR} \times S_Q = (STQ, E) \times (STQ, E) \times (STQ, E)$$

$$S = \{ (E, STQ, STQ), (E, E, E), (E, E, STQ), (E, STQ, E), (STQ, STQ, E), (E, STQ, STQ), (STQ, E, E), (STQ, STQ, STQ) \}$$

(۳) پیامد بازیکنان:

چون داده‌های استفاده در این مقاله صادرات سالانه را نشان می‌دهد، پس پیامدها سالانه است. پیامدها برحسب سود حاصل از صادرات گاز است که این سود از تفریق هزینه صادرات از درآمد حاصل از

فروش گاز به دست می آید. هزینه ها براساس صادرات به دو صورت خط لوله یا ال. ان. جی محاسبه شده و از آنجا که صادرات فعلی هر کشور مشخص است که به چه صورت صادر می شود، در محاسبه هزینه صادرات فعلی مشکلی نیست ولی برای صادرات گاز در سال ۲۰۳۰ توسط هر کشور، بهترین حالت صادرات گاز در نظر گرفته شده است. قطر و روسیه در حال حاضر به صورت ال. ان. جی به هندوستان گاز صادر می کنند که برای صادرات بیشتر در سال ۲۰۳۰ باید ظرفیت حمل و نقل را افزایش دهند. ایران در حال حاضر صادراتی به هند ندارد ولی بهترین راه حل برای صادرات گاز در سال ۲۰۳۰ همان خط لوله صلح معروف است. برای صادرات گاز به هند در سال ۲۰۳۰ دو حالت ظرفیت $13/8 \text{bcm/y}$ و $27/6 \text{bcm/y}$ در نظر گرفته شده که برای هر ظرفیت جدول پیامد جداگانه ای به دست آمده است.

جدول ۳. جدول پیامدها برحسب ظرفیت حمل و نقل $13/8 \text{bcm/y}$

(سود سالانه حاصل از صادرات گاز هر کشور برحسب میلیارد دلار)

$U_I(\text{stq}, \text{stq}, \text{stq}) = 1/0.30$	$U_I(\text{stq}, \text{stq}, \text{e}) = 0.391$	$U_I(\text{stq}, \text{e}, \text{stq}) = 0.865$	$U_I(\text{stq}, \text{e}, \text{e}) = 0.226$
$U_I(\text{e}, \text{stq}, \text{e}) = 4/925$	$U_I(\text{e}, \text{e}, \text{stq}) = 10.573$	$U_I(\text{e}, \text{stq}, \text{stq}) = 13/184$	$U_I(\text{e}, \text{e}, \text{e}) = 1/861$
$U_Q(\text{stq}, \text{stq}, \text{stq}) = 13/245$	$U_Q(\text{stq}, \text{stq}, \text{e}) = 5/0.33$	$U_Q(\text{stq}, \text{e}, \text{stq}) = 20/872$	$U_Q(\text{stq}, \text{e}, \text{e}) = 14/255$
$U_Q(\text{e}, \text{stq}, \text{e}) = 2/119$	$U_Q(\text{e}, \text{e}, \text{stq}) = 20/269$	$U_Q(\text{e}, \text{stq}, \text{stq}) = 10/331$	$U_Q(\text{e}, \text{e}, \text{e}) = 13/567$
$U_R(\text{stq}, \text{stq}, \text{stq}) = 33/414$	$U_R(\text{stq}, \text{stq}, \text{e}) = 43/961$	$U_R(\text{stq}, \text{e}, \text{stq}) = 28/0.67$	$U_R(\text{stq}, \text{e}, \text{e}) = 36/767$
$U_R(\text{e}, \text{stq}, \text{e}) = 46/0.59$	$U_R(\text{e}, \text{e}, \text{stq}) = 20/716$	$U_R(\text{e}, \text{stq}, \text{stq}) = 26/0.62$	$U_R(\text{e}, \text{e}, \text{e}) = 35/554$

مأخذ: یافته های تحقیق

جدول ۴. جدول پیامدها برحسب ظرفیت حمل و نقل $27/6 \text{bcm/y}$

(سود سالانه حاصل از صادرات گاز هر کشور برحسب میلیارد دلار)

$U_I(\text{stq}, \text{stq}, \text{stq}) = 1/157$	$U_I(\text{stq}, \text{stq}, \text{e}) = 0.439$	$U_I(\text{stq}, \text{e}, \text{stq}) = 0.971$	$U_I(\text{stq}, \text{e}, \text{e}) = 0.254$
$U_I(\text{e}, \text{stq}, \text{e}) = 5/585$	$U_I(\text{e}, \text{e}, \text{stq}) = 12/0.37$	$U_I(\text{e}, \text{stq}, \text{stq}) = 14/924$	$U_I(\text{e}, \text{e}, \text{e}) = 2/154$
$U_Q(\text{stq}, \text{stq}, \text{stq}) = 14/770$	$U_Q(\text{stq}, \text{stq}, \text{e}) = 5/612$	$U_Q(\text{stq}, \text{e}, \text{stq}) = 23/223$	$U_Q(\text{stq}, \text{e}, \text{e}) = 15/862$
$U_Q(\text{e}, \text{stq}, \text{e}) = 2/362$	$U_Q(\text{e}, \text{e}, \text{stq}) = 22/675$	$U_Q(\text{e}, \text{stq}, \text{stq}) = 11/520$	$U_Q(\text{e}, \text{e}, \text{e}) = 15/495$
$U_R(\text{stq}, \text{stq}, \text{stq}) = 37/500$	$U_R(\text{stq}, \text{stq}, \text{e}) = 49/245$	$U_R(\text{stq}, \text{e}, \text{stq}) = 31/500$	$U_R(\text{stq}, \text{e}, \text{e}) = 37/503$
$U_R(\text{e}, \text{stq}, \text{e}) = 51/569$	$U_R(\text{e}, \text{e}, \text{stq}) = 23/250$	$U_R(\text{e}, \text{stq}, \text{stq}) = 29/250$	$U_R(\text{e}, \text{e}, \text{e}) = 39/820$

مأخذ: یافته های تحقیق

۵-۲- بررسی استراتژی‌های بازیکنان:

۵-۲-۱. ایران: با توجه به جایگاه ایران به عنوان دومین کشور دارای ذخایر گاز، به صرفه‌تر است که این کشور استراتژی گسترش بازار را انتخاب کند ولی از آنجا که ایران سرمایه‌گذاری لازم را در این زمینه انجام نداده است و اگر برای آینده نیز اقدام به سرمایه‌گذاری ننماید، احتمال از دست دادن بازار گاز را دارد (که با توجه به کاهش صادرات در سال ۲۰۰۹ نسبت به سال ۲۰۰۸ بعید به نظر نمی‌رسد) و از این رو، حفظ وضع موجود حداقل برای کوتاه مدت به صرفه است.

۵-۲-۲. قطر: با توجه به سرمایه‌گذاری‌های زیادی که قطر در زمینه ال. ان. جی انجام داده که این کشور را به جایگاه اولین کشور صادرکننده ال. ان. جی تبدیل کرده است، انتخاب استراتژی گسترش بازار معقولانه‌تر به نظر می‌آید ولی با توجه به میداین گاز مشترک ایران و قطر و عدم استفاده بهینه ایران از میداین مشترک، حفظ وضعیت موجود برای قطر نیز قابل قبول به نظر می‌رسد.

۵-۲-۳. روسیه: روسیه با گسترش بازاری می‌تواند درآمد بیشتری به دست آورد ولی از سوی دیگر، شرایط موجود برای روسیه مطلوب است زیرا روسیه را به حالت یک قدرت انحصاری در صادرات گاز مبدل کرده است (افزایش فشار به کشورهای اروپایی برای افزایش قیمت گاز که به دنبال قطع صادرات گاز به اروپا انجام شد، تأییدکننده این مطلب است).

۵-۲-۱- بهترین پاسخ‌های بازیکن ایران (I):

$B_I = (S_{-I} = (STQ, STQ)) = E$	$B_I = (S_{-I} = (STQ, E)) = E$
$B_I = (S_{-I} = (E, E)) = E$	$B_I = (S_{-I} = (E, STQ)) = E$

۵-۲-۲- بهترین پاسخ‌های بازیکن قطر (Q):

$B_Q = (S_{-Q} = (STQ, STQ)) = E$	$B_Q = (S_{-Q} = (STQ, E)) = E$
$B_Q = (S_{-Q} = (E, E)) = E$	$B_Q = (S_{-Q} = (E, STQ)) = E$

۵-۲-۳- بهترین پاسخ‌های بازیکن روسیه (R):

$B_R = (S_{-R} = (STQ, STQ)) = E$	$B_R = (S_{-R} = (STQ, E)) = E$
$B_R = (S_{-R} = (E, E)) = E$	$B_I = (S_{-R} = (E, STQ)) = E$

بهترین پاسخ برای هر بازیکن از طریق کشیدن خط زیر پیامد بازیکن مربوطه، در جداول پایین (۷ و ۸ و ۹) مشخص شده است. بازیکن بیشترین پیامدش را انتخاب می‌کند (از طریق کشیدن خط

در زیر آن پیامد). ترکیب استراتژی (E,E,E) تعادل نش این بازی است. انتخاب استراتژی گسترش بازار (E) توسط هر سه بازیکن، نشان از تمایل هر سه کشور ایران، روسیه و قطر برای گسترش بازار خود به بازار هند می‌باشد.

۳-۵. مقایسه وضعیت هر سه کشور و موقعیت جهانی آنها

در جدول زیر (شماره ۵) سهم سه کشور ایران، روسیه و قطر از ذخایر گازی جهان بررسی و با موقعیت جهانی آنها مقایسه شده است.

جدول ۵. ذخایر تثبیت شده گاز طبیعی در سال ۲۰۱۱

کشور	ذخایر (تریلیون فوت مکعب)	سهم از جهان
جهان	۶۱۶۷۵	۱۰۰
۲۰ کشور برتر	۶۱۰۶۷	۹۰/۹
روسیه	۱/۶۸۰	۲۵/۲
ایران	۱/۰۴۶	۱۵/۷
قطر	۸۹۶	۱۳/۴
عربستان سعودی	۲۷۵	۴/۱
آمریکا	۲۷۳	۴/۱
ترکمنستان	۲۶۵	۴/۰
امارات	۲۲۸	۴/۳
نیجریه	۱۸۷	۲/۸
ونزوئلا	۱۷۹	۲/۷
الجزایر	۱۵۹	۲/۴
عراق	۱۱۲	۱/۷
استرالیا	۱۱۰	۱/۶
چین	۱۰۷	۱/۶
اندونزی	۱۰۶	۱/۶
قزاقستان	۸۵	۱/۳
مالزی	۸۳	۱/۲
مصر	۷۷	۱/۲
نروژ	۷۲	۱/۱
ازبکستان	۶۵	۱/۰
کویت	۶۳	۰/۹
دیگر کشورها	۶۰۸	۹/۱

مأخذ: EIA, 2011: 64

فرض می‌کنیم روسیه در جدول شماره ۶، استراتژی حفظ شرایط موجود (STQ^1) را انتخاب می‌کند.

جدول ۶. حل بازی با ظرفیت حمل و نقل $13/8bcm/y$ (میلیارد متر مکعب)

		Q	
		E	STQ
I	E	($10/573, 20/369, 20/716$)	($13/184, 10/331, 26/062$)
	STQ	($0/1865, 20/1872, 28/067$)	($1/030, 13/245, 13/414$)

فرض کنیم روسیه در جدول شماره ۷، استراتژی گسترش بازار (E) را انتخاب می‌کند.

جدول ۷. حل بازی با ظرفیت حمل و نقل $13/8bcm/y$ (میلیارد متر مکعب)

		Q	
		E	STQ
I	E	($1/1861, 13/567, 35/554$)	($4/925, 2/119, 46/059$)
	STQ	($0/226, 14/255, 36/767$)	($0/391, 5/033, 43/961$)

فرض می‌کنیم روسیه در جدول شماره ۸، استراتژی حفظ شرایط موجود (STQ^2) را انتخاب می‌کند.

جدول ۸. حل بازی با ظرفیت حمل و نقل $27/6bcm/y$ (میلیارد متر مکعب)

		Q	
		E	STQ
I	E	($12/037, 22/675, 23/250$)	($14/924, 11/520, 29/250$)
	STQ	($0/971, 23/223, 31/500$)	($1/157, 14/770, 37/500$)

فرض کنیم روسیه در جدول شماره ۹، استراتژی گسترش بازار (E) را انتخاب می‌کند.

1. Status Quo
2. Status Quo

جدول ۹. حل بازی با ظرفیت حمل و نقل $27/6 \text{bcm/y}$ (میلیارد متر مکعب)

		Q	
		E	STQ
I	E	$(2/154, 15/495, 39/820)$	$(5/585, 2/363, 51/569)$
	STQ	$(0/254, 15/862, 37/503)$	$(0/439, 5/612, 49/245)$

۴-۵. توضیحات

فرض می‌شود که سه کشور ایران، قطر و روسیه در صورت گسترش بازار نیز حداکثر تا ۵۰ درصد بازار گاز هند (۵۰ درصد از نیاز وارداتی گاز هند) را به دست آورند (بر اساس پیش‌بینی سازمان بین‌المللی انرژی مصرف گاز طبیعی هند از ۱/۱ تریلیون فوت مکعب در سال ۲۰۰۵ با رشد بالای ۴ درصد به ۳/۹ تریلیون فوت مکعب در سال ۲۰۳۰ می‌رسد. تولید گاز طبیعی هند از ۱/۱ تریلیون فوت مکعب در سال ۲۰۰۶ به ۲/۴ تریلیون فوت مکعب در سال ۲۰۳۰ می‌رسد. پس هند نیاز به واردات گاز به اندازه شکاف بین تولید و مصرف گاز دارد. از آنجاکه ایران، قطر و روسیه برای سال ۲۰۳۰ تقریباً ۴۴ درصد تولید گاز طبیعی جهان را در اختیار دارند، پس این فرض که سه کشور، ۵۰ درصد واردات گاز هند را تأمین کنند، منطقی به نظر می‌رسد) که با توجه به اینکه هرکشوری سعی می‌کند که نیازهای انرژی خود را از چند منبع تأمین کند، منطقی به نظر می‌رسد.

از سویی دیگر، در این تحقیق فقط درآمد فروش گاز به دست آمده است که شیوه تقسیم بندی آن از طریق نسبت تولید به ذخایر به دست آمده که در ادامه تشریح می‌شود.

قیمتگذاری گاز طبیعی از مهمترین موضوعات مطرح در بازار و تجارت گاز طبیعی است. تفاوت در خواص فیزیکی و شیمیایی نفت و گاز موجب شده است تا تعیین قیمت گاز برخلاف قیمتگذاری نفت بیشتر تابع ملاحظات منطقه‌ای شامل توزیع ذخایر، نحوه دسترسی به منابع قابل اتکای گاز، میزان جایگزینی گاز به جای سایر حامل‌های انرژی و قیمت حامل‌های جایگزین باشد. بر این اساس، قیمتگذاری گاز طبیعی هم اکنون در سه منطقه عمده تجارت گاز طبیعی شامل آمریکای شمالی، شرق آسیا و اروپا تابع شرایط منطقه‌ای است.

برای قیمت گاز آمریکای شمالی از شاخص هنری هاب استفاده می‌کنیم، برای منطقه آسیا قیمت گاز طبیعی ژاپن و برای اروپا از قیمت گاز آلمان استفاده می‌شود و چون باید قیمت‌ها را برای سال ۲۰۳۰ در نظر بگیریم، از میانگین چند سال آخر استفاده می‌کنیم (میانگین ۲۰۰۵ تا ۲۰۰۹، به دلیل اینکه قیمت‌های چند سال آخر به قیمت‌های سال ۲۰۳۰ نزدیکتر است) که منبع این قیمت‌ها داده‌های شرکت BP می‌باشد.

۵-۵. حل بازی ایستا

برای پیدا کردن تعادل باید هریک از سلول‌های ماتریس بازی را مورد بررسی قرار داد که: تعادل نش است یا نه؟ در این روش، ابتدا هر یک از استراتژی‌های بازیکن حریف را داده شده فرض می‌کنیم و بهترین پاسخ را به استراتژی‌های او به دست می‌آوریم (در تعادل نش لزوماً انتخاب بازیکنان پیامد بیشتر عاید آنها نمی‌کند و پیامد حاصل بازی بازیکنان در تعادل بیشترین نیست) (عبدلی، ۱۳۸۷: ۷۰). این کار را برای تمام بازیکنان تکرار می‌کنیم. آن ترکیب، استراتژی تعادل نش خواهد بود که بهترین پاسخ متقابل بازیکنان به یکدیگر را نشان دهد. تعادل در ظرفیت $13/8 \text{ bcm/y}$ ، $1/861$ ، $13/567$ ، $35/554$ و در ظرفیت $27/6 \text{ bcm/y}$ ، $2/154$ ، $39/15$ ، $820/495$ می‌باشد.

برای توضیح هر پیامد، ابتدا چگونگی به دست آوردن پیامد توضیح داده شده (اینکه چه کشوری بازاریش را گسترش داده و چه کشوری گسترش نداده و محاسبات مربوط به فروش گاز هر کشور انجام شده) و سپس مقدار نهایی ارائه شده است.

از آنجاکه قیمت گاز وارداتی آلمان در سال ۲۰۰۹، به ازای هر میلیون BTU، $8/52$ دلار است (برای کشورهای اروپایی از شاخص قیمت آلمان برای کشورهای آمریکایی از شاخص هنری هاب و برای کشورهای آسیایی از شاخص قیمت ژاپن استفاده شده) و صادرات گاز برحسب میلیارد مترمکعب است. ابتدا میلیارد مترمکعب را به BTU تبدیل کرده و سپس در قیمت صادرات ضرب می‌کنیم.

جدول ۱۰. قیمت فروش گاز (هر یک میلیون btu بر حسب دلار)

	GERMAN	JAPAN	US
Paverage	8/36	8/5	7/38
P2009	8/52	9/06	3/89

مأخذ: محاسبات تحقیق و آمار شرکت BP

صادرات هر کشور در سال ۲۰۰۹ از داده‌های سال ۲۰۱۰ شرکت BP^۱ به دست آمده و مقدار صادرات برحسب میلیارد مترمکعب و قیمت صادرات به صورت منطقه ای (یعنی برای هر منطقه فرق می‌کند) و به ازای هر میلیون بی. تی. یو برحسب دلار تعیین شده است. پس برای تعیین فروش حاصل از صادرات هر کشور، کشورهای وارد کننده را به سه منطقه اروپا، آمریکای شمالی و آسیا در نظر می‌گیریم. شاخص منطقه‌های اروپا، آمریکای شمالی و آسیا به ترتیب آلمان، ایالات متحده و ژاپن هستند. برای صادرات در سال ۲۰۰۹ قیمت گاز این مناطق در دسترس است ولی برای صادرات

1. Bp Statistical Review of world Energy, 2010, June: 30-31

در سال ۲۰۳۰ به هند میانگین قیمت سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۰۹ در ژاپن (چون هند در منطقه آسیا قرار دارد) را در نظر می‌گیریم که در جدول قیمت صادرات ارائه شده است.

ابتدا پیامدهای ایران را بررسی می‌نماییم. در این حالت، هر سه کشور بازارشان را گسترش نداده‌اند. از آنجاکه در این پیامد، کشورها بازار خود را گسترش نداده‌اند، از بازار گاز هند چیزی به دست نمی‌آورند و هر سه کشور، حفظ وضعیت موجود را انتخاب می‌کنند؛ که باید برای هر کشوری منافع خاص خود را داشته باشد که این حالت را انتخاب کند. ایران از آنجاکه نسبت به روسیه و قطر، سرمایه‌گذاری کمتری انجام داده و صادراتش در سال ۲۰۰۹ نسبت به سال ۲۰۰۸ کاهش داشته و باتوجه به جمعیت رو به افزون و مصرف بالای این کشور، احتمال از دست دادن صادرات فعلی را نیز دارد. پس از این لحاظ، صادرات کنونی نیز برای ایران دارای منفعت و حائز اهمیت است. قطر نیز چون در شرایط فعلی کم کم به عنوان قطب ال.ان. جی جهان مطرح و از آنجاکه از نظر ذخایر، از ایران و روسیه دارای ذخایر کمتری است، پس احتمال آن را می‌دهد که ایران و روسیه جایگاهش را تصاحب کنند و در نتیجه، شرایط فعلی نیز برایش تاحدودی مناسب است. برای روسیه نیز باتوجه به اینکه بیشترین صادرات را دارد و حتی به کشورهای اروپایی به دلیل صادرات گازش فشار تحمیل می‌کند، پس کماکان این شرایط به نفعش می‌باشد.

ابتدا بازار گاز هند را به دست می‌آوریم. براساس پیش‌بینی‌ها حجم واردات هند در سال ۲۰۳۰ تقریباً ۴۲ میلیارد مترمکعب است. چون هر سه کشور حداکثر ۵۰ درصد از بازار گاز هند را به دست می‌آورند، پس ۲۱ میلیارد مترمکعب را در قیمت متوسط به دست آمده در بازار ژاپن ضرب کرده و کل مقدار درآمد حاصل از صادرات را به دست می‌آوریم.

درآمد حاصل از صادرات = $21 \times 8/5 \times 36 = 36$ = برحسب میلیارد دلار = $6/426$ میلیارد دلار نصف صادرات به هند در سال ۲۰۳۰ می‌باشد.

۶-۵. نحوه به دست آوردن هزینه حمل و نقل گاز طبیعی

علاوه بر قیمت گاز طبیعی، از معیارهای مهم دیگر برای توسعه تجارت گاز، هزینه‌های مربوط به حمل و نقل گاز می‌باشد. هرچند در هر پروژه معین انتقال گاز، عوامل زیادی در هزینه‌ها تأثیر گذارند که تمامی این عوامل باید مدنظر قرار گیرند، اما به صورت عمومی، هزینه‌های حمل گاز در فواصل مختلف در جدول ذیل محاسبه شده است که این محاسبات معیاری برای انتخاب گزینه مناسب اقتصادی، برای واردات گاز در بازارهای بالقوه گاز طبیعی قرار می‌گیرند (جایگاه ایران در تجارت گاز طبیعی، ۱۳۸۳: ۵۸).

جدول ۱۱. هزینه بالقوه صادرات گاز به هند

کشور	روش حمل و نقل	ظرفیت حمل و نقل برحسب میلیارد مترمکعب	فاصله برحسب کیلومتر	هزینه حمل و نقل برحسب دلار برای هر میلیون بی. تی. یو
ایران	خط لوله	۱۳/۸bcm/y	۲۵۰۰	۳/۵
ایران	خط لوله	۲۷/۶bcm/y	۲۵۰۰	۲/۵
روسیه	LNG	۱۳/۸bcm/y	۷۶۰۰	۴/۰۱
روسیه	LNG	۲۷/۶bcm/y	۷۶۰۰	۳/۵۵
قطر	LNG	۱۳/۸bcm/y	۲۵۰۰	۲/۹
قطر	LNG	۲۷/۶bcm/y	۲۵۰۰	۲/۵

مأخذ: حسن زاده، ۱۳۸۳: ۵۹ و ۶۷)

سود در هر فعالیت اقتصادی برابر است با درآمد منهای هزینه. درآمد صادرات برابر است با مقدار صادرات ضرب در قیمت صادرات (که برای هر منطقه متفاوت است)، اما در این تحقیق ما دو نوع هزینه داریم. برای به دست آوردن هزینه فعلی صادرات (چون هر یک از سه کشور ایران، قطر و روسیه در سال ۲۰۰۹ به کشورهای زیادی گاز صادر می‌کنند که هزینه صادرات برای هر یک از این کشورها متفاوت است و اگر هزینه را برای تک تک کشورهای واردکننده در سال ۲۰۰۹ جداگانه حساب می‌کردیم، هم وقت زیادی صرف می‌شد و هم، اینکه در نتیجه تحقیق حاضر که بررسی صادرات این سه کشور به کشور هند است، تغییری حاصل نمی‌شد، لذا یک هزینه متوسط برای صادرات فعلی هر سه کشور در نظر گرفته شده است که از میانگین هزینه صادرات بالقوه هر سه کشور به دست آمده است؛ جدول (۱۱) کل صادرات فعلی را در یک هزینه متوسط برای دو ظرفیت $۱۳/۸bcm/y$ و $۲۷/۶bcm/y$ ضرب می‌کنیم، اما برای صادرات بالقوه در سال ۲۰۳۰ به کشور هند، صادرات به هند را در هزینه‌های بالقوه ای که در جدول ۱۱ ارائه شده است، ضرب می‌کنیم. حال درآمد را منهای هزینه حمل و نقل می‌کنیم، آنچه به دست می‌آید، سود سالانه صادرات است.

جدول ۱۲. میانگین هزینه فعلی صادرات گاز در سال ۲۰۰۹

ظرفیت $۲۷/۶bcm/y$	ظرفیت $۱۳/۸bcm/y$	میانگین هزینه فعلی حمل و نقل گاز
۲/۸۵	۳/۴۷	میانگین هزینه فعلی صادرات برای هر سه کشور برحسب دلار برای هر میلیون بی. تی. یو

مأخذ: محاسبات تحقیق

نحوه به دست آوردن سود صادرات ایران در سال ۲۰۰۹ بدین گونه است که قیمت صادرات برای ترکیه و آذربایجان را، قیمت گاز وارداتی آلمان در نظر می‌گیریم. پس جمع صادرات (به ترتیب برای آذربایجان و ترکیه، ۰/۴۲ و ۵/۲۵ میلیارد مترمکعب است که مجموعاً می‌شود ۵/۶۷ میلیارد مترمکعب^۱) به این دو کشور را (برحسب میلیارد مترمکعب) به میلیون بی. تی. یو تبدیل کرده (با ضرب کردن در ۳۶) و سپس در قیمت گاز آلمان (۸/۵۲) ضرب می‌کنیم، هر آنچه به دست آمد، برحسب میلیارد دلار است. آنچه به دست آمده، درآمد صادرات گاز ایران است که با کسر کردن هزینه حمل و نقل، سود صادرات سالانه در سال ۲۰۰۹ به دست می‌آید. برای اختصار در متن به جای ظرفیت ۱۳/۸bcm/y، ظرفیت ۱ و به جای ظرفیت ۲۷/۶bcm/y، ظرفیت ۲ عنوان می‌شود.

$$U_1(\text{stq}, \text{stq}, \text{stq}) = 1/739 = \text{مقدار صادرات به ترکیه و آذربایجان برحسب میلیارد مترمکعب} \times (36) \times (8/52)$$

$$36 \times 3/47 \times 5/67 = \text{متوسط هزینه حمل و نقل با ظرفیت ۱} \times \text{مقدار صادرات} = \text{هزینه حمل و نقل در ظرفیت ۱}$$

$$1/30 = \text{سود کل صادرات در ظرفیت ۱}$$

$$36 \times 2/85 \times 5/67 = \text{متوسط هزینه حمل و نقل با ظرفیت ۱} \times \text{مقدار صادرات} = \text{هزینه حمل و نقل در ظرفیت ۲}$$

$$1/157 = \text{سود کل صادرات در ظرفیت ۲}$$

در پیامد بعدی، دو کشور ایران و قطر بازارشان را گسترش نداده‌اند و کشور روسیه بازارش را گسترش داده است. از آنجا که نسبت تولید به ذخایر هر کدام از کشورهای ایران، قطر، روسیه به ترتیب برابر با ۰/۰۰۴، ۰/۰۰۳، ۱۱/۰۰۳ است و سهم هر کدام در بازار (که از تقسیم نسبت تولید به ذخایر هر کشور بر کل نسبت تولید به ذخایر کشورها، در این حالت برای ایران ۴ را بر ۱۸ تقسیم می‌کنیم که تقریباً می‌شود ۰/۲۲)، به ترتیب ۰/۲۲، ۰/۱۶، ۰/۶۲ می‌باشد. اگر هر سه کشور بازار را گسترش دهند، با توجه به این سهم‌ها، بازار هند (نصف بازار را) تقسیم می‌کنند. اگر دو کشور بازار را گسترش دهند و کشور سوم بازارش را گسترش ندهد، با توجه به این سهم‌ها، دو کشور که بازارشان را گسترش داده‌اند، سهم کشوری که بازارش را گسترش نداده، بین خود تقسیم (باتوجه به سهم هر کدام) می‌کنند. در ضمن کشور یا کشورهایی (دو کشور) که بازار را گسترش ندهند، علاوه بر از دست دادن بازار هند باتوجه به سهم کشور یا کشورهایی (دو کشور) که بازارشان را گسترش می‌دهند، صادرات وضعیت فعلی اش را نیز از دست می‌دهد.

چون روسیه سهمش را گسترش می‌دهد و از آنجا که نسبت تولید به ذخایرش ۰/۶۲ می‌باشد، ۳۸٪ از وضعیت فعلی قطر و ایران، برای دو کشور باقی می‌ماند. در این حالت، ایران و قطر حفظ وضعیت موجود و روسیه گسترش بازار را انتخاب می‌کند. دلایل حفظ شرایط فعلی ایران و قطر را ذکر کردیم ولی برای روسیه از آنجا که این کشور از نظر بین المللی کشوری دارای حق وتو در سازمان ملل و دارای قدرت جهانی است و رتبه نخست ذخایر گازی جهان را در اختیار دارد و از طرف دیگر،

سرمایه گذاری‌های زیادی نیز انجام داده است، پس این کشور خواستار صادرات بیشتر و گسترش بازار خویش و همچنین به دست آوردن قسمتی از سود صادرات کشورهای قطر و ایران می‌باشد که باتوجه به نسبت تولید به ذخایر این کشور، ذخایر این دو کشور را (که بازار را گسترش نداده اند) تصاحب می‌کند.

$$\text{سهام روسیه} = \frac{11}{18} = 62\%$$

(مقدار صادرات ایران در حالت وضعیت ثابت) \times (سهام روسیه) $= U_1(\text{stq}, \text{stq}, e)$

$$1 = 391/0 = (1/0.30) \times 38\% = (1/0.30) \times (100 - 62) = \text{سود کل صادرات در ظرفیت 1}$$

$$2 = 439/0 = (1/1.157) \times 38\% = (1/1.157) \times (100 - 62) = \text{سود کل صادرات در ظرفیت 2}$$

در پیامد بعدی، روسیه و ایران حفظ وضعیت موجود و قطر گسترش بازار را انتخاب می‌کند. دلایل حفظ وضعیت موجود بازار ایران و روسیه را ذکر کردیم ولی دلیل گسترش بازار قطر این است که چون قطر در صادرات ال. ان. جی یک قطب می‌باشد، با توجه به سرمایه گذاری‌های عظیم و میدان گازی مشترک با ایران، گسترش بازار به سود این کشور می‌باشد.

$$\text{سهام قطر} = \frac{3}{18} = 16\%$$

(مقدار صادرات ایران در حالت وضعیت ثابت) \times (سهام قطر) $= U_1(\text{stq}, e, \text{stq})$

$$1 = 865/0 = (1/0.30) \times 16 = \text{سود کل صادرات در ظرفیت 1}$$

$$2 = 971/0 = (1/1.157) \times 16 = \text{سود کل صادرات در ظرفیت 2}$$

در پیامد بعدی، فقط کشور ایران بازارش را گسترش نمی‌دهد. این پیامد، بدترین حالت برای ایران است؛ چون هم قطر از میادین مشترک گازی بیشتر بهره برداری، و هم روسیه قسمتی از بازار ایران را تصاحب می‌کند که اگر ایران سرمایه گذاری را افزایش نداده و دو کشور روسیه و قطر سرمایه گذاری را افزایش دهند، متحمل زیان می‌باشد.

(مقدار صادرات ایران در حالت وضعیت ثابت) \times (سهام قطر + سهام روسیه) $= U_1(\text{stq}, e, e)$

$$1 = 226/0 = \text{سود کل صادرات در ظرفیت 1}$$

$$2 = 254/0 = \text{سود کل صادرات در ظرفیت 2}$$

در پیامد بعدی، ایران و روسیه بازارشان را گسترش می‌دهند و قطر بازارش را گسترش نمی‌دهد. از آنجاکه ایران دومین ذخایر گازی جهان، و میادین مشترک گازی با قطر را دارد، پس به سود ایران است که بازارش را گسترش دهد. دلایل گسترش بازار گاز روسیه این است که اولاً، بزرگترین ذخایر گازی جهان را در اختیار دارد؛ ثانیاً، سرمایه گذاری‌های عظیمی در صنعت گاز خود انجام داده و همچنین کشور قدرتمندی از نظر بین‌المللی می‌باشد.

$$0/982 = 36 \times 0/26 \times 21 \times (8/5 - 3/5) = \text{سود صادرات در ظرفیت 1 به هند}$$

صادرات در حفظ وضعیت موجود ایران + سهم ایران از بازار هند + سهم ایران از بازار گسترش نیافته قطر $= U_1(e, \text{stq}, e)$

$$1 = 925/4 = (13/245) \times 0/982 + 1/0.30 = 22\%$$

$$۱/۱۷۹ = ۳۶ \times ۰/۲۶ \times ۲۱ \times (۸/۵ - ۲/۵) = \text{سود صادرات در ظرفیت ۲ به هند}$$

$$۵/۵۸۵ = (۱۴/۷۷۰) \times ۲۲\% + ۱/۱۷۹ + ۱/۱۵۷ = \text{سود کل صادرات در ظرفیت ۲}$$

در پیامد بعدی، ایران و قطر در حال گسترش بازارهای خود هستند اما روسیه وضعیت موجود را حفظ می‌کند. ایران به دلیل داشتن دومین ذخایر جهان و نیز میدان مشترک گازی با قطر، این وضعیت را انتخاب می‌کند و قطر به دلیل داشتن رتبه اولین صادر کننده LNG و سرمایه گذاری‌های عمده در بخش گاز و استفاده از تکنولوژی‌های جدید، استراتژی گسترش بازار را انتخاب کرده است.

$$۲/۱۹۲ = ۳۶ \times ۰/۵۸ \times ۲۱ \times (۸/۵ - ۳/۵) = \text{سود صادرات در ظرفیت ۱ به هند}$$

$U_I(e,e,Stq)$ سهم ایران از بازار هند + سهم ایران از بازار گسترش نیافته روسیه + صادرات در حفظ وضعیت موجود ایران =

$$۱/۵۷۳ = ۲/۱۹۲ + (۳۳/۴۱۴) \times ۲۲\% + ۱/۰۳۰ = \text{سود کل صادرات در ظرفیت ۱}$$

$$۲/۶۳۰ = ۳۶ \times ۰/۵۸ \times ۲۱ \times (۸/۵ - ۲/۵) = \text{سود صادرات در ظرفیت ۲ به هند}$$

$$۱۲/۰۳۷ = ۲/۶۳۰ + (۳۷/۵۰۰) \times ۲۲\% + ۱/۱۵۷ = \text{سود کل صادرات در ظرفیت ۲}$$

در پیامد بعدی، هر سه کشور استراتژی گسترش بازار را انتخاب می‌کنند. قطر به دلیل سرمایه گذاری در بخش ال.ان.جی و نیز ذخایر قابل توجه گازی و استفاده از تکنولوژی به روز، این استراتژی را انتخاب می‌کند. روسیه به دلیل سرمایه گذاری عمده در بخش گاز و همچنین داشتن بیشترین سهم از ذخایر گازی جهان و ایران نیز به دلیل داشتن میدان گازی مشترک با قطر و همچنین داشتن دومین ذخایر گازی جهان، این استراتژی را انتخاب می‌کنند.

$$۰/۸۳۱۶ = ۳۶ \times ۰/۲۲ \times ۲۱ \times (۸/۵ - ۳/۵) = \text{سود صادرات به هند در ظرفیت ۱}$$

$$۱/۸۶۱ = ۰/۸۳۱۶ + ۱/۰۳۰ = \text{سود کل صادرات در ظرفیت ۱}$$

$$۰/۹۹۷۹ = ۳۶ \times ۰/۲۲ \times ۲۱ \times (۸/۵ - ۲/۵) = \text{سود صادرات به هند در ظرفیت ۲}$$

$$۲/۱۵۴ = ۰/۹۹۷۹ + ۱/۱۵۷ = \text{سود کل صادرات در ظرفیت ۲}$$

آخرین پیامد ایران، بزرگترین پیامد ایران (از نظر فروش گاز) است. در این حالت، روسیه و قطر حفظ وضعیت موجود و ایران استراتژی گسترش بازار را انتخاب می‌کند. از آنجاکه روسیه در این شرایط تقریباً بازار گاز اروپا را در اختیار دارد و همچنین بزرگترین صادر کننده گاز است و از این شرایط در کشمکش‌های سیاسی استفاده و درآمد خوبی نصیب می‌شود، این استراتژی را انتخاب کرده است. قطر در شرایط فعلی بیشتر از ایران از میدان گازی مشترک (پارس جنوبی) استفاده می‌کند و همچنین قطب صادرات ال.ان.جی می‌باشد و از حفظ وضعیت موجود راضی است. به دلیل اینکه ایران دومین ذخایر گازی جهان را در اختیار دارد و میزان مصرف گاز این کشور روز به روز در حال افزایش است، به صرفه است تولید و صادرات گاز خود را افزایش داده تا بازار صادراتی گاز خود را افزایش دهد (برای بقیه پیامدها نیز از همین روش استفاده، و برای اختصار فقط جواب نهایی ارائه شده است).

$$۱/۸۹۰ = ۳۶ \times ۰/۵ \times ۲۱ \times (۸/۵ - ۳/۵) = \text{سود صادرات به هند در ظرفیت ۱}$$

$$U_I(e, \text{stq}, \text{stq}) = 1 = \text{سود کل صادرات در ظرفیت ۱} = 1/0.30 + 1/1.890 + 22\% (13/245 + 33/414) = 13/184$$

$$2 = \text{ظرفیت ۲} = \text{سود صادرات به هند در ظرفیت ۲} = (8/5 - 2/5) \times 21 \times 0.5 \times 36 = 2/268$$

$$2 = \text{سود کل صادرات در ظرفیت ۲} = 22\% (14/770 + 37/500) + 2/268 + 1/157 = 14/924$$

۶. نتیجه گیری

به دلیل اینکه انرژی بعد از انقلاب صنعتی سهم عمده‌ای در مجموعه فرایند تولید داشته است، از مهمترین مباحث مطرح در عرصه بین‌المللی بخصوص طی دهه‌های پایانی هزاره دوم میلادی و در آستانه ورود به هزاره سوم بوده است. بدون تردید تأثیراتی که انرژی بویژه در چهار دهه اخیر در جهت‌دهی به رویدادهای سیاسی و اقتصادی، چه در سطح منطقه‌ای و چه، در عرصه بین‌المللی داشته است، بدون توجه به شناخت سهم واقعی آن در حیات اقتصادی جهان امروز امکان‌پذیر نیست.

توجه روزافزون جهانی به گاز طبیعی به عنوان انرژی نسبتاً مناسب‌تر، روندی است که از آمار مربوط به سهم روزافزون گاز طبیعی در تأمین مجموع نیاز مصرفی انرژی جهانی مشخص می‌گردد. روسیه، قطر و ایران به دنبال تصاحب بازار هندوستان هستند. روسیه دارای بیشترین ذخایر گازی و همچنین کشوری قدرتمند در سطح جهان و دارای حق و تو بوده و از سوی دیگر، بازار گاز اروپا را تقریباً در دست گرفته و رقابت ایران با این کشور رقابتی سخت است. ایران باید سرمایه‌گذاری عظیمی در بخش گاز انجام دهد و همچنین دیپلماسی سیاسی قوی با کشورهای مطرح و از جمله هندوستان برقرار کند.

کشور قطر با سرمایه‌گذاری عظیم در صنعت ال.ان.جی خود، رتبه اول در صادرات گاز از طریق ال.ان.جی در سطح جهان را کسب کرده و تاحدی توانایی رقابت در کسب بازار گاز هند را دارا است. از آنجا که بازیکنان (ایران، روسیه و قطر) عقلایی رفتار می‌کنند، تعادل در گسترش بازار هر سه کشور رخ می‌دهد که لزوماً بیشترین پیامد این بازیکنان نیست (از ویژگی‌های تعادل نش). در حالت ظرفیت ۲ بیشترین سود برای هر سه بازیکن به دست می‌آید؛ چون هزینه حمل و نقل گاز در این حالت کمتر، و البته حمل و نقل گاز با ظرفیت بالا نیازمند سرمایه‌گذاری در صنعت گاز هر سه کشور است.

در این میان، کشور ایران به عنوان دومین دارنده ذخایر گازی جهان، و همچنین موقعیت جغرافیایی مناسب، امکان صادرات گاز به بازارهای منطقه بخصوص بازارهای آسیا مانند هند را دارا است. همان‌طور که ذکر شد رقبای ایران (روسیه یا قطر)، توانایی لازم برای رقابت با ایران را دارند. پس در مجموع می‌توان توصیه‌های سیاستی زیر را در زمینه صادرات گاز طبیعی ایران ارائه نمود:

- ایران باید بازارهای گاز چین، هند، پاکستان، تایلند و ترکیه را به عنوان مهمترین بازارهای

هدف برای صادرات گاز مدنظر قرار دهد.

- برای اینکه ایران بتواند از موقعیت ترانزیتی خود در انتقال گاز به بهترین نحو استفاده کند، باید ضمانت لازم برای کشورهای ذی نفع را ارائه نماید که این نیازمند ایجاد امنیت در کشور است.
- علاوه بر جذب سرمایه و تکنولوژی از طریق دیپلماسی انرژی در عرصه بین‌المللی، نظارت مداوم و مستمر بر روی میزان پیشرفت و کیفیت پروژه‌ها می‌تواند گامی مهم در عرصه استفاده از منابع گاز باشد. در حال حاضر، جایگاه ایران در تولید گاز طبیعی نسبت به جایگاه این کشور در ذخایر گاز طبیعی به مراتب پایین‌تر است.
- تعیین اولویت برای بازار فروش باید در یک تعامل چندجانبه با اروپا، شرق آسیا، منطقه شبه قاره هند، پاکستان و چین صورت گیرد. به عبارت دیگر، موقعیت ممتاز ایران بویژه از لحاظ حجم ذخایر و هزینه تولید باعث ایجاد رقابت در بین کشورهای خریدار گاز ایران خواهد شد و این فرصت مناسبی برای بالا بردن موقعیت چانه زنی است.
- کمبود نیروی انسانی متخصص در حوزه صنعت گاز از چالش‌های جدی صنعت گاز کشور است. این امر موجب شده است که محدودیت‌هایی در اجرای استراتژی متنوع در زمینه تولید، توزیع، صادرات و تبدیل گاز در کشور ایجاد شود.



منابع و مآخذ

- ابراهیمی، ایلناز (۱۳۸۸) سازمان کشورهای صادر کننده گاز؛ موسسه تحقیقاتی تدبیر اقتصاد. ترازنامه انرژی، ۱۳۸۷.
- رحیمی، غلامعلی (۱۳۸۶) ارزیابی مکانیسم های قیمتگذاری صادرات گاز از طریق خط لوله؛ فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، شماره ۱۵: ۱۴۲-۱۰۹.
- رحیمی، غلامعلی (۱۳۸۷) بررسی مکانیسم های قیمتگذاری گاز طبیعی در مناطق مختلف؛ فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، شماره ۱۳: ۱۲۱-۹۶.
- سوری، علی (۱۳۸۶)، نظریه بازی ها و کاربرد های اقتصادی؛ انتشارات دانشکده علوم اقتصادی. شاکری، عباس (۱۳۸۶) اقتصاد خرد ۲؛ نشر نی.
- شهریار، بهنام (۱۳۸۸) تحلیل حساسیت بازار گاز طبیعی اروپای غربی با رویکرد نظریه بازی ها؛ فصلنامه مطالعات انرژی؛ شماره ۲۲: ۱۸۶-۱۶۷.
- شهریار، بهنام؛ صیادزاده، بهنام و خسروی، عبدالحمید (۱۳۸۷) بررسی مدل های چانه زنی در صادرات گاز طبیعی ایران به اروپای غربی با رویکرد مدل VECM؛ فصلنامه پژوهش های اقتصادی، شماره ۲: ۱۴۷-۱۳۳.
- صادقی، منصوره (۱۳۸۶) صادرات گاز ایران؛ موسسه تحقیقاتی تدبیر اقتصاد
- عبادی، جعفر و جعفری بیدگلی، مریم (۱۳۸۹) مدل سازی بازار بخش خصوصی صنعت بیمه ایران با استفاده از تئوری بازی ها؛ مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۹۰: ۹۴-۷۵.
- عبدلی، قهرمان (۱۳۸۷) نظریه بازی ها و کاربردهای آن؛ انتشارات جهاد دانشگاهی.
- عزتی، عزت اله (۱۳۸۷) ژئواکونومیک قرن بیست و یک جایگاه ایران؛ فصلنامه نگاه، سال دوم، شماره دوم.
- قهرمان، عبدلی و خیراندیش، علی (۱۳۸۹) مدل نظریه بازی فرصت طلبی در مناقصه و کاربرد موردی آن در ایران؛ فصلنامه پژوهش های اقتصادی ایران، شماره ۴۳: ۱۴۰-۱۱۱.
- مهدیان، حسن و ترکاشوند، جلال (۱۳۸۹) انرژی و امنیت ملی ایران؛ نشر انتخاب.
- Bloch, F. and U. Zendingbuz (2007) The Effect of Spillovers on the Provision of Local Public Goods; Review of Economic Design, Vol. 11, No. 3: 199-216.
- Bp Statistical Review Of World Energy, June 2010.
- Dan Millison, P.E. (2006) Turkmenistan-Afghanistan-Pakistan (TAB) Natural Gas Pipeline Project, ADB South Asia Energy Division, November
- EIA (Energy Information Administration), International Energy Outlook, 2011 September.
- Fuchs, W. and A. Skrzypacz (2007) Bargaining With Arrival of New Traders; University of Chicago, Working Paper.
- Hoel, M. and J. Vislie (1987) Bargaining, Bilateral Monopoly and Exhaustibl

- Resources; In R. Golombek, Hoel, M. and J. Vislie, "Natural Gas Markets and Contracts", North Holland, Elsevier.
- Hoel, M. and J. Vislie (1991) The European Gas Market as a Bargaining Game; Recent Modelling Approaches in Applied Energy Economics, Part of the series International Studies in Economic Modelling p 49-65.
- IEA (International Energy American), International Energy Outlook 2011.
- Lemaire, J. (1991) Cooperative Game Theory And Its Insurance Applications; Wharton School, University of Pennsylvania, USA. Astin Bulletin, Vol. 21, No. 1.
- Lo, W. (2007) Contractor Opportunistic Bidding Behavior and Equilibrium; Journal of Construction Engineering and Management, 128(6): 458-465.

