

# تحلیلی بر صادرات گاز ایران به ترکیه

پذیرش: ۹۷/۶/۷

دریافت: ۹۷/۴/۱۷

ویدا ورهرامی

استادیار دانشکده اقتصاد دانشگاه شهید بهشتی

vida.varahrami@gmail.com

افسانه تهرانی

کارشناسی ارشد اقتصاد

afsaneh.tehrani70@gmail.com



صادرات گاز طبیعی / تغییرات قیمت گاز / خط لوله / ترکیه

## چکیده

برای صادرات به کشورهای مختلف استفاده کند. با توجه به این مسأله، در مطالعه حاضر، میزان و نحوه اثرگذاری عوامل مؤثر بر صادرات گاز ایران به کشور ترکیه (از طریق خط لوله)، بر اساس الگوی خود توضیح برداری (VAR)، توابع واکنش آنی و تجزیه واریانس طی سال‌های ۱۳۹۳-۱۳۷۳ مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج به دست آمده فرضیه اول تحقیق مبنی بر این که تأثیر افزایش قیمت گاز نسبت به کاهش قیمت آن بر صادرات گاز به ترکیه، بیشتر است را تأیید نمی‌کند و فرضیه دوم تحقیق مبنی بر این که اثر تغییرات قیمت گاز بر صادرات آن به ترکیه، نامتقارن می‌باشد، تأیید می‌گردد.

آگاهی نسبت به متغیرهای تأثیر گذار بر صادرات حامل‌های انرژی و میزان تأثیر هر کدام از این متغیرها، به سیاست‌گذاران اقتصادی این امکان را می‌دهد تا برنامه‌ریزی و پیش‌بینی‌های دقیق‌تری را در زمینه میزان عرضه حامل‌های انرژی در سال‌های آتی به عمل آورند. گاز طبیعی یکی از انرژی‌های مهم قرن ۲۱ است که نقش بسیار مهمی در تجارت جهانی، به‌عنوان یک سوخت مهم ایفا خواهد نمود. کشور ما با داشتن ذخایر بسیار فراوان گاز می‌بایستی از مزیت‌های این سوخت پاک، هم برای استفاده داخلی و هم

گردد. همچنین انتظار بر این است که اثر تغییرات قیمت گاز بر صادرات آن به ترکیه، نامتقارن باشد. بخش دوم این مقاله به بررسی مبانی نظری موضوع و مطالعات انجام شده در بخش صادرات گاز اختصاص دارد. در بخش سوم وضعیت صادرات گاز ایران به ترکیه بررسی می‌شود. در بخش چهارم با استفاده از الگوی خودتوضیح برداری، روابط بین متغیرها برآورد شده و با استفاده از توابع واکنش آنی و تجزیه واریانس، رفتار پویای متغیرهای معادله و سهم آنها را در طول زمان و به هنگام بروز یک تکانه مورد بررسی قرار می‌دهیم. در بخش نهایی به جمع‌بندی و ارائه توصیه‌های سیاستی برگرفته شده از مقاله می‌پردازیم.

## ۱. مبانی نظری تحقیق

### ۱-۱. مبانی نظری صادرات

نظریه‌های مدرن مزیت از بحث آدام اسمیت [۱] (۱۷۷۶) و دیوید ریکاردو (۱۸۱۷) [۲] درباره مزیت نسبی آغاز می‌شود و می‌تواند در دو گروه نظریه‌های سنتی و جدید طبقه‌بندی شود. نظریه مزیت، که از سوی آدام اسمیت مطرح شد، بر اساس آن؛ چنانچه کشوری بتواند کالایی را ارزان‌تر از کشور دیگری تولید کند و کشور مقابل نیز کالای دیگری را ارزان‌تر از کشور نخست تولید نماید، هریک از کشورها در تولید کالایی که ارزانتر تولید کرده‌اند، مزیت مطلق دارند. مزیت نسبی به‌وسیله دیوید ریکاردو اقتصاددان انگلیسی پایه‌گذاری شد و این تئوری پس از تئوری "مزیت مطلق" آدام اسمیت در مبحث مزایای تجارت آزاد بین‌المللی، مطرح گردید. بر اساس مفهوم مزیت نسبی؛ حتی اگر یک کشور در تولید هر دو کالا نسبت به کشور دیگر کارایی کمتری داشته باشد (یعنی در تولید هیچ کالایی مزیت مطلق نداشته باشد)، هنوز هم پایه‌ای برای تجارت دوجانبه‌ی سودآور وجود دارد. کشور اول باید در تولید و صدور کالایی تخصص پیدا کند، که دارای عدم مزیت مطلق کوچک‌تری است (کالایی که دارای مزیت نسبی است) و کالایی را وارد کند، که عدم مزیت مطلق

اهمیت انرژی و منابع مختلف تهیه آن، در حال حاضر نشان‌دهنده این امر مهم است که انرژی به یک عامل سیاسی مهم در روابط بین‌المللی مبدل شده است. انرژی به‌عنوان یکی از ارکان زندگی بشریت و تکامل کشورها، دارای جایگاه و اهمیت ویژه‌ای در رشد و توسعه‌ی اقتصادی است، به گونه‌ای که تقریباً در تولید تمام کالاها و خدمات، انرژی مورد استفاده قرار می‌گیرد و نقش مهمی را در اقتصاد ایفا می‌کند. رشد روز افزون صنایع در دنیا و رشد تقاضای کشورها برای انرژی، ملت‌ها را برآن داشته که بنا به دلایل متعدد درصدد جانشینی گاز طبیعی با نفت برآیند. پراکندگی گاز طبیعی در جهان، هزینه کم استخراج، قیمت مناسب و رقابتی آن، آلودگی کمتر محیط زیست در قیاس با سایر سوخت‌های فسیلی و دیگر امتیازهایی که گاز دارد، اهمیت توسعه این بخش را نشان می‌دهد که می‌تواند جایگزین مناسبی برای درآمدهای نفتی کشور شود و سرمایه‌گذاری در این زمینه ارزش افزوده فوق‌العاده‌ای خواهد داشت. با توجه به اینکه دنیای آینده، دنیای گاز است و توسعه این بخش می‌تواند جایگزین مناسبی برای درآمدهای نفتی شود. لذا برای به‌دست آوردن سهم قابل توجهی از بازار مصرف گاز دنیا، لازم است با تأکید بر تدوین راهبرد استفاده از گاز در جهان در جهت مدیریت تولید و گسترش صادرات گاز ایران قدم اساسی برداشته شود، بدین منظور شناخت و بررسی میزان آثار هر یک از متغیرهای مؤثر بر آن ضروری است. از آنجا که عمده صادرات گاز ایران طی سال‌های (۱۳۷۳-۱۳۹۳) از طریق خط لوله به کشور ترکیه بوده و همچنین با توجه به اینکه صادرات گاز و در نتیجه درآمدهای ارزی ناشی از آن دارای آثار پسین و پیشین گسترده‌ای بر سایر بخش‌های اقتصادی است، لذا هدف از نوشتار مقاله حاضر؛ بررسی عوامل مؤثر بر صادرات گاز ایران به کشور ترکیه است. فرضیه‌های تحقیق بدین صورت است که، انتظار داریم تأثیر افزایش قیمت گاز نسبت به کاهش قیمت آن بر صادرات گاز به ترکیه، بیشتر

بزرگ‌تری دارد (کالایی که دارای عدم مزیت نسبی است). پس از جنگ جهانی دوم به‌طور جدی توسط واسیلی لئون تیوف [۳] (۱۹۵۴) با ارائه شواهدی از الگوی تجارت خارجی ایالات متحده آمریکا مورد تردید قرار گرفت و موجب شد نظریه‌های جدیدی مانند نظریه چرخه ورنن [۴] (۱۹۶۷)، نظریه شکاف فناوری "پاسینی" و "کروگمن" [۵] (۱۹۸۰)، و نظریه مزیت رقابتی "مایکل پورتر" [۶] (۱۹۹۰) مطرح شود [۷]. کروگمن با نقض فرض همگن بودن بنگاه‌ها در فناوری (فرض نظریه‌های مزیت نسبی ریکاردو و هکچر- اوهلین) اهمیت ویژگی‌های بنگاه را در تجارت و صادرات آشکار کرد و بدین ترتیب، رویکرد بررسی در موضوعات مربوط به تجارت، از سطح کلان و متغیرهایی مانند نرخ ارز و تورم به حوزه خرد، همانند اندازه بنگاه، هزینه‌های پژوهش و توسعه و سطح مهارت نیروی کار تغییر یافت. در سیر تکوین نظریه‌های مزیت با دیدگاه دیگری نیز مواجه می‌شویم. دیدگاه مذکور، مزیت رقابتی نام دارد که مایکل پورتر (۱۹۹۰) مطرح کرده است. به اعتقاد وی، یک کشور با توجه به ویژگی‌های خاص خود می‌تواند محیطی را فراهم کند که خلق مزیت رقابتی توسط بنگاه‌های داخلی تشویق شود. در نتیجه، قادر به تولید و صدور کالاهایی خواهد بود که متضمن رشد مستمر آن کشور باشد. پورتر معتقد است که رقابت داخلی، موجب افزایش کارایی بنگاه‌ها و در نتیجه ارتقاء توانایی آنها برای رقابت در سطح بین‌المللی خواهد شد.

درباره ساختار بازار گاز طبیعی، نظریات متعددی وجود دارد. این مکانیزم در سه حالت انحصاری، رقابتی و چانه‌زنی قابل بررسی است. معمولاً مذاکرات درباره خرید و فروش گاز طبیعی به‌طور چندجانبه صورت می‌گیرد. وجود چندین خریدار و چندین فروشنده بالقوه دیگر نیز برای نتیجه چانه‌زنی مهم است. در این نوع تجارت اغلب با استفاده از نظریه بازی‌های همکارانه به بررسی تجارت گاز می‌پردازند. در تمام مراحل و بخش‌های تولید، تجارت و مصرف گاز، روند تحولات کند بر پایه معادلات بلندمدت و روند شکل‌گیری قراردادهای خرید

و انتقال گاز طولانی است. فرمول‌های تعیین قیمت گاز نیز در مقاطع طولانی طراحی و اجرا می‌شود. بنابراین قراردادهای واردات گاز عموماً علاوه بر نوسانات قیمت گاز، تابعی از توافقات از پیش تعیین شده هستند.

## ۲. ادبیات تحقیق

در ادامه به بیان مطالعات داخلی و خارجی انجام شده در راستای موضوع تحقیق حاضر پرداخته خواهد شد.

رئوف (۱۳۹۶)، در مطالعه خود اثر الحاق ایران به سازمان تجارت جهانی بر صادرات گاز طبیعی کشور به مقاصد ترکیه، ارمنستان و نخجوان، را با استفاده از روش داده‌های ترکیبی طی دوره‌ی ۱۳۹۳-۱۳۸۵ مورد ارزیابی و آزمون قرار داده است. به منظور دستیابی به این هدف از شاخص‌های متداول بیانگر جهانی شدن شامل شاخص ادغام تجارت بین‌المللی (IIT) و سطح تجارت بین‌المللی (LIT) استفاده شده است. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که عضویت ایران در سازمان تجارت جهانی اثر مثبتی بر صادرات گاز طبیعی این کشور به مقاصد صادراتی منتخب دارد.

ناجی میدانی و رحیمی (۱۳۹۵)، در مطالعه‌ای در چهارچوب نظریه بازی‌ها، به بررسی مکانیسم صادرات گاز طبیعی از طریق خط لوله پرداختند. این مکانیسم قیمت‌گذاری مبتنی بر همکاری بین کشورهای تولیدکننده، مصرف‌کننده و انتقال‌دهنده گاز تدوین شده که در صورت پایبندی کشورهای صادرکننده به آن، منافع این کشورها تأمین خواهد شد. بر این اساس با در نظر گرفتن واقعیت بازار و با توجه به شرایط کشور انتقال‌دهنده، سناریوهای مختلفی تدوین و بر اساس آن مدل‌سازی صورت گرفته است. نتایج حاصل از مدل‌های مختلف درباره تعیین قیمت، مقدار و تعرفه بهینه؛ برای دو بازی همکارانه و غیرهمکارانه این است که نفع کشورهای عضو در بازی همکارانه به مراتب بیشتر از بازی غیرهمکارانه است. جعفرزاد و همکاران (۱۳۹۳)، در مطالعه‌ای در چهارچوب نظریه بازی همکارانه، به بررسی رفتار استراتژیک کشورهای

ایران، ترکمنستان و آذربایجان در خصوص صادرات گاز به اروپا پرداختند. از آنجا که یکی از مسایل مهم در خصوص پروژه خط لوله ترانس خزر، ملاحظات محیط زیستی این پروژه است، باید از روشی استفاده شود که بتواند آثار جانبی تشکیل ائتلاف‌های مختلف را در بازی‌های همکارانه در نظر بگیرد. به همین دلیل از روش ماسکین استفاده شده است. بر اساس نتایج به دست آمده، صادرات مستقیم گاز به اروپا برای هر سه کشور ایران، ترکمنستان و آذربایجان گزینه مناسبی نیست، اما در صورت صادرات گاز از طریق نابوکو، در مقایسه با ترانس خزر منافع بیشتری عاید سه کشور خواهد شد. همچنین بر اساس نتایج به دست آمده از این پژوهش مشخص شده که اثر محیط زیستی موجب عدم تشکیل ائتلاف در راستای صادرات از خط لوله ترانس خزر می‌شود. با توجه به اینکه به صرفه‌ترین راه ممکن برای صادرات گاز به اروپا، صادرات گاز ترکمنستان و آذربایجان از طریق ایران به ترکیه و اروپا است (که مشکلات محیط زیستی نیز به وجود نمی‌آورد) از این رو، ایران می‌تواند برای افزایش توان استراتژیک خود، نسبت به ارسال گاز این دو کشور از طریق خاک خود اقدام کند.

ناصریان اصل (۱۳۹۲)، در مطالعه‌ای تحت عنوان، شبیه‌سازی صادرات گاز ایران در قالب خط لوله و صادرات برق به روش سیستمی پویا، در یک بخش به شبیه‌سازی توان صادراتی گاز کشور با روش سیستمی پویا و در بخش دیگر به بررسی مقایسه‌ای صادرات گاز ایران در قالب خط لوله و صادرات برق پرداخته است. بر اساس نتایج به دست آمده از این پژوهش مشخص شده که با توجه به روند تولید و مصرف گاز در کشور، کشور دارای توان صادرات گاز نیست. لذا اگر بهره‌برداری صحیح و به موقع از فازهای پارس جنوبی به درستی انجام شود، برای اینکه کشور بتواند صادرات گاز داشته باشد باید مصرف گاز در کشور کنترل شود. همچنین با مقایسه NPV طرح صادرات گاز در قالب خط لوله و طرح صادرات برق، صادرات گاز از توجیه اقتصادی بهتری نسبت به صادرات برق برخوردار است.

مهدوی عادل و همکاران (۱۳۹۱)، در مطالعه‌ای تحت عنوان ارائه الگویی برای تعیین سهمیه صادرات گاز کشورهای عضو مجمع کشورهای صادرکننده گاز، یک سیستم سهمیه‌بندی مداوم و مؤثر با در نظر گرفتن شرایط بازار گاز، شرایط مجمع و کشورهای عضو آن تدوین کرده‌اند. به علاوه پیش زمینه تدوین هر سیستم سهمیه‌بندی، آن است که سطح بهینه تولید (صادرات) تعیین شود؛ از این رو سطح بهینه صادرات کشورهای عضو مجمع را با استفاده از دو مکانیسم متفاوت پیشنهاد کردند. در مکانیسم اول، هدف تعیین سطح بهینه قیمت است. در مکانیسم دوم، سطح بهینه صادرات مجمع به طور مستقیم از طریق حداکثرسازی تعیین می‌شود و سپس سهم هر یک از اعضا تعیین خواهد شد. از این رو با توجه به نتایج به دست آمده تعیین سهم صادرات کشورهای عضو مجمع با استفاده از مکانیسم دوم ساده‌تر است، ولی سطح تولید اعضا تابعی از میزان قیمت گاز نیست.

رهبر و همکاران (۱۳۸۶)، در مطالعه‌ای تحت عنوان مقایسه ارزیابی اقتصادی صادرات گاز از طریق خط لوله و LNG، با صادرات فرآورده‌های پتروشیمی، نشان دادند که اختصاص گاز به بخش پتروشیمی می‌تواند ارزش افزوده بالاتری ایجاد کند. ضمن اینکه صادرات گاز از دو طریق خط لوله و LNG نیز از توجیه اقتصادی برخوردار است.

پالتسو [۸] (۲۰۱۴)، در مقاله‌ای به بررسی چشم‌انداز صادرات گاز روسیه تا افق ۲۰۵۰ پرداخته است. وی در این راستا سناریوی بلندمدتی را از صادرات گاز روسیه به اروپا و آسیا پیش‌بینی کرده است که بر اساس آن در ۲۰-۴۰ سال آینده گاز طبیعی همچنان نقش حیاتی در صادرات روسیه ایفا می‌کند. همچنین بر اساس این سناریو روسیه تا زمانی که نخواهد صادرات گازی خود را به اروپا تنوع بخشد، نیازی به افزایش ظرفیت در خط لوله‌های خود ندارد. بر اساس پیش‌بینی انجام شده در این سناریو، صادرات گاز روسیه از YTCF [۹] در ۲۰۱۴ به ۱۱-۱۲ TCF در سال ۲۰۳۰ و ۱۳-۱۴ TCF در سال ۲۰۵۰ افزایش خواهد یافت.

هوبرت و کوبانلی [۱۰] (۲۰۱۲)، در مطالعه‌ای از نظریه بازی‌های همکارانه برای بررسی تأثیرات سه پروژه خط لوله (نورد استریم، سوئ استریم، و نابوکو) بر ساختار قدرت در تجارت گاز به اروپا از طریق اورآسیا استفاده کردند. این خط لوله، برای انتقال گاز، نیازی به کشورهای اوکراین و بلاروس ندارد. نابوکو با هدف متنوع‌سازی واردات اروپا شروع شده و در نظر دارد تا قسمتی از گاز مورد نیاز اروپا را از طریق تولیدکنندگان گاز در خاورمیانه و آسیای مرکزی تأمین کند. در این مدل‌ها، از مدل کمی شبکه اورآسیا برای گاز طبیعی استفاده شده که شامل تولیدکننده‌های اصلی، کشورهای منتقل‌کننده و نواحی مصرف است و تابع ارزش را محاسبه می‌کند تا ارتباطات متقابل بین بازیگران اصلی در خط لوله مورد نظر را بررسی کند. سپس بازی‌های در نظر گرفته شده حل شده و قدرت چانه‌زنی هر کدام از بازیگران محاسبه می‌شود. همچنین، ارزش هر یک از خط لوله‌های یاد شده بر سایر خطوط محاسبه می‌شود و به این شکل، ارتباطات متقابل و استراتژیک پروژه‌های فوق را بر همدیگر محاسبه کرده‌اند. نهایتاً مشخص می‌شود که ارزش استراتژیک نورد استریم بسیار زیاد است در حالی که ارزش استراتژیک سوئ استریم چندان زیاد به نظر نمی‌آید. پروژه سوم، قدرت انحصاری روسیه را کم می‌کند، اما منافع زیادی به کشورهای دیگر به خصوص ترکیه می‌رساند و منافعی که به اروپا می‌رساند در مقایسه با دو خط لوله دیگر، چندان زیاد نیست.

هوبرت و ایکونیکوف [۱۱] (۲۰۰۷)، با استفاده از نظریه بازی‌های همکارانه به بررسی تأثیر شبکه خطوط لوله بر ساختار قدرت در زنجیره تولید گاز کشور روسیه پرداختند. این مطالعه با استفاده از ارزش شیلی برای تحلیل قدرت چانه‌زنی تولیدکنندگان اصلی به این نتیجه رسید که انتخاب‌ها برای عبور از کشورهای منتقل‌کننده از ارزش استراتژیک کمتری نسبت به برنامه‌های مستقیم روسیه برای مشتریانش از میان دریای بالتیک برخوردار است.

### ۳. بررسی عوامل تأثیرگذار بر صادرات گاز ایران به مقصد ترکیه

در ادامه متغیرهای مؤثر بر صادرات منتج از مطالعه رئوف (۱۳۹۶) و ناصریان اصل (۱۳۹۲) بیان شده که در بخش چهارم مورد برآزش قرار می‌گیرد؛

**تولید ناخالص داخلی [۱۲]**، فراگیرترین معیار عملکرد اقتصاد و قطعاً محور اصلی آن محسوب می‌شود. یک کشور برای رسیدن به هدف خود، باید تولیدات داخلی خود را در عرصه بین‌الملل به رقابت بگذارد و این همه جز با صادرات پایدار میسر نمی‌شود. بر اساس الگوی جاذبه نیز (با فرض ثابت بودن سایر عوامل) تجارت بین کشورها با تولید ناخالص داخلی این کشورها رابطه مستقیم دارد. به طوری که هرچه تولید ناخالص داخلی سرانه بیشتر باشد، تمایل به تولید بیشتر شده، از این رو تجارت بین کشورها نیز گسترش پیدا می‌کند.

**تولید گاز داخلی**؛ میزان تولید گاز طبیعی در ایران نسبت به ذخایرش بسیار پایین است و سهم قابل توجهی از تولید به مصرف داخلی رسیده و یا به چاه‌های نفت تزریق شده و مقدار کمی از آن صادر می‌گردد. بنابراین با جذب سرمایه‌گذاری‌ها و تکنولوژی‌های جدید می‌توان زمینه تولید بیشتر و صادرات گاز را فراهم کرد. در کل افزایش میزان تولید گاز نقش مؤثری بر میزان صادرات خواهد داشت.

**واردات کالاهای سرمایه‌ای**؛ در بخش انرژی و به ویژه توسعه فناوری‌های گاز، افزایش واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای، مطلوب و نویدبخش است چرا که اثر مثبت بر میزان تولید حامل‌های انرژی، اشتغال و رشد اقتصادی و حتی کاهش تورم دارد. واردات ماشین‌آلات و خطوط تولید، فناوری و دانش فنی و مواد و قطعاتی که در فرایند تولید و استخراج گاز استفاده می‌شوند، کمک به تولید بیشتر و



بسترسازی برای توسعه صادرات گاز خواهد داشت. بنابراین می‌توان گفت افزایش واردات کالاهای سرمایه‌ای زمینه‌ساز افزایش بهره‌برداری از مخازن گازی کشور و در نهایت افزایش میزان صادرات کشور خواهد بود.

**قیمت نفت خام؛** جانشینی سوخت‌هایی نظیر فرآورده‌های نفتی با گاز موجب ارتباط این سوخت و نفت خام می‌گردد. بنابراین در بسیاری از قراردادهای، به علت اثرات جانشینی و مکملی قیمت سایر نهاده‌های انرژی و سایر سوخت‌های جانشین بازبینی می‌شود. نوسان قیمت نفت را نمی‌توان بدون تأثیر در بازار گاز و قیمت گاز دانست. این تأثیر اگر چه ممکن است فوری نباشد و حتی در کوتاه‌مدت نیز نشانه‌های خود را مشخص نکند، اما در میان‌مدت و در مقاطع ۳ تا ۵ ساله آثار خود را به نمایش خواهد گذاشت. قیمت نفت به‌عنوان قیمت شاخص انرژی در جهان به همان میزان که بر طرح‌های سرمایه‌گذاری نفت تأثیر می‌گذارد، کمیت و کیفیت قیمت طرح‌های در حال مطالعه اجرای انتقال گاز را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. در واقع با قیمت پایین نفت انگیزه سرمایه‌گذاری در طرح‌های انتقال گاز پایین می‌آید. کاهش سرمایه‌گذاری از یک سو و افزایش تقاضا در میان‌مدت از سوی دیگر بر قیمت آینده بازار گاز تأثیرگذار است.

**تغییرات قیمت گاز؛** قیمت‌های جهانی گاز نیز از عوامل استراتژیک تأثیرگذار در تجارت این کالا است که معمولاً با افزایش تقاضای جهانی و به ویژه با نزدیک شدن به فصول سرما روند صعودی پیدا کرده و در ارتباط طرفین موجب بروز چالش‌هایی در این خصوص می‌گردد. قیمت گاز صادراتی به ترکیه بر اساس پارامترهای مشخص و شرایط بازار تعیین می‌شود. قیمت صادراتی گاز طبیعی می‌تواند متأثر از هزینه تمام شده استخراج، تولید، پالایش و انتقال به علاوه ارزش ذاتی گاز طبیعی و فاکتورهای دیگر باشد. طی سال‌های گذشته قرارداد صادرات گاز طبیعی ایران به مقصد ترکیه در

مقاطع مختلف به علت اختلاف بر سر نحوه قیمت‌گذاری گاز طبیعی دچار مشکلات شده و نهایتاً قیمت صادرات حتی به چالش‌های سیاسی منجر گردیده است. تمامی موارد فوق چه در بخش داخلی چه در بخش بین‌المللی موجب شده که مقوله قیمت گاز طبیعی و چگونگی محاسبه آن و مبانی تئوریک مربوطه، مهم و پرداختن به آن تبدیل به یک ضرورت شود. در نتیجه می‌توان گفت قیمت گاز طبیعی از متغیرهای بسیار مهم و مؤثر بر میزان صادرات آن است.

**متغیر سیاسی تحریم؛** از آنجا که اقتصاد ایران، "اقتصاد نفتی" است، نزدیک به ۷۰ درصد [۱۳] بودجه دولت وابسته به فروش نفت است، و تأمین ۹۸ درصد از انرژی مورد نیاز کشور هم بستگی به تولید نفت و گاز دارد، بدیهی است که اثرات تحریم‌ها روی صنایع نفت و گاز، کل اقتصاد ایران را متأثر ساخته و در صورت ادامه فلج می‌نماید. اثر تحریم‌ها رخداد مشابهی را در بهره‌برداری از منابع گاز ایران زده است. همچنین، برخی ملاحظات سیاسی مانند فشارهای حاصل از تحریم‌های آمریکا و اروپا علیه نفت و گاز ایران موجب وارد آمدن خسارت‌های اقتصادی زیادی به ترکیه شده است. در این بین ترکیه هم با توجه به موقعیت استراتژیکی خود قادر بود علاوه بر تأمین نیاز انرژی رو به رشد خود، از محل ترانزیت نفت و گاز درآمدهای سرشاری را کسب کرده و در جهت توسعه اقتصادی و افزایش رفاه اجتماعی خود به کار برد. به هر حال دام تحریم اقتصادی ایران، اروپا را از انرژی ارزان و پاک، کشورهای حاشیه دریای خزر و خلیج فارس را از مسیرهای ارزان‌تر انتقال انرژی (از طریق خطوط لوله) و ترکیه را از درآمدهایی که می‌تواند از محل ترانزیت نفت و گاز از طریق گسترش خطوط لوله عبوری از این کشور به دست آورد محروم کرده است. بنابراین، به دلیل قرار گرفتن کشور ایران در دوران تحریم و تأثیر زیاد آن بر میزان صادرات کشور، متغیر دامی تحریم نیز از جمله عواملی است که اثر آن را بر صادرات گاز به کشور ترکیه مورد بررسی قرار می‌دهیم.

## ۴. بررسی وضعیت گاز طبیعی (ایران-ترکیه)

### ۴-۱. موقعیت ایران به لحاظ صادرات گاز طبیعی در جهان

میزان صادرات گاز ایران به طور کلی متفاوت است. آمارها نشان دهنده صادرات ضعیف گاز ایران در سطح جهانی است و بر مصرف زیاد داخلی تأکید دارد. ایران در صادرات گاز بعد از کوه‌هایی چون روسیه، قطر، الجزایر، نیجریه، ترینیداد و توباگو، بولیوی، عمان و مصر قرار گرفته است.

سیاست‌گذاری‌های شرکت ملی گاز ایران در بخش صادرات این است که سهم کنونی گاز ایران را در مجموع تجارت جهانی از وضعیت کنونی به ۸ درصد ارتقاء بدهد. در حال حاضر توان پالایشی گاز پالایشگاه‌های کشور حدود ۵۴۰ میلیون متر مکعب در روز است. اما کوشش می‌شود تا پایان برنامه پنجم توسعه تولید گاز کشور به ۹۰۰ میلیون متر مکعب در روز افزایش یابد. در حال حاضر سهم ایران در تجارت جهانی گاز شامل صادرات، واردات، سوآپ، ترانزیت و مبادله با برق ۲ درصد است. اما تا پایان سال ۱۴۰۴ سهم ایران از تجارت جهانی گاز طبیعی به ۱۰ درصد افزایش خواهد یافت [۱۴].

کشور ایران با موقعیت ژئوپلیتیک و ژئواستراتژیک و خاص خود در منطقه جنوب غرب آسیا، به ویژه در خلیج فارس و دریای عمان دارای نقش بسیار مهم و تأثیرگذاری در صنایع نفت و گاز جهان بوده و بر اساس آخرین برآوردهای صورت گرفته در سال ۲۰۱۵ ایران با برخورداری از ۳۴ تریلیون مترمکعب ذخایر اثبات شده گاز، با بیش از ۲۰ میدان گازی مستقل در خشکی و دریا، جزء بزرگ‌ترین مالکین ذخایر گاز طبیعی در جهان به شمار می‌رود. در این راستا استحصال روزانه تا بیش از یک میلیارد مترمکعب گاز طبیعی تا سه سال آینده به عنوان هدفی میان مدت تعریف شده است. ایران با داشتن ۱۵ همسایه در مرزهای خشکی و دریا دارای مزیتی به نام «تنوع همسایگان» است و در واقع تعاملات گازی به دلیل ماهیت بلندمدت بودن قراردادهای صادرات گاز در این منطقه حساس از جهان، می‌تواند با تقویت اقتصاد داخلی کشورها و کمک به توسعه یا بهبود زیرساخت‌های اقتصادی، همبستگی بیشتر مردم

منطقه را به همراه داشته و زمینه‌ساز صلح و دوستی و دوری از جنگ‌های قومیتی در منطقه شود [۱۵]. موقعیت ژئوپلیتیک ایران به عنوان شاهراه ارتباطی بین شرق و غرب، موقعیت ممتازی را جهت تبلور موضوع صادرات گاز به عنوان انرژی پاک برای کشور فراهم آورده است. بر اساس سند چشم‌انداز در افق برنامه ۲۰ ساله، برنامه صادرات بیش از ۵۰۰ میلیون متر مکعب گاز از طریق خط لوله و طرح‌های ال ان جی در دستور کار قرار گرفته است. در این راستا طرح‌های صادرات گاز از طریق خط لوله به کشورهای ترکیه و ارمنستان (تهاتر با برق) و آذربایجان (سوآپ) عملیاتی شده و قراردادهای صادرات گاز به پاکستان و عراق امضا و به زودی وارد چرخه عملیاتی می‌شود. همچنین مذاکره با کشورهای حاشیه خلیج فارس شامل کویت و امارات و پروژه مطالعات صادرات گاز به عمان از مسیر دریا، در جریان است.

### ۴-۲. بررسی روند صادرات گاز ایران به ترکیه

ترکیه با توجه به اینکه در یک منطقه استراتژیک و در تقاطع بین کشورهای نفت‌خیز اتحاد جماهیر شوروی سابق در اطراف دریای خزر و کشورهای نفت‌خیز حوزه خلیج فارس با مراکز تقاضای اروپا به عنوان دومین بازار بزرگ گاز طبیعی جهان واقع شده است، در صورت اعمال سیاست‌های راهبردی درست و قرار نگرفتن در جریان بازی‌های سیاسی که مسائل اقتصادی را تحت شعاع خود قرار می‌دهد، به سرعت قادر خواهد بود در آینده‌ای نه چندان دور به شاهراه اصلی تبادل انرژی منطقه تبدیل شده و از این میان منافع سرشاری را برای مردم کشور خود تأمین کند. ترکیه به طور فزاینده‌ای به واردات گاز طبیعی برای مصارف داخلی خود وابسته است که به طور عمده در بخش برق مورد استفاده قرار می‌گیرد. این کشور طی دو سال گذشته سریع‌ترین رشد را در تقاضای انرژی در بین کشورهای همکاری اقتصادی و توسعه در اروپا OECD [۱۶] داشته است و بر خلاف تعدادی از کشورهای عضو این سازمان از رکود طولانی مدت در امان

مانده است [۱۷]. برآوردهای سال ۲۰۱۳ آژانس بین‌المللی انرژی حاکی از آن است که استفاده از انرژی در ترکیه طی ده سال آینده دو برابر می‌شود و این در حالی است که رشد تقاضای برق حتی سریع‌تر از آن خواهد بود و دسترسی به این سطح از رشد نیازمند سرمایه‌گذاری‌های قابل توجهی در بخش زیرساخت‌های گاز طبیعی و برق است. کشور ترکیه علاوه بر اینکه خود دارای بازار بزرگی برای مصرف انرژی است و نقش کلیدی در انتقال و ترانزیت انرژی به وسیله کشتی به بازارهای اروپا ایفا می‌کند و در حال تبدیل شدن به مرکزی مهم برای معامله نفت خام و گاز طبیعی منطقه دریای خزر و خلیج فارس به کشورهای عضو اتحادیه اروپا است، بخش عمده‌ای از نفت روسیه و دریای خزر از طریق ترکیه به بازارهای غربی فرستاده می‌شود و همچنین ترمینال نفتی ترکیه در ساحل مدیترانه در جبهان (۳۰ مایلی جنوب شرقی آدانا در خلیج اسکندرون) برای صادرات نفت از شمال عراق و آذربایجان مورد استفاده قرار می‌گیرد. [۱۸]

پیش‌بینی‌ها حاکی از آن است که مصرف گاز کشور ترکیه طی دو دهه آینده با افزایش چشم‌گیری مواجه خواهد شد. مصرف گاز ترکیه در سال ۲۰۰۱ میلادی، ۱۶ میلیارد متر مکعب در سال گزارش شده است. بر اساس پیش‌بینی‌های شرکت بوتاش (شرکت دولتی گاز ترکیه) مصرف گاز این کشور در سال ۲۰۲۰ به ۸۳ میلیارد متر مکعب در سال خواهد رسید. [۱۹]

در عین حال شرکت بوتاش پروژه‌های بسیاری را برای واردات گاز در دست اجرا دارد که عبارتند از:

الف) واردات گاز از روسیه موسوم به جریان آبی [۲۰].

ب) واردات گاز از ایران.

ج) واردات گاز از ترکمنستان و آذربایجان.

د) واردات گاز به صورت LNG از کشورهای الجزایر، لیبی و مصر.

۱۳۹۳، حدود ۹۳ درصد از صادرات گاز ایران به ترکیه بوده است. یکی از عمده‌ترین اهداف شرکت ملی صادرات گاز ایران کسب تراز تجاری بالا در بازارهای جهانی گاز به وسیله ترغیب سرمایه‌گذاران به مشارکت در پروژه‌های گازی و عقد قرارداد در پروژه‌های گازی و در نهایت دستیابی به تراز صادرات گاز مطلوب با توجه به جایگاه ویژه ذخایر هیدروکربوری ایران در جهان است [۲۱].

ظرفیت صادرات گاز ایران رو به افزایش است و ترکیه نیز در مقابل مایل به افزایش واردات گازی از ایران می‌باشد. این اقدام مستلزم سرمایه‌گذاری‌های جدید برای افزایش ظرفیت خط لوله صادرات است که با توجه به ظرفیت‌های صنعتی و وضعیت بازار طرفین، نگرانی در این زمینه وجود ندارد. بر اساس قرارداد، ایران روزانه ۳۰ میلیون مترمکعب گاز به ترکیه صادر می‌کند و با زیرساخت‌های موجود می‌توانیم این حجم را روزانه ۶ میلیون مترمکعب افزایش دهیم که این فرایند نیازمند امضای قرارداد جدیدی است زیرا در قالب قرارداد جاری امکان‌پذیر نیست. [۲۲] در سال ۱۳۷۳ بالغ بر ۱۳۷,۲۵ میلیون متر مکعب در سال، گاز به کشور ترکیه صادر شده و این روند تا سال ۱۳۸۰ تقریباً ثابت است. در زمستان سال ۱۳۸۶ با قطع واردات گاز از کشور ترکمنستان به علت اختلافات فی‌مابین در مورد قیمت، میزان متوسط واردات گاز از این کشور به ۱۶,۹ میلیون متر مکعب در روز کاهش یافت. این امر زمینه‌ساز کاهش میزان صادرات گاز ایران در سال‌های ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷ و تزریق آن، برای مصارف داخلی گردید. از سال ۱۳۸۸ به بعد صادرات گاز ایران به ترکیه افزایش داشته و در سال ۱۳۹۲ با وجود تحریم‌های بین‌المللی صادرات گاز ایران به کشور ترکیه کاهشی نداشت و به ۸۵۷۰,۲ میلیون متر مکعب در سال رسید [۲۳].

حجم صادرات ایران به ترکیه در طول سال ۱۳۹۵، هشت میلیارد مترمکعب و در نیمه نخست سال ۱۳۹۶ در مجموع پنج میلیارد و ۴۰۰ میلیون مترمکعب بوده است. صادرات گاز به ترکیه با ادامه خط لوله دوم سراسری انتقال گاز که منبع



اصلی تأمین گاز پالایشگاه گازی فجر جم است، انجام می‌شود و این خط لوله تا قزوین ادامه می‌یابد و از آنجا یک خط لوله به سمت استان آذربایجان غربی منشعب می‌شود و سرانجام در مرز بازرگان این گاز به ترکیه صادر می‌شود.

## ۵. برآورد مدل و معرفی داده‌ها

در این قسمت ابتدا الگوی اقتصاد سنجی صادرات گاز ایران به کشور ترکیه، با استفاده از مبانی نظری و تجربی ارائه شده در بخش قبل این مقاله، طی دوره ۱۳۷۰-۱۳۹۳ تصریح می‌گردد. [۲۴] داده‌ها از بانک اطلاعات سری زمانی و حساب‌های ملی سالانه بانک مرکزی، ترازنامه انرژی، مرکز آمار جمهوری اسلامی ایران و بانک جهانی به دست آمده‌اند. برای تجزیه و تحلیل آماری و روش‌های اقتصاد سنجی از نرم‌افزار Eviews ۹ استفاده شده است.

برای تجزیه و تحلیل اثرات نامتقارن نوسانات قیمت گاز بر صادرات گاز به ترکیه ابتدا سری‌های قیمت از هم تفکیک می‌شود که این کار را با روش مورک (۱۹۸۹) [۲۵] انجام می‌دهیم، مورک ادعا کرده که معمولاً یک واکنش نامتقارن نسبت به افزایش و کاهش شوک‌های قیمت نفت وجود دارد. به همین علت شوک‌های مثبت قیمت نفت را از شوک‌های منفی قیمت نفت جدا کرده است. شوک‌های مثبت و منفی قیمت گاز در این پژوهش به روش مورک به ترتیب به صورت PGASP و PGASN نشان داده شده که به صورت زیر به دست می‌آیند:

$$PGASP_t = \text{Max}(0, PGASP_t - PGASP_{t-1}) \quad (1)$$

$$PGASN_t = \text{Min}(0, PGASN_t - PGASN_{t-1}) \quad (2)$$

و  $PGASP_{t-1}$  و  $PGASN_{t-1}$  به ترتیب شاخص قیمت گاز صادراتی به ترکیه در  $t$  و  $t-1$  هستند.

عامل مورد نظر وجود دارد  $Dum = 1$

عامل مورد نظر وجود ندارد  $Dum = 0$

همچنین صادرات گاز ایران تحت تأثیر یک عامل کیفی

نیز می‌باشد. برای بررسی اثر تحریم‌ها از متغیر مجازی  $Dum$

استفاده می‌کنیم. هرگاه این عامل، وجود داشته باشد  $Dum = 1$

و در غیر این صورت  $Dum = 0$  می‌باشد.

متغیرهای مورد استفاده در این تحقیق به صورت زیر است:

XGas: صادرات گاز ایران به ترکیه.

GdpTurk: تولید ناخالص داخلی ترکیه [۲۶].

QGas: تولید گاز داخلی ایران.

Mt: واردات کالاهای سرمایه‌ای.

POilB: قیمت نفت خام برنت.

PGasP: تغییرات مثبت قیمت گاز.

PGasN: تغییرات منفی قیمت گاز.

Dum: متغیر سیاسی تحریم (متغیر دامی).

مدل مورد استفاده در این پژوهش به صورت زیر است:

$$XGas = C + a_1 GdpTurk + a_2 QGas + a_3 Mt + a_4 POilB + a_5 PGasP + a_6 PGasN + a_7 Dum$$

### • برآورد مدل

مدل خود توضیح‌برداری توسط سیمز [۲۷] در سال‌های ۱۹۷۲ و ۱۹۸۰، به عنوان جایگزینی برای الگوهای اقتصاد سنجی معرفی شد. الگوهای VAR، بر اساس روابط تجربی که بین نهاده‌ها نهفته است پایه‌گذاری شده و به صورت فرم خلاصه شده سیستم معادلات هم‌زمان مدنظر قرار می‌گیرد که هر یک از متغیرهای درون زا روی وقفه‌های خود و وقفه‌های متغیرهای دیگر در سیستم برازش می‌شود. از این رو در این الگوها نیازی به تصریح روابط ساختاری کوتاه‌مدت یا دانش ساختاری از روابط علی بین متغیرهای الگو وجود ندارد. برای برآورد و مدل‌سازی صادرات گاز ایران به مقصد ترکیه، از الگوی خود توضیح‌برداری VAR، استفاده می‌کنیم. علت استفاده از مدل VAR این است که می‌توان تأثیر هر یک از متغیرها را بر یکدیگر دید و به مبانی نظری خاصی نیاز ندارد. در تحلیل مدل‌های VAR و استفاده از نتایج آن، معمولاً از تجزیه واریانس و توابع واکنش استفاده می‌شود و توجه کمتری به معیارهایی مانند معنی‌دار بودن ضرایب با

استفاده از آماره  $t$  می‌شود. زیرا در مدل‌های VAR متغیرهای توضیحی معمولاً هم‌خطی شدیدی دارند و آماره  $t$  نمی‌تواند معیار مطمئنی برای مناسب بودن یا نبودن متغیرها باشد. همچنین گفته می‌شود که اگر متغیرها ناپایا باشند، نباید از

تفاضل آنها استفاده نمود، زیرا در مدل VAR، هدف تعیین روابط متقابل میان متغیرها است نه برآورد پارامترها. از طرف دیگر، تفاضل‌گیری موجب از بین رفتن اطلاعات مربوط به هم‌انباشتگی بین متغیرها می‌شود. [۲۸]

جدول ۱- نتایج آزمون ریشه واحد در سطح معناداری ۹۵ درصد و تفاضل مرتبه اول متغیرها

نام متغیر	آزمون دیکی- فولر		
	مقدار آماره	مقدار بحرانی	prob
XGas	۰,۰۷۶۷۲۲	-۳,۰۵۲۱۹۶	۰,۹۵۳۶
D(XGas)	-۳,۴۷۲۹۱۹	-۳,۰۸۱۰۰۲	۰,۰۲۴۶
GdpTurk	-۱,۶۸۱۱۵۹	-۳,۶۷۳۶۱۶	۰,۷۱۹۵
D(GdpTurk)	-۳,۸۰۰۷۸۲	-۳,۶۹۰۸۱۴	۰,۰۴۱۱
QGas	-۲,۷۴۶۰۳۷	-۱,۹۶۴۴۱۸	۰,۰۰۹۴
Mt	-۱,۲۴۰۳۵۶	-۳,۰۲۹۹۷۰	۰,۶۳۴۲
D(Mt)	-۳,۴۲۳۴۰۰	-۳,۰۴۰۳۹۱	۰,۰۲۳۹
POilB	-۲,۷۲۳۸۶۵	-۳,۶۷۳۶۱۶	۰,۲۳۸۸
D(POilB)	-۵,۱۳۶۱۶۶	-۳,۷۱۰۴۸۲	۰,۰۰۴۰
PGasP	-۴,۳۳۱۳۹۴	-۳,۶۹۰۸۱۴	۰,۰۱۵۶
PGasN	-۴,۳۹۹۹۳۰	-۳,۶۹۰۸۱۴	۰,۰۱۳۸
نتایج			پایا

مأخذ: نتایج تحقیق

### • آزمون‌های ریشه واحد

قبل از برآورد مدل لازم است که پایایی متغیرها مورد بررسی قرار بگیرد. جهت بررسی پایایی متغیرها از آزمون دیکی فولر استفاده شده است، نتایج در زیر بیان شده است.

سرمایه‌ای (Mt) و قیمت نفت خام برنت (POilB) ناپایا و جمعی از مرتبه یک هستند، چرا که مقدار احتمال مربوط به این متغیرها بزرگتر از ۰,۰۵ بوده از این رو فرضیه صفر مبنی بر ناپایا بودن متغیرها پذیرفته می‌شود و متغیرهای مذکور جمعی از مرتبه یک  $I(1)$  می‌باشند.

### • تعیین تعداد وقفه‌های بهینه در الگوی VAR

یک مسئله مهم در رابطه با الگوهای VAR تعیین تعداد وقفه‌هایی است که باید در الگو ظاهر شوند تا تضمین کند که جملات خطای مربوط به الگو، نوفه سفید و در نتیجه پایا هستند. در مطالعه حاضر، برای تعیین تعداد وقفه‌های بهینه در این الگو از معیارهای شوارز-بیزین [۲۹] و آکاییک [۳۰] استفاده شده است. جدول (۲) طول وقفه بهینه را نشان می‌دهد.

با توجه به نتایج حاصل از جدول (۱) مشاهده می‌شود که تولید گاز داخلی (QGas) و تغییرات مثبت و منفی قیمت صادرات گاز (PGasP, PGasN) در سطح پایا هستند چرا که مقدار احتمال مربوط به این متغیرها کوچکتر از ۰,۰۵ هستند، از این رو فرضیه صفر مبنی بر ناپایا بودن متغیرها رد و متغیرهای مربوط پایا و جمعی از مرتبه صفر  $I(0)$  هستند. از سوی دیگر متغیرهای صادرات گاز ایران به ترکیه (XGas)، تولید ناخالص داخلی ترکیه (GdpTurk)، واردات

جدول ۲- تعیین تعداد وقفه‌های بهینه برای معادله صادرات گاز ایران به مقصد ترکیه

تعداد وقفه	SBC	AIC
۰	۱۰۸,۳۸۱۴	۱۰۸,۰۳۵۱
۱	۱۰۳,۶۵۰۵	۱۰۰,۹۵۶۵

• برآورد الگوی مدل خود توضیح برداری (VAR) [۳۱]

بر اساس مدل VAR، به صورت زیر تخمین زده شده است [۳۲]:

$$X_{Gas} = 7499.987 + 0.80966 X_{Gas}(-1) + 0.06176 Q_{Gas}(-1) - 1.50E-08 Gdp_{Turk}(-1)$$

(3.10622)                      (2.57364)                      (-2.07747)

$$+ 33.85671 POilB(-1) + 39.57462 P_{GasP}(-1) - 510.9787 P_{GasN}(-1) - 891.0098 Dum(-1)$$

(1.22146)                      (1.81669)                      (-1.63722)                      (-1.2253)

و صادرات گاز که هم اکنون از طریق خط لوله به ترکیه صورت می‌گیرد، تأثیری ندارد، چرا که قیمت گاز در تجارت کنونی گاز بر اساس فرمول‌ها و ساز و کارهای بلندمدت مشخص در قراردادهای مربوطه تعیین شده و تحولات روز تأثیری بر قیمت ندارد. همچنین هدف کشور ترکیه از واردات گاز ایران تأمین گاز مورد نیاز بخش خانگی و صنایع است، بنابراین عامل تغییر قیمت نفت نمی‌تواند خیلی در این جایگزینی مؤثر باشد.

ضریب متغیر سیاسی تحریم ۸۹۱,۰۰۹۸- می‌باشد. با توجه به نتایج تحقیق این متغیر در سطح مورد بررسی معنادار نبوده است، به این معنا که تحریم‌های بین‌المللی صادرات گاز ایران به ترکیه را نشانه نگرفته بوده است. ضریب وقفه اول تغییرات مثبت شاخص قیمت گاز صادراتی به ترکیه ۳۹,۵۷۴۶ می‌باشد که رابطه مثبت و معنادار میان این متغیر و صادرات گاز ایران به مقصد ترکیه را بیان می‌کند. به گونه‌ای که افزایش قیمت گاز صادراتی به ترکیه موجب افزایش صادرات گاز به این کشور خواهد شد. همچنین ضریب وقفه اول تغییرات منفی قیمت گاز صادراتی ایران به ترکیه ۵۱۰,۹۷۸۷- است و بیانگر رابطه منفی و زیاد بین تغییرات منفی قیمت گاز صادراتی با صادرات گاز ایران

آماره t مربوط به هر متغیر در داخل پیرانتز آورده شده است.

$$R^2 = 0.97$$

با توجه به نتایج، معادله فوق نشان‌دهنده رابطه صادرات گاز ایران به مقصد ترکیه، به عنوان متغیر وابسته با سایر متغیرهای توضیحی می‌باشد، مشاهده می‌شود که در سطح ۹۰ درصد، ضریب وقفه اول صادرات گاز ایران به ترکیه ۰,۸۰۹۶۶ است، که حاکی از تأثیر مثبت و معنادار این متغیر بر صادرات گاز ایران به مقصد ترکیه می‌باشد. و این نشان‌دهنده این است که، میزان افزایش ظرفیت فعالیت در هر سال بر فعالیت سال بعد اثر افزایشی بر جای می‌گذارد. ضریب وقفه اول تولید گاز داخلی در ایران ۰,۰۶۱۷۶ است، که نشان‌دهنده رابطه مثبت و معنادار تولید گاز داخلی با صادرات گاز ایران به مقصد ترکیه است. در نتیجه افزایش میزان تولید گاز نقش مؤثری بر میزان صادرات گاز ایران به ترکیه خواهد گذاشت. همچنین ضریب وقفه تولید ناخالص داخلی ترکیه ۰۸- E-۱,۵۰ می‌باشد که نشان‌دهنده رابطه منفی بسیار کم و معنادار بین صادرات گاز ایران به ترکیه و تولید ناخالص داخلی ترکیه است. ضریب وقفه اول متغیر قیمت نفت خام برنت ۳۳,۸۵۶۷ می‌باشد که معنادار نیست. لذا طبق نتایج تحقیق قیمت نفت بر قیمت محصولات گازی

فرضیه  $H_0$  در این رابطه بیانگر وجود رابطه متقارن بین نوسانات مثبت و منفی قیمت گاز صادراتی بر صادرات گاز ایران به مقصد ترکیه می‌باشد. برآورد آزمون فوق به صورت زیر است:

$$\text{Var}(\alpha_1 - \alpha_2) = \text{Var}(\alpha_1) + \text{Var}(\alpha_2) - 2\text{COV}(\alpha_1 - \alpha_2)$$

$$t \sim \frac{\alpha_1 - \alpha_2}{S \sqrt{\alpha_1 - \alpha_2}}$$

نتایج حاصل از احتساب ضریب  $t$  با استفاده از نتایج برازش رابطه نشان می‌دهد که مقدار آماره آزمون از مقدار بحرانی در سطح اطمینان ۹۰٪، بیشتر می‌باشد. بنابراین فرضیه صفر را نمی‌توان پذیرفت و اثر نامتقارن نوسانات مثبت و منفی قیمت گاز صادراتی به ترکیه بر صادرات گاز ایران به ترکیه تأیید می‌شود. بنابراین فرضیه دوم تحقیق مبنی بر اینکه اثر تغییر قیمت گاز بر صادرات آن به ترکیه نامتقارن می‌باشد، پذیرفته می‌شود.

#### • توابع واکنش آنی و تجزیه واریانس

توابع واکنش آنی در واقع، رفتار پویای متغیرهای دستگاه را در طول زمان به هنگام بروز یک تکانه به اندازه یک انحراف معیار نشان می‌دهد. در مجموع، استفاده از توابع واکنش آنی در مدل‌های خودرگرسیون برداری VAR گویاترین نتیجه را به منظور تحلیل روابط پویای متقابل میان متغیرهای سیستم در بلندمدت نشان می‌دهد.

به ترکیه است. به گونه‌ای که کاهش شاخص قیمت گاز صادراتی به ترکیه موجب افزایش میزان درخواست ترکیه برای واردات گاز از ایران شده و صادرات گاز ما به این کشور افزایش می‌یابد. طبق بررسی انجام شده تأثیر کاهش قیمت گاز صادراتی به ترکیه نسبت به افزایش قیمت آن بر صادرات گاز ایران به ترکیه بیشتر می‌باشد. بنابراین در اینجا فرضیه اول این مطالعه مبنی بر این که تأثیر افزایش قیمت گاز نسبت به کاهش قیمت آن بر صادرات گاز به ترکیه بیشتر است، رد می‌شود. نکته حائز اهمیت در مدل فوق آن است که ضرایب اجزای مثبت و منفی قیمت در رابطه با صادرات گاز ایران به مقصد ترکیه برابر نبوده و از نظر ضریب و معناداری با یکدیگر نیز متفاوت هستند. بدین مفهوم که آثار افزایش قیمت و کاهش قیمت گاز صادراتی بر متغیر وابسته تحقیق یکسان نبوده و افزایش و کاهش قیمت گاز آثار نامتقارن بر متغیر وابسته تحقیق داشته‌اند.

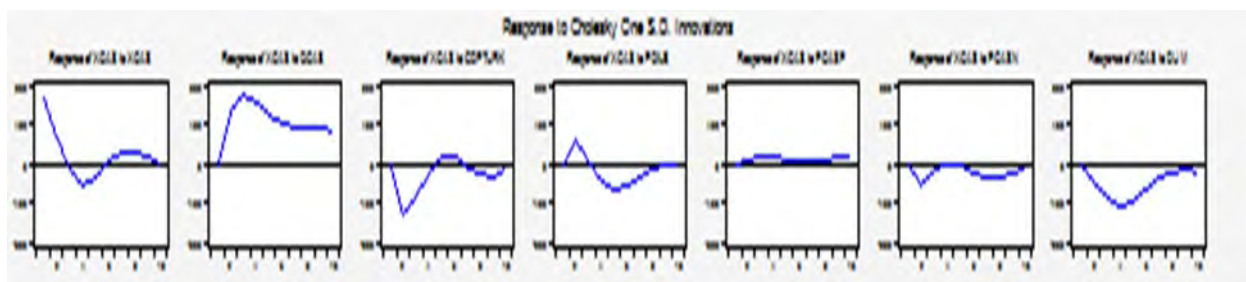
در این قسمت برای بررسی صحت مقایسه بالا بین ضریب  $\alpha_1$  PGasP و ضریب  $\alpha_2$  PGasP در بررسی اثر نامتقارن نوسانات قیمت گاز بر صادرات گاز ایران به مقصد ترکیه از یک آزمون آماری نیز استفاده شده است.

$S(\alpha_1 - \alpha_2)$  انحراف معیار تفاضل ضرایب PGasP و PGasN است. در این آزمون فرضیه صفر و فرضیه مقابل به صورت زیر تعریف می‌شوند:

$$H_0 = \alpha_1 = \alpha_2$$

$$H_1 = \alpha_1 \neq \alpha_2$$

#### نمودار ۱- واکنش پویای متغیر صادرات گاز ایران به ترکیه نسبت به شوک‌ها



مأخذ: نتایج تحقیق



روند مجدداً تکرار می‌گردد. شوک مثبت تحریم‌ها نیز ابتدا روند نزولی داشته و چهار دوره پس از آن روند صعودی به خود می‌گیرد.

در جدول (۳)، نتایج تجزیه واریانس برای معادله صادرات گاز ایران به ترکیه ارائه شده است. در این جدول، ستون اول دوره تحلیل ۱۰ ساله و ستون دوم، خطای پیش‌بینی متغیر در افق پیش‌بینی را نشان می‌دهد. منبع این نوع خطای پیش‌بینی، تغییرات در مقادیر حال و آینده شوک‌های وارد به متغیر وابسته مدل VAR است. با توجه به اینکه خطای پیش‌بینی هر سال بر اساس خطای سال قبل محاسبه می‌شود، طی دوره مورد بررسی همواره افزایش می‌یابد. ستون‌های بعدی، میزان درصد واریانس پیش‌بینی به دلیل شوک‌های مختلف را نشان می‌دهد که مجموع هر سطر باید برابر با ۱۰۰ درصد باشد. مطابق نتایج به دست آمده، در دوره اول صد درصد توضیحات صادرات گاز ایران به ترکیه توسط خودش صورت می‌گیرد و سهم سایر متغیرها ناچیز است. اما با افزایش دوره مورد بررسی تأثیر متغیرهای مستقل، از توضیح صادرات گاز ایران به ترکیه افزایش می‌یابد. به طوری که در دوره دهم تنها ۱۴٫۲۷ درصد از توضیحات صادرات گاز ایران به ترکیه توسط خودش و بقیه توسط متغیرهای اثرگذار توضیح داده می‌شود. در سال دهم ۴۸٫۳۳ درصد تغییرات صادرات

نمودار (۱) نشان‌دهنده واکنش پویای صادرات گاز ایران به ترکیه نسبت به شوک‌های تولید گاز داخلی ایران، تولید ناخالص داخلی ترکیه، قیمت نفت خام، تغییرات شاخص مثبت و منفی قیمت گاز صادراتی به ترکیه و شاخص تحریم است. در این نمودار محور افقی محور زمان و محور عمودی اندازه انحراف معیار از مقدار اولیه را نشان می‌دهد. مطابق این نمودار، وقوع یک شوک مثبت در تولید گاز داخلی، موجب افزایش صادرات گاز ایران به ترکیه شده، سپس بعد از سه دوره کاهش، روند ثابتی به خود می‌گیرد. تأثیر شوک مثبت تولید ناخالص داخلی ترکیه بر صادرات گاز ایران به ترکیه نوسانی بوده به طوری که ابتدا نزولی بوده، بعد از سه دوره افزایش مجدداً روند کاهشی را طی کرده و نهایتاً به روند ثابتی می‌رسد. تأثیر شوک مثبت قیمت نفت خام بر صادرات گاز ایران به ترکیه ابتدا دو دوره صعودی بوده سپس روندی نزولی را طی می‌کند و بعد از سه دوره دوباره روند افزایشی به خود می‌گیرد. شوک مثبت تغییرات مثبت قیمت گاز به ترکیه، ابتدا روند ثابتی داشته، سپس موجب افزایش صادرات گاز ایران به ترکیه شده و مجدداً بعد از یک دوره روند ثابتی را طی می‌کند. شوک مثبت تغییرات منفی قیمت صادرات گاز به ترکیه روندی نوسانی داشته، ابتدا موجب کاهش صادرات گاز ایران به ترکیه و سپس روند افزایشی به خود می‌گیرد و این

جدول ۳- تجزیه واریانس صادرات گاز ایران به مقصد ترکیه

Variance Decomposition of XGAS:								
Period	S.E.	XGAS	QGAS	GDPTURK	POILB	PGASP	PGASN	DUM
1	644.6641	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	1082.281	41.71667	22.58915	23.69615	5.261881	0.011542	3.911734	2.812865
3	1384.424	25.70040	37.97299	21.27892	3.229865	0.126616	2.593840	9.097369
4	1619.287	20.60992	42.96822	16.06295	3.655327	0.167300	1.896777	14.63950
5	1768.718	17.91553	43.65703	13.55668	5.737771	0.167669	1.609711	17.35561
6	1849.162	16.39544	44.25113	12.46302	6.958606	0.167205	1.775777	17.98882
7	1903.126	15.79870	45.14748	11.83333	7.064235	0.177148	2.364390	17.61472
8	1951.731	15.30270	46.17454	11.65386	6.778484	0.205073	2.922087	16.96325
9	1992.943	14.72805	47.31362	11.59126	6.513774	0.247513	3.177953	16.42784
10	2024.172	14.27762	48.33180	11.40876	6.348393	0.289849	3.229196	16.11438

مأخذ: نتایج تحقیق



گاز ایران به ترکیه توسط تولید گاز داخلی ایران، ۱۱٫۴ درصد توسط تولید ناخالص داخلی ترکیه، ۰٫۲۹ درصد توسط تغییرات مثبت قیمت گاز صادراتی به ترکیه، ۳٫۲۳ درصد توسط تغییرات منفی قیمت گاز صادراتی به ترکیه و ۱۶٫۱۱ درصد توسط متغیر سیاسی تحریم توضیح داده شده است. در میان این متغیرها، تولید گاز و تغییرات مثبت قیمت گاز صادراتی به ترکیه به ترتیب بیشترین و کمترین توضیح دهنده صادرات گاز ایران به مقصد ترکیه را بر عهده دارند. همچنین، همان طور که در جدول مشاهده می‌شود طی ده دوره، اثر تغییرات مثبت قیمت گاز صادراتی به ترکیه بر صادرات گاز ایران نسبت به تغییرات منفی قیمت کمتر بوده است. این روند نشانه بیشتر بودن اثر تغییرات منفی قیمت گاز صادراتی نسبت به اثر مثبت آن، بر صادرات گاز ایران به ترکیه می‌باشد. با مقایسه این دو متغیر در دوره‌های مختلف نیز، می‌توان اثر نامتقارن آن‌ها بر صادرات گاز ایران به ترکیه را مشاهده کرد.

## نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادات

با توجه به نتایج این مطالعه، مشاهده شد که تغییرات مثبت قیمت گاز صادراتی ترکیه موجب افزایش صادرات گاز به این کشور خواهد شد و تغییرات منفی قیمت گاز صادراتی به ترکیه نیز، موجب افزایش میزان درخواست ترکیه برای واردات گاز از ایران شده و صادرات گاز ما به این کشور افزایش می‌یابد و با توجه به ضرایب برآورد شده در مدل تأثیر ضریب تغییرات منفی قیمت گاز صادراتی به ترکیه نسبت به تغییرات مثبت قیمت گاز بیشتر بوده، که نشان‌دهنده افزایش واردات ترکیه با کاهش قیمت گاز صادراتی ایران به ترکیه می‌باشد. همچنین در مدل مورد بررسی ضرایب تغییرات مثبت و منفی قیمت در رابطه با صادرات گاز ایران به مقصد ترکیه برابر نبوده و افزایش و کاهش قیمت گاز آثار نامتقارنی بر متغیر وابسته تحقیق داشته‌اند.

مطابق با خروجی حاصل از تجزیه واریانس، تولید گاز و تغییرات مثبت قیمت گاز صادراتی به ترکیه به ترتیب

بیشترین و کمترین توضیح‌دهندگی صادرات گاز ایران به مقصد ترکیه را بر عهده دارند و طی ده دوره، اثر تغییرات مثبت قیمت گاز صادراتی به ترکیه بر صادرات گاز ایران نسبت به تغییرات منفی قیمت، کمتر بوده است. این روند نیز نشانه بیشتر بودن اثر تغییرات منفی قیمت گاز صادراتی نسبت به اثر مثبت آن، بر صادرات گاز ایران به ترکیه می‌باشد. با مقایسه این دو متغیر در دوره‌های مختلف نیز، می‌توان اثر نامتقارن آن‌ها بر صادرات گاز ایران به ترکیه را مشاهده کرد.

با توجه به اینکه صادرات گاز ایران به کشور ترکیه تحت تأثیر نوسانات مثبت و منفی قیمت گاز است، باید تلاش شود با استفاده از انواع قراردادهای پیمانکاری مثل قراردادهای امانی یا تعیین قیمت بر اساس فهرست بهار ریسک‌های قیمتی را کاهش داد. همچنین، باید با ایجاد زمینه‌های مناسب برای بازاریابی و گسترش هر چه بیشتر مبادلات بین‌المللی گاز طبیعی با مشارکت داخلی و خارجی، توسعه مبادلات گاز با کشورهای منطقه و در نهایت افزایش سهم و نقش ایران در انتقال گاز به آسیای میانه اشاره نمود. ایران به‌عنوان دومین دارنده ذخیره ثابت شده گاز طبیعی در جهان و موقعیت جغرافیایی برتر می‌تواند نقش غیرقابل انکاری را در بازارهای جهانی گاز ایفا کند.

## پی‌نوشت

1. Adam Smith
2. David Ricardo
3. Vassili Leontief
4. Vernon
5. Passini & Krugman
6. Porter Michel E.

۷. حسینی و ملک محمدی ۱۳۸۶.

8. Sergey Paltsev
9. Trillion Cubic Feet
10. Hubert, Franz and Onur Cobanli
11. Hubert, Franz and Ikonnikova

وضعیت صادرات گاز طبیعی ایران"، پایان نامه کارشناسی ارشد اقتصاد دانشگاه شهیدبهبشتی.

رهبر، فرهاد و منصوره رام. (۱۳۸۶) "مقایسه ارزیابی اقتصادی صادرات گاز از طریق خط لوله و LNG، با صادرات فرآورده‌های پتروشیمی"، فصل نامه مطالعات اقتصاد انرژی، سال چهارم، شماره ۱۴.

سوری، علی. (۱۳۹۴) اقتصاد سنجی، جلد دوم، چاپ سوم، صفحه ۹۷۸.

مهدوی عادل، محمد حسین و همکاران. (۱۳۹۳) "ارائه الگویی برای تعیین سهمیه صادرات گاز کشورهای عضو مجمع کشورهای صادرکننده گاز"، فصل نامه تحقیقات مدل سازی اقتصادی، شماره ۱۵.

ناجی میدانی، علی اکبر و غلامعلی رحیمی. (۱۳۹۵) "مدل قیمت گذاری صادرات گاز طبیعی از طریق خط لوله بر اساس نظریه بازی ها"، فصل نامه مدل سازی اقتصادی، سال دهم، شماره ۲.

ناصریان اصل، عطالله. (۱۳۹۲) "شبیه سازی صادرات گاز ایران در قالب خط لوله و صادرات برق به روش سیستمی پویا"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهیدبهبشتی.

ناظمی، اکبر. (۱۳۸۸) "مقایسه اقتصادی تکنولوژی های مختلف گاز طبیعی"، نشریه گستره انرژی، سال دوم، شماره ۲۲.

نوفرستی، محمد. (۱۳۹۱) ریشه واحد و همجمعی در اقتصاد سنجی.

ورهرامی، ویدا. (۱۳۹۴) "کاربرد نرم افزارهای ایویوز، مایکروفیت و متلب در اقتصادسنجی"، رازنهان، صفحات ۱۱۳-۱۰۱

Hubert, Franz and S. Ikonnikova (2007) "Hold Up, Multilateral Bargaining, and Strategic Investment: The Eurasian Supply Chain for Natural Gas". Humboldt University Discussion Paper.

Hubert, Franz and Onur Cobanlı (2012) "Pipe line Power". Working Paper 1224, September.

Ikonnikova, Svetlana and Gijesbert T.J. Zwart (2010) "Coalition Formation Bargaining and Investment in Network with Externalities: Analysis of the Eurasian Gas Supply Network", MPRA Paper no. 915.

Paltsev, S. (2014) "Russia's Natural Gas Export Potential up to 2050". Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA, USA.

World Energy Outlook 2015, IEA.

## 12. Gross Domestic product

۱۳. گروه اقتصادی خبرگزاری فارس

۱۴. سایت شرکت ملی گاز ایران

۱۵. سایت شرکت ملی صادرات گاز ایران، علیرضا کاملی ۱۳۹۵

## 16. Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)

۱۷. پایگاه خبری بولتن نیوز

۱۸. پایگاه خبری بولتن نیوز

۱۹. درگاه جامع اطلاعات و پژوهش فناوری شرکت ملی گاز ایران

## 20. Blue Stream

۲۱. شرکت ملی صادرات گاز ایران

۲۲. پایگاه خبری نفت ایران و جهان، مردادماه ۱۳۹۵

۲۳. ترازنامه انرژی ۱۳۹۲

۲۴. در هنگام نوشتار مقاله آمار رسمی چندین متغیر برای سالهای ۹۴-۹۳ ارائه نشده بود. لذا دوره مورد بررسی به این دوره زمانی محدود گشت

## 25. Mork

## 26. GDP, PPP (constant 2011 international \$)

## 27. sims

۲۸. سوری، علی، اقتصاد سنجی، جلد دوم، بهار ۱۳۹۴، چاپ سوم، صفحه ۹۷۸

## 29. Schwarz Banesian Criterion

## 30. Akaike information criterion

## 31. Vector auto regression.

۳۲. متغیر واردات سرمایه‌ای وارد مدل شد، ولی به علت بی معنا بودن از

مدل حذف شده است. استفاده از آزمونهای آماری مثل آزمون والد نیز

حذف این متغیر را از مدل تأیید نمودند. همچنین به علت کم بودن

سالهای صادرات گاز ایران به ترکیه و محدودیتها در مدل VAR،

قادر به افزودن متغیرهای تأثیرگذار دیگر نبودیم.

## منابع و مآخذ

رئوف، ژاله. "بررسی اثر الحاق ایران به سازمان تجارت جهانی (WTO) بر