

# برآورد عرضه و تقاضای گاز طبیعی در ایران و پیش بینی برای

افق<sup>۱</sup> ۱۴۰۴

عباسعلی ابونوری<sup>۱</sup> شیرین غفوری<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۱۹/۱۲/۱۸

تاریخ پذیرش: ۹۰/۱۰/۰۱

## چکیده

در این مقاله عوامل مؤثر بر عرضه و تقاضای گاز طبیعی در ایران با استفاده از مدل  $ARIMA^2$  در دوره ۱۳۵۵-۱۳۸۶ ارزیابی می‌شود. کشش‌های کوتاه مدت درآمدی و قیمتی تقاضا برابر با ۰/۴۴ و ۰/۰۸۴، کشش‌های بلند مدت درآمدی و قیمتی به ترتیب برابر با ۸/۸ و ۱/۶۸ و کشش‌های کوتاه مدت و بلند مدت عرضه گاز طبیعی نسبت به صادرات گاز طبیعی به ترتیب برابر با ۰/۱۳ و ۰/۲۵ محاسبه شده است. با استفاده از مدل‌های برآورد شده در این مقاله طی سه سناریوی خوش‌بینانه، حدمیان و بدبینانه، میزان عرضه و تقاضای گاز طبیعی در کشور در افق ۱۴۰۴ پیش بینی شده است. بر اساس این پیش بینی در سناریوی اول، عرضه و تقاضای گاز طبیعی به ترتیب رشد سالانه‌ای معادل ۴/۵ و ۳/۵ درصد، در سناریوی دوم به ترتیب برابر با ۳/۹ و ۳/۶ درصد و در سناریوی سوم برابر با ۲/۱ و ۳/۵۱ درصد خواهند داشت.

طبقه بندی JEL: Q47; Q41

واژه‌های کلیدی: عرضه؛ تقاضا؛ گاز طبیعی؛ پارانه؛ پیش بینی.

## ۱- مقدمه

منابع انرژی پایان پذیر مانند گاز طبیعی جزئی از ثروت ملی کشور است و به نسل‌های فعلی و آتی تعلق دارد. بهره مندی از ذخایر گسترده گاز طبیعی می‌تواند برای توسعه آبادانی کشور فرصت‌های مغتنمی را فراهم کند. گاز طبیعی به عنوان سوختی پاک، افزون بر رفع نیاز داخلی می‌تواند در زمینه‌های دیگر از جمله صادرات مورد توجه قرار گیرد. گاز

۱- این تحقیق با حمایت شرکت ملی گاز ایران اجرا شده است.

\* استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکزی، دانشکده اقتصاد و حسابداری، تهران، ایران (نویسنده

aabounoori@yahoo.com

مسئول)، پست الکترونیکی:

ghafouri@nigc.ir

\*\* کارشناس ارشد اقتصاد انرژی، پست الکترونیکی:

2- Auto Regressive Moving Average

در سال‌های اخیر در میان انرژی‌های اولیه در بازار جهانی سریع‌ترین رشد مصرف را به خود اختصاص داده است. موضوع مورد بررسی در این مقاله تجزیه و تحلیل و برآورد عرضه و تقاضای گاز طبیعی در ایران و پیش‌بینی آن در افق برنامه ۱۴۰۴ می‌باشد تا بتوان مهم‌ترین عوامل مؤثر بر عرضه و تقاضای گاز طبیعی را شناسایی نموده و از اثرات شوک‌های احتمالی آنها کاست. به طور مسلم با توجه به رشد تقاضای گاز طبیعی در ایران و جهان، برآورد و پیش‌بینی آن از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد. بر این اساس در این تحقیق فرضیه‌های زیر مورد بررسی قرار می‌گیرند:

بین مصرف و تقاضای کل گاز طبیعی کشور با دمای هوا، تولید ناخالص داخلی سرانه، تعرفه فروش گاز طبیعی و یارانه گاز طبیعی رابطه معنی‌داری وجود دارد؛ بین عرضه گاز طبیعی کشور با تولید ناخالص داخلی سرانه، میزان ذخایر برنامه ریزی شده گاز طبیعی، میزان صادرات و هزینه استخراج گاز طبیعی رابطه معنی‌داری وجود دارد.

ساختار مقاله بدین شرح است: بخش دوم به ادبیات موضوع اختصاص دارد. بخش سوم به تصریح و برآورد مدل می‌پردازد. در بخش چهارم پیش‌بینی عرضه و تقاضای گاز طبیعی ارائه شده و بخش پنجم به نتیجه‌گیری اختصاص یافته است.

## ۲- ادبیات موضوع

اصولاً تقاضای کالاهایی مانند نفت و گاز به مقادیری از این کالاها اطلاق می‌گردد که متقاضی در واحد زمان قادر و یا حاضر است در قیمت‌های مختلف خریداری نماید. به طور کلی عوامل کیفی و کمی متعددی بر تقاضای نفت خام و گاز طبیعی مؤثر است که مهم‌ترین آنها عبارتند از: قیمت، تولید ناخالص داخلی، درآمد، قیمت کالای جانشین، رشد اقتصاد جهانی، جمعیت، گسترش زمینه‌های تحقیق و توسعه، وضعیت بازار، شرایط جوی، درجه توسعه یافتگی اقتصاد، وجود کالاهای رقیب قابل جانشینی، نرخ ارز، قیمت انتظاری، تعداد متقاضیان، تجربیات گذشته از روند تغییرات درآمد سرانه و تولید ناخالص داخلی، تکنانه‌های غیر قابل پیش‌بینی در بازار، تصمیم‌گیری‌های اقتصادی، تشکیل سرمایه در بخش نفت و گاز، میزان یارانه اختصاص داده شده از سوی دولت‌ها به بخش نفت و گاز و ... همچنین عرضه این کالاها نیز به مقادیری اطلاق می‌گردد که عرضه‌کننده در واحد زمان قادر و یا حاضر است در قیمت‌های مختلف به بازار عرضه نماید. به طور کلی در طی زمان عوامل متعددی بر میزان عرضه گاز طبیعی و نفت خام مؤثر است که برخی از آنها را

می‌توان به طور کیفی و بعضی دیگر را به طور کمی شناسایی و بررسی نمود. لذا مهمترین عوامل اثر گذار بر عرضه این نوع کالا عبارتند از: قیمت، شرایط جوی، شرایط اقتصادی و سیاسی در کشورهای عرضه کننده، میزان بدهی‌های خارجی کشور عرضه کننده، سهم و نقش درآمدهای حاصل از عرضه در بودجه کشورهای عرضه کننده، میزان تنوع کالاهای صادراتی در کشورهای عرضه کننده، تولید ناخالص داخلی، تقاضای این کالا در سطح بین‌المللی، ظرفیت تولید، گستردگی اکتشافات، جمعیت، هزینه تولید، هزینه حمل و نقل، هزینه بازار یابی، هزینه حفظ محیط زیست، تمرکز ذخایر، میزان یارانه پرداختی دولت به بخش مصرف کننده، تعداد و سطح رقابت بین عرضه کنندگان، سرمایه گذاری‌های انجام شده، تاخیر زمانی در واکنش نسبت به تغییرات قیمت، حجم ذخایر در هر منطقه، نوع استخراج، وجود قرار دادهای موجود بین تولیدکنندگان و شرکت‌های بزرگ، بروز تکانه‌های اقتصادی در بازار، تغییرات نرخ ارز و... اما بدیهی است که تمامی این عوامل در یک زمان مشخص نمی‌تواند اثرگذار باشند. بنابراین با توجه به دوره زمانی مورد بررسی تنها برخی از این عوامل اثر قابل توجهی بر میزان عرضه می‌گذارد.

مطالعاتی در زمینه انرژی در کشور انجام یافته است. خوش سیما در سال (۱۳۸۲) در مطالعه خود با عنوان "بررسی تابع تقاضای انرژی در بخش خانگی" از مرور مبانی تئوریک تابع تقاضا و کشش‌های آن به معرفی معادلات تقاضای تک معادله‌ای و سیستمی اولیه و فرم‌های تابعی انعطاف پذیر ترانسلوگ و AIDS می‌پردازد. ولی مدل AIDS را جهت تخمین حامل‌های گاز طبیعی، برق و فرآورده‌های نفتی (شامل نفت سفید، نفت گاز و گاز مایع) با روش رگرسیون‌های به ظاهر نامرتب (SUR) در دوره‌ی نمونه ۱۳۸۰-۱۳۵۰ برگزیده و کشش‌های قیمتی خودی و متقاطع و کشش‌های در آمدی را محاسبه کرده است. نتایج تخمین مدل نشان می‌دهد؛ فرآورده‌های نفتی و برق بی‌کشش بوده، در حالی که گاز طبیعی با کشش است. کشاورز حداد و میرباقری جم (۱۳۸۶) در مطالعه خود با عنوان "بررسی تابع تقاضای گاز طبیعی (خانگی و تجاری) در ایران" از داده‌های فصلی مقدار مصرف گاز طبیعی، دمای هوا، قیمت گاز طبیعی و درآمد مصرف کننده برای سال‌های ۱۳۷۴-۱۳۸۳ استفاده کردند. ضرایب با به کارگیری روش حداکثر راست نمایی برآورد شده‌اند. تفسیر ضرایب نشان می‌دهد کشش مصرف سرانه گاز طبیعی نسبت به دما در بخش خانگی و تجاری، حدود ۰/۲۶- درصد است. مصرف سرانه با قیمت نسبی گاز به برق ارتباط معکوس دارد. اگرچه قیمت اسمی حامل انرژی گاز در مقایسه با قیمت حامل

انرژی جایگزین (برق) خیلی پایین است ولی نسبت این دو با گذشت زمان روند صعودی داشته است، در نتیجه مصرف کننده این افزایش نسبی قیمت را در رفتار مصرفی خود با صرفه جویی در مصرف دنبال می کند یعنی نمی تواند حامل انرژی ارزان تر و مناسب تر پیدا کند.

**لیو و کابودان**<sup>۱</sup> در سال (۲۰۰۳) با روش برنامه ریزی ژنتیک (GP)<sup>۲</sup> سیستم معادلات چند رگرسیونی تقاضای کوتاه مدت کشور آمریکا برای گاز طبیعی را، پیش بینی کردند و مصرف گاز هر چهار بخش خانگی، تجاری، صنعتی و برق را تخمین زدند. تقاضای هر بخش تابعی از قیمت گاز، قیمت حامل انرژی جایگزین، شرایط اقتصادی و متغیرهای که به نمایندگی از متغیرها باشد، در نظر گرفته شده است. تخمین معادله تقاضای گاز تحویلی به بخش خانگی با استفاده از داده های سال های ۱: ۱۹۸۹-۳: ۲۰۰۱ بصورت ذیل است:

$$LDRC_t = -11/093 - 0/273 LPR_{t-1} + 1/35 PRE_{t-2} + 1/64 LY_{t-1} + 0/492 LHDD_t \quad (1)$$

که در آن؛ DRC گاز توزیع شده به مصرف کنندگان خانگی، PR قیمت واقعی گاز برای مصرف کننده خانگی، PRE قیمت واقعی برق برای مصرف کننده خانگی، Y درآمد واقعی قابل تصرف و HDD درجه گرمایش روزها می باشد. در بخش خانگی کشش قیمتی ۰/۲۷-، کشش قیمتی جانشینی ۱/۳۵، کشش درآمدی ۱/۶۵ و حساسیت مصرف کننده به تغییرات آب و هوایی زمستان ضعیف و در حدود ۰/۴۹ محاسبه گردیده است. **چدید، کابروسلی و غجر (۲۰۰۶)**<sup>۱</sup> در مقاله خود تحت عنوان مدل عرضه نفت خام و گاز طبیعی در خاورمیانه، مدلی به شکل  $\ln(y) = b_0 + b_1 \ln(x_1) + b_2 \ln(x_2) + b_3 \ln(x_3) + \dots + b_6 \ln(x_6)$  آن  $y$  تولید نفت خام (هزار بشکه در روز) و یا گاز طبیعی (تریلیون فیت مکعب)،  $x_1$  قیمت جهانی فروش نفت خام (دلار در هر بشکه) و گاز طبیعی (دلار در هر میلیون BTU)<sup>۲</sup>،  $x_2$  تولید ناخالص داخلی به قیمت های ثابت سال ۱۹۹۵ (میلیارد دلار آمریکا)،  $x_3$  جمعیت،  $x_4$  مصرف نفت خام (هزار بشکه در روز)،  $x_5$  عامل همبستگی بین تولید داخلی و جهانی (درصد)،  $x_6$  عامل همبستگی بین مصرف داخلی و جهانی (درصد) و  $b_0, \dots, b_6$  ضرایبی که با محاسبه داده های سال های قبل تخمین زده می شوند. پیش بینی نشان می دهد

---

1- Liu and Kaboudan  
2- Genetic Planing  
1- R.Chedid , M.Kobrosly , R.Ghajar  
2 - British Thermal Unit

که عرضه گاز طبیعی طی ۱۰ سال دو برابر می‌شود در حالی که عرضه نفت خام تنها ۵ تا ۱۰ درصد طی همان دوره اضافه می‌گردد. این نتیجه اهمیت بخش نفت را در کل و نقش گاز طبیعی را به طور جزئی در توسعه اقتصادی آینده کشورهای عضو شورای اجتماعی و اقتصادی غرب آسیا (ESCWA)<sup>۳</sup> نشان می‌دهد. در هر حال به دلیل بی‌ثباتی سیاسی در خاورمیانه که بسیار بر بازار نفت و گاز اثر دارد، این مدل باید در آینده اصلاح و تعدیل شود که بتواند اثر عوامل بیرونی را منعکس کند. **نورالدین کریشن**<sup>۴</sup> در مقاله خود تحت عنوان "نفت خام و گاز طبیعی جهان: مدل عرضه و تقاضا"، بازارهای جهانی نفت خام و گاز طبیعی را طی دوره ۱۹۹۹-۱۹۱۸ آزمون کرده و در نتیجه دوره را به دو دوره قبل و بعد از شوک نفتی ۱۹۷۳ تقسیم می‌کند. فرضیه انتظارات عقلایی با داشتن نقش اطلاعات بازار در تشریح رفتار عرضه را نیز در بررسی خود در نظر گرفته و معادلات عرضه و تقاضای نفت خام و گاز طبیعی را به شرح زیر برآورد می‌نماید:

$$y_1 + u_{12}y_2 + x_{11}z_1 + x_{14}z_4 = u_1 \quad (۲) \text{ تقاضای نفت خام:}$$

$$y_1 + u_{22}y_2^e + u_{23}y_3 + x_{22}z_2 + x_{24}z_4 = u_2 \quad (۳) \text{ عرضه نفت خام:}$$

$$y_3 + u_{34}y_4 + x_{31}z_1 + x_{34}z_4 = u_3 \quad (۴) \text{ تقاضای گاز طبیعی:}$$

$$u_{41}y_1 + y_3 + u_{44}y_4^e + x_{43}z_3 + x_{44}z_4 = u_4 \quad (۵) \text{ عرضه گاز طبیعی:}$$

که در آن محصول، قیمت‌ها و GDP واقعی به صورت لگاریتم است و  $y_1$  محصول نفت خام (میلیون بشکه در روز)،  $y_2$  قیمت واقعی نفت خام (دلار آمریکا/بشکه)،  $y_2^e$  قیمت‌های انتظاری واقعی نفت خام (دلار آمریکا/بشکه)،  $y_3$  محصول گاز طبیعی (میلیارد مترمکعب در سال)،  $y_4$  قیمت واقعی گاز طبیعی (سنت آمریکا/فیت مکعب)،  $y_4^e$  قیمت‌های انتظاری واقعی گاز طبیعی (سنت آمریکا/فیت مکعب)،  $z_1$  شاخص GDP واقعی برای هفت کشور صنعتی،  $z_2$  متغیر مجازی برای نوسانات شدید قیمت‌های نفت،  $z_3$  متغیر مجازی برای نوسانات شدید قیمت گاز طبیعی و  $z_4$  یک مقدار ثابت در نظر گرفته شده است. فرض شده است که هر مقدار پسماند  $u_1, u_2, u_3, u_4$  به صورت سری نا همبسته است، توزیع مستقل و یکسان با میانگین صفر و انحراف معیار  $\sigma_i$  دارد و با متغیرهایی که در بالا تعریف شدند همبستگی ندارد.  $E(u_1u_2) = 0$ ،  $E(u_1u_3) = 0$

3- Economic and Social Council of West Asia

4- Nouredine Krichene

$E(u_3u_4)=0$  و  $E(u_1u_3)=0$ . متغیرهای انتظاری  $y_2^e$  و  $y_4^e$  از پیش تعیین شده هستند و به صورت  $y_2^e = E_{t-1}(y_2|I_{t-1})$  و  $y_4^e = E_{t-1}(y_4|I_{t-1})$  تعریف می‌شوند.  $I_{t-1}$  اطلاعات موجود در دوره t-1 است که انتظارات  $E_{t-1}(y_i|I_{t-1})$  در آن شکل گرفته است. تقاضای نفت خام تابعی از قیمت خودش و شاخصی از فعالیت اقتصاد جهانی است که در اینجا **GDP** واقعی هفت کشور صنعتی در نظر گرفته شده است. عرضه نفت خام تابعی از قیمت انتظاری نفت خام در زمان t-1، محصول گاز طبیعی و یک متغیر مجازی شوک‌های قیمتی نفت می‌باشد. تقاضای گاز طبیعی تابعی از قیمت‌های گاز طبیعی و **GDP** واقعی است. عرضه گاز طبیعی تابعی از قیمت‌های انتظاری گاز طبیعی در زمان t-1، محصول نفت خام و یک متغیر مجازی برای شوک‌های قیمت گاز طبیعی می‌باشد. مدل‌های نهایی به صورت زیر استخراج گردیده است:

$$y_1 + u_{12}y_2 + x_{11}z_1 + x_{14}z_4 = u_1$$

$$y_1 + u_{22}y_2 + u_{23}y_3 + x_{22}z_2 + x_{24}z_4 + u_{i4}\hat{u}_1 = u_1 + u_{22}y_2$$

$$y_3 + u_{34}y_4 + x_{31}z_1 + x_{34}z_4 = u_3$$

$$u_{41}y_1 + y_3 + u_{44}y_4 + x_{43}z_3 + x_{44}z_4 + u_{i4}\hat{u}_3 = u_4 + u_{44}y_4$$

این مدل‌ها با روش حداقل مربعات دو مرحله‌ای تخمین زده شده که تا بتوانند تخمین‌های کوتاه مدت را نیز دربر داشته باشد. کشش‌های بلندمدت با کمک **ECM** و با تحلیل همجمعی تخمین زده شده اند. در نتیجه مشخص می‌گردد؛ شوک‌های نفتی به شدت تقاضای نفت خام و گاز طبیعی را در دوره ۱۹۷۳-۱۹۹۹ با کاهش مواجه ساخته اند. این مقاله نشان می‌دهد که قیمت‌های اسمی و واقعی نفت خام توسط یک فرآیند ایستا در دوره ۱۹۱۸-۱۹۷۳ ایجاد شده اند که باعث ایجاد عرضه رقابتی و هزینه تولید ثابت شده است. علی‌رغم شوک‌های قیمتی بالا در ۱۹۷۳-۱۹۹۹ سری زمانی قیمت‌های نفت خام دوباره ثبات یافته، البته در سطحی بالاتر، که همسان با قدرت تولید کننده و افزایش در هزینه متوسط بلند مدت می‌باشد. قیمت‌های گاز طبیعی به شدت تحت تاثیر شوک‌های نفتی قرار دارد و نشان داده شده که مشخصات سری زمانی مشابهی با قیمت‌های نفت خام طی ۱۹۷۳-۱۹۹۹ داشته است. عرضه و تقاضا برای نفت خام و گاز طبیعی از لحاظ قیمتی در کوتاه مدت بسیار کشش ناپذیر است. تقاضای نفت خام دچار تغییر ساختاری عمیق طی ۱۹۷۳-۱۹۹۹ گردیده و مالیات گذاری بالا برای انرژی در کشورهای وارد کننده نفت همراه

با شوک‌های نفتی باعث کاهش قابل توجه کشش تقاضا گردیده است. کشش‌های درآمدی هم برای نفت خام و هم گاز طبیعی قابل توجه هستند. کشش قیمتی عرضه در بلند مدت برای نفت خام و بعد از شوک نفتی با افت شدید مواجه شده است. کشش قیمتی عرضه در بلند مدت برای گاز طبیعی افزایش یافته است که نشان دهنده انعطاف پذیری عرضه نسبت به انتقال تقاضا به سمت گاز طبیعی است. **هیلارد هانتینگتون**<sup>۳</sup> در سال (۲۰۰۶) مصرف گاز طبیعی صنعتی در ایالت متحده را برای رسیدن به مدلی تجربی جهت ارزیابی روندهای (دوره‌های) آینده بررسی کرده است. این تحقیق مدلی آماری از مصرف گاز طبیعی صنعتی آمریکا را بر اساس اطلاعات سال‌های ۱۹۵۸ تا ۲۰۰۳ نشان می‌دهد و به طور خاص به امکانات جایگزینی سوخت واسطه‌ای و تغییراتی در مبنای اقتصاد صنعتی می‌پردازد. این پژوهش مدلی آماری از مصرف گاز طبیعی در آمریکا رامبتنی بر اطلاعات تاریخی از زمان جنگ جهانی دوم به بعد ارائه می‌کند.

### ۳- نتایج تجربی

رابطه متغیرهای وابسته و مستقل جهت برآورد مدل‌های عرضه و تقاضای گاز طبیعی کشور به صورت زیر در نظر گرفته می‌شود:

$$\ln co = f(\ln w, \ln gdppc, \ln s, \ln sp) \quad (۱۰) \text{ تقاضای گاز طبیعی:}$$

$$\ln pro = f(\ln cost, \ln gdppc, \ln pr, \ln ex) \quad (۱۱) \text{ عرضه گاز طبیعی:}$$

* از طرف تقاضا متغیرهای مؤثر بر تقاضای گاز طبیعی	* از طرف عرضه متغیرهای مؤثر بر عرضه گاز طبیعی
gdppc: تولید ناخالص داخلی سرانه cost: هزینه تولید هر متر مکعب گاز طبیعی pr: میزان ذخایر اثبات شده گاز طبیعی کشور ex: میزان صادرات گاز طبیعی کشور	gdppc: تولید ناخالص داخلی سرانه s: یارانه گاز طبیعی sp: متوسط تعرفه فروش گاز طبیعی در کشور w: متوسط درجه حرارت کل کشور

از آنجا که بخش گاز سرمایه بر است<sup>۲</sup>، لازم است که حداقل اطلاعات سرمایه گذاری

<sup>۳</sup> - G. Hillard Huntington

<sup>۲</sup> - به طور مسلم در این بخش هزینه‌های ثابت (TFC)، بخش اعظم هزینه‌های تولید را به خود اختصاص می‌دهد.

به تفکیک ارزی و ریالی در فعالیتهای پایین و بالادستی (و اجزای عمده آنها) جمع آوری و تدوین شود. اطلاعات در دسترس در این زمینه دارای تعاریف نامشخص و یا در برخی موارد با تغییر در تعاریف مواجه اند. همچنین در برخی موارد اطلاعات محرمانه تلقی شده و در دسترس قرار نمی گیرد و امکان دست یابی به سری زمانی دوره طولانی میسر نیست. در بخش تقاضا نیز یارانه واقعی تعلق گرفته به مصرف کنندگان طی دوره طولانی در دسترس نمی باشد. در این تحقیق هدف، برآورد عرضه و تقاضای گاز طبیعی، بررسی کشش ها و همچنین ارائه پیش بینی برای سال ۱۴۰۴ می باشد. بنابر این، لزوماً مدل **ARIMA** (مدل سری زمانی که به منظور پیش بینی مورد استفاده قرار می گیرد) جهت برآورد و تخمین مدل های عرضه و تقاضای گاز طبیعی انتخاب می گردد.

اطلاعات و آمار مورد استفاده در این تحقیق؛ آمار رسمی اعلام شده توسط شرکت ملی گاز ایران و بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران می باشد. دوره زمانی طی سال های ۱۳۸۶ - ۱۳۵۵ در نظر گرفته شده است. متغیرهای وابسته میزان مصرف (co)<sup>۵</sup> و تولید (pro)<sup>۶</sup> گاز طبیعی در کشور است که بر حسب متر مکعب محاسبه می گردد.

- نحوه محاسبه هزینه استخراج گاز طبیعی به عنوان یکی از عوامل مؤثر بر عرضه گاز طبیعی

هزینه های تولید و فرآورش گاز طبیعی به طور کلی شامل: هزینه اکتشاف میدان نفتی و یا گازی، هزینه تعمیر و نگهداری شامل قطعات یدکی، مواد شیمیایی و کاتالیست ها، استهلاک سرمایه گذاری، هزینه سرویس های جانبی شامل آب، برق و سوخت، هزینه پرسنل و سود سرمایه گذار می باشد. بر اساس بررسی های انجام شده در موسسه مطالعات انرژی<sup>۷</sup> هزینه استخراج گاز طبیعی در ایران، به شرح زیر محاسبه شده است:

هزینه تولید گاز طبیعی از میادین همراه	۰.۰۲۵ دلار بر متر مکعب (۰.۶۵ دلار بر میلیون بی تی یو)
هزینه تولید گاز طبیعی از میادین	۰.۰۱۳۶ دلار بر مترمکعب (۰.۴۲ دلار بر میلیون بی تی یو)

<sup>5</sup> - Consumption

<sup>6</sup> - Production

۳- وزارت نفت - مؤسسه مطالعات بین المللی انرژی - طرح جامع بیست ساله گاز طبیعی کشور - فصل پنجم - جلد اول - ویرایش اول - پاییز ۱۳۷۶



مستقل گازی	بی تی یو
------------	----------

در این تحقیق ابتدا این هزینه‌ها را با توجه به نرخ تورم و نرخ ارز در طول دوره مورد بررسی (۱۳۸۶-۱۳۵۵) تعدیل کرده و سپس درصد تولید گاز طبیعی کشور از میادین مستقل و میادین گاز همراه با نفت خام را نیز برای هر سال اعمال می‌کنیم.

- نحوه محاسبه یارانه گاز طبیعی به عنوان یکی از عوامل مؤثر بر تقاضای گاز

### طبیعی

محاسبه یارانه انرژی در بخش مصرف کننده، با توجه به سرمایه گذاری عظیم مورد نیاز برای سیستم عرضه انرژی و همچنین تاثیر آن بر تقاضای انرژی بسیار حائز اهمیت است. به طور کلی روش‌های محاسبه یارانه عبارتند از: ۱- روش حسابداری؛ ۲- روش محاسبه قیمت تمام شده؛ ۳- روش قیمت‌های منطقه‌ای (هزینه فرصت). در این تحقیق تفاوت بین قیمت‌های جهانی گاز طبیعی و قیمت‌های داخلی به عنوان یارانه گاز محاسبه گردیده است.

### - آزمون پایایی متغیرها

به منظور تخمین مدل‌های عرضه و تقاضا، ابتدا لازم است تا پایایی متغیرها مورد بررسی قرار گیرد. جدول (۱) نتایج آزمون دیکی - فولر تعمیم یافته برای هر یک از متغیرها را نشان می‌دهد.

جدول ۱: پایایی متغیرهای مؤثر در تحلیل عرضه و تقاضای گاز طبیعی

نتیجه آزمون	مقادیر بحرانی در سطح درصد ۰.۰۵	مقادیر آزمون دیکی-فولر تعمیم یافته	متغیر
ناپایا	-۲/۹۶۳۹۷۲	-۱/۴۸۰۰۳۹	gdppc (به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۷۶)
پایا	-۲/۹۶۳۹۷۲	-۳/۶۶۷۰۹۲	dgdppc (به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۷۶)
پایا	-۲/۹۶۳۹۷۲	۹/۰۷۹۹۰۷	gdppc (به قیمت‌های جاری)
ناپایا	-۲/۹۶۳۹۷۲	-۱/۹۹۶۲۹۳	sp (به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۸۶)
پایا	-۲/۹۶۳۹۷۲	-۴/۳۷۴۲۱۱	dsp (به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۷۶)
ناپایا	-۲/۹۶۳۹۷۲	-۰/۵۶۶۹۷۹	s (به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۷۶)
پایا	-۲/۹۶۳۹۷۲	-۳/۸۷۷۵۰۲	ds (به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۷۶)
ناپایا	-۲/۶۹۳۹۷۲	-۲/۱۱۴۷۴۲	w
پایا	-۲/۹۶۳۹۷۲	-۵/۹۵۱۶۶۳	dw
ناپایا	-۲/۹۶۳۹۷۲	-۱/۵۹۳۳۰۹	cost
پایا	-۲/۹۶۳۹۷۲	-۳/۵۴۰۲۳۱	dcost
ناپایا	-۲/۹۶۳۹۷۲	-۰/۳۸۲۹۳۳	pr
پایا	-۲/۹۶۳۹۷۲	-۴/۱۹۰۳۹۵	dpr
پایا	-۲/۹۶۳۹۷۲	۶/۲۸۷۹۹۱	co
پایا	-۲/۹۶۳۹۷۲	۳/۶۹۹۵۹۰	pro

مدل برآورد شده برای تقاضای گاز به شرح جدول زیر است:

$$\ln co_t = 129 - 0.11 \ln w_t + 0.53 \ln gdppc_t + 0.0063 \ln s_t + 0.074 \ln sp_t + 0.95 \ln co_{t-1} + u_t + 0.97 u_{t-1}$$

(۱۲)

همان طور که ملاحظه می‌گردد کشش مصرف گاز طبیعی نسبت به متوسط درجه حرارت کشور برابر با ۰/۱- محاسبه شده؛ اما این ضریب معنادار نمی‌باشد. به عبارت دیگر متوسط درجه حرارت کل کشور طی سال‌های مختلف اثر معناداری بر مصرف گاز طبیعی طی دوره مشابه ندارد. طی دوره ۱۳۸۶-۱۳۵۵ متوسط درجه حرارت کل کشور بین ۱۴ تا ۱۷ درجه سانتیگراد نوسان دارد و بنابراین نمی‌تواند تاثیر معناداری بر افزایش یا کاهش مصرف گاز طبیعی کشور داشته باشد. در این صورت می‌بایست متغیر درجه حرارت را از

مدل حذف نماییم. مدل نهایی و نتایج به صورت زیر می باشد:

$$\ln co_t = 128 + 0.44d(\ln gdp_t) + 0.007d(\ln s_t) + 0.084d(\ln sp_t) + 0.95\ln co_{t-1} + u_t + 0.97u_{t-1}$$

(۱۳)

کشش تقاضای گاز طبیعی نسبت به تولید ناخالص داخلی سرانه برابر با ۰/۴۴ است. یعنی با یک درصد افزایش یا کاهش در تولید ناخالص داخلی سرانه، تقاضای گاز طبیعی ۰/۴۴ درصد افزایش یا کاهش خواهد یافت. به عبارت دیگر نتایج حاصل از این رگرسیون نشان می دهد که گاز طبیعی برای مصرف کنندگان کشور کالایی ضروری محسوب می گردد که به واقع نیز چنین است. کشش تقاضای گاز طبیعی نسبت به یارانه برابر با ۰/۰۰۷ محاسبه گردیده است. به عبارت دیگر اگر یارانه پرداختی برای گاز طبیعی یک درصد افزایش یا کاهش یابد، تقاضای گاز طبیعی ۰/۰۰۷ درصد افزایش یا کاهش خواهد یافت. کشش تقاضای گاز طبیعی نسبت به تعرفه فروش آن برابر با ۰/۰۸۴ محاسبه گردیده است. یعنی با یک درصد افزایش یا کاهش در تعرفه فروش، میزان تقاضا ۰/۰۸۴ درصد افزایش یا کاهش خواهد یافت. به عبارت دیگر نتایج حاصل از این رگرسیون نشان می دهد که گاز طبیعی برای مصرف کنندگان کشور کشش ناپذیر است. کشش تقاضای گاز طبیعی نسبت به تقاضای دوره قبل برابر با ۰/۹۵ محاسبه گردیده و نشان می دهد که با یک درصد افزایش در تقاضای دوره قبل، تقاضای دوره فعلی ۰/۹۵ درصد افزایش خواهد یافت. آماره دوربین واتسون محاسبه شده برابر با ۲/۰۸ می باشد و نشان دهنده عدم وجود خود همبستگی بین جملات اختلال رگرسیون است. ضریب تشخیص یا ضریب تعیین محاسبه شده برابر با ۰/۹۹۸۳ می باشد. به عبارت دیگر ۹۹/۸۴ درصد از تغییرات متغیر وابسته توسط متغیرهای مستقل معادله توجیه می گردد.

نتایج برآورد معادله عرضه نشان می دهد که کشش عرضه گاز طبیعی نسبت به هزینه استخراج هر متر مکعب گاز طبیعی برابر با ۰/۰۳- است؛ اما ضریب محاسبه شده برای این متغیر معنادار نمی باشد. به عبارت دیگر هزینه استخراج هر متر مکعب گاز طبیعی طی سالهای مختلف اثر معناداری بر عرضه گاز طبیعی طی دوره مشابه ندارد. بنابراین در این صورت می بایست متغیر هزینه استخراج گاز طبیعی را از مدل حذف نماییم. مدل نهایی عرضه گاز طبیعی و نتایج به صورت زیر است:

$$\ln pro_t = -4.3 + 0.52 \ln gdppc + 0.13 dum - 0.37 d(\ln pr) + 0.49 \ln pro_{t-1} + u_t + 0.99 u_{t-1} \quad (14)$$

جدول (۳) نتایج اولیه برآورد الگوی عرضه گاز طبیعی را نشان می‌دهد. کشش عرضه گاز طبیعی نسبت به متغیر مجازی صادرات برابر با ۰/۱۳ محاسبه گردیده است. کشش تولید گاز طبیعی نسبت به ذخایر اثبات شده برابر با ۰/۳۷- محاسبه گردیده است. یعنی اگر ذخایر اثبات شده یک درصد افزایش یابد تولید گاز طبیعی کشور ۰/۳۷ درصد کاهش خواهد یافت. کشش عرضه گاز طبیعی نسبت به عرضه دوره قبل برابر با ۰/۴۹ محاسبه گردیده و نشان می‌دهد که با یک درصد افزایش در عرضه دوره قبل، عرضه دوره فعلی ۰/۴۹ درصد افزایش خواهد یافت. کشش عرضه گاز طبیعی نسبت به تولید ناخالص داخلی سرانه برابر با ۰/۵ می‌باشد و بیان‌کننده این مطلب است که با یک درصد افزایش در تولید ناخالص داخلی سرانه، میزان عرضه گاز طبیعی ۰/۵ درصد افزایش خواهد یافت. مقدار آماره دوربین واتسون محاسبه شده برابر با ۲/۰۵۶ می‌باشد که نشان‌دهنده عدم وجود خود همبستگی بین جملات خطای رگرسیون است. مقدار ضریب تشخیص یا ضریب تعیین معادله برابر با ۰/۹۹۱۷ محاسبه گردیده است به عبارت دیگر ۹۹/۱۷ درصد از تغییرات متغیر وابسته توسط متغیرهای مستقل معادله توجیه پذیر است. در معادلات عرضه و تقاضای فوق به دلیل وجود متغیر وابسته با یک دوره وقفه در سمت راست معادله، ضرایب برآورد شده نشان‌دهنده کشش‌های کوتاه مدت می‌باشند. حال با استفاده از تبدیل کویک<sup>۱</sup> کشش‌های بلند مدت را محاسبه می‌کنیم. در تبدیل کویک، متغیر وابسته  $Y_t$  با متغیر  $Y_{t-1}$  که خود متغیری وابسته برای دوره  $Y_{t-2}$  بوده ارتباط پیدا می‌کند بنابراین این  $S_0$  در معادله نهایی ضریب کوتاه مدت و  $\frac{S_0}{1-S_0}$  ضریب بلند مدت برای متغیر  $X_t$  خواهد بود.

جدول ۲: کشش‌های کوتاه مدت و بلندمدت تقاضای گاز طبیعی

نوع کشش	کشش کوتاه مدت	کشش بلند مدت
قیمتی	۰/۰۴۸	۱/۶۸
درآمدی	۰/۴۴	۸/۸

1- Koyek transformation

جدول ۳: کشش‌های کوتاه مدت و بلندمدت عرضه گاز طبیعی

کشش بلند مدت	کشش کوتاه مدت	نوع کشش
۰/۲۵	۰/۱۳	صادرات

#### ۴- پیش بینی عرضه و تقاضای گاز طبیعی در افق ۱۴۰۴

##### الف- سناریوی اول

در این حالت در نظر می‌گیریم رشد اقتصادی ایران برای رسیدن به هدف برترین قدرت اقتصادی منطقه سالانه ۸/۶ درصد پیش بینی گردد. همچنین براساس برآورد مرکز اطلاعات سازمان ملت متحد جمعیت ایران در سال ۲۰۲۵ (۱۴۰۴) به ۸۷/۱۳۴ میلیون نفر خواهد رسید. براساس چشم انداز انرژی جهان نیز، میزان ذخایر گاز طبیعی جهان در سال ۲۰۲۵ برابر با ۲۳۵/۸۴۴ تریلیون متر مکعب برآورد شده و همچنین قیمت نفت در سناریوی اول ۳۵ دلار در هر بشکه پیش بینی شده است. هم اکنون ایران ۱۶ درصد از کل ذخایر گاز طبیعی جهان را به خود اختصاص داده است. حال در این سناریو برای سال ۱۴۰۴ در نظر می‌گیریم که سهم ایران از کل ذخایر گاز طبیعی دنیا به ۱۶/۵ درصد برسد. همچنین در قانون هدفمند کردن یارانه‌ها در نظر است میانگین تعرفه فروش گاز طبیعی در داخل کشور به تدریج تا پایان برنامه پنجم معادل حداقل ۷۵ درصد متوسط قیمت گاز صادراتی، و تا افق ۱۴۰۴ برابر با قیمت بین‌المللی گردد. بنابر این در افق ۱۴۰۴ میزان یارانه گاز طبیعی به صفر خواهد رسید. با در نظر گرفتن این شرایط میزان تقاضای گاز طبیعی کشور در سال ۱۴۰۴ با رشد سالانه ۳/۵ درصد به ۲۲۶۶۲۴/۶ میلیون متر مکعب خواهد رسید و میزان عرضه گاز طبیعی کشور در این سال، با رشد سالانه ۴/۵ به ۲۹۳۳۳۴/۹ میلیون متر مکعب خواهد رسید.

##### ب- سناریوی دوم

در این حالت فرض می‌کنیم رشد اقتصادی ایران سالانه ۷/۳۵ درصد پیش بینی گردد. همچنین براساس برآورد مرکز اطلاعات سازمان ملت متحد جمعیت ایران در سال ۲۰۲۵ (۱۴۰۴) به ۸۷/۱۳۴ میلیون نفر خواهد رسید. براساس چشم انداز انرژی جهان نیز، میزان ذخایر گاز طبیعی جهان در سال ۲۰۲۵ برابر با ۲۳۵/۸۴۴ تریلیون متر مکعب برآورد شده و همچنین قیمت نفت در سناریوی دوم ۲۷ دلار در هر بشکه پیش بینی شده است. در این

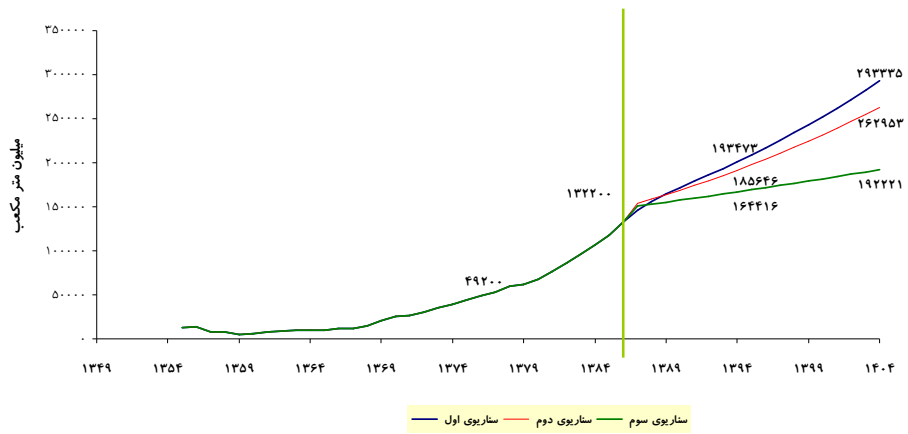
سناریو برای سال ۱۴۰۴ در نظر می‌گیریم سهم ایران از کل ذخایر گاز طبیعی دنیا در سطح ۱۶ درصد باقی بماند. همچنین با توجه به قانون هدفمندی یارانه‌ها که در سناریو اول توضیح داده شد، در افق ۱۴۰۴ میزان یارانه گاز طبیعی به صفر خواهد رسید. با در نظر گرفتن این شرایط میزان تقاضای گاز طبیعی کشور در سال ۱۴۰۴ با رشد سالانه معادل ۳/۶ درصد به ۲۳۰۸۰۷/۷ میلیون متر مکعب خواهد رسید. میزان عرضه گاز طبیعی کشور نیز در این سال، با رشد سالانه ۳/۹ درصد به ۲۶۲۹۵۳/۴ میلیون متر مکعب خواهد رسید.

### ج- سناریوی سوم

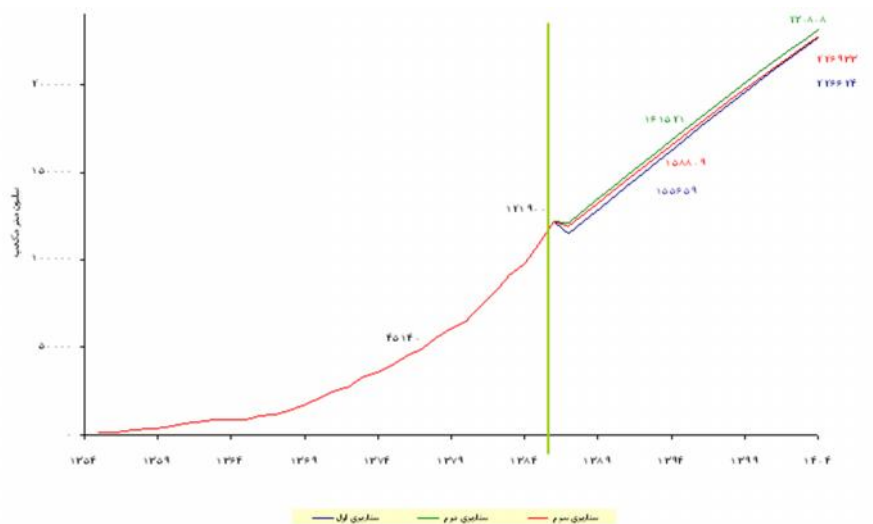
در این حالت فرض می‌کنیم رشد اقتصادی ایران سالانه ۳/۸۶ درصد پیش بینی گردد. همچنین براساس برآورد مرکز اطلاعات سازمان ملت متحد جمعیت ایران در سال ۲۰۲۵ (۱۴۰۴) به ۱۷/۱۳۴ میلیون نفر خواهد رسید. براساس چشم انداز انرژی جهان نیز، میزان ذخایر گاز طبیعی جهان در سال ۲۰۲۵ برابر با ۲۳۵/۸۴۴ تریلیون متر مکعب برآورد شده و همچنین قیمت نفت در سناریوی سوم ۱۷ دلار در هر بشکه پیش بینی شده است. در این سناریو برای سال ۱۴۰۴ در نظر می‌گیریم سهم ایران از کل ذخایر گاز طبیعی دنیا به ۱۵/۵ درصد کاهش یابد. همچنین با توجه به قانون هدفمندی یارانه‌ها که در سناریو اول توضیح داده شد، در افق ۱۴۰۴ میزان یارانه گاز طبیعی به صفر خواهد رسید. با در نظر گرفتن این شرایط رشد سالانه تقاضای گاز طبیعی کشور برابر با ۳/۵۱ درصد خواهد بود و میزان تقاضای گاز طبیعی کشور در سال ۱۴۰۴ به ۲۲۶۹۳۳ میلیون متر مکعب خواهد رسید. میزان عرضه گاز طبیعی کشور در این سال به ۱۹۲۲۲۰/۸۵ میلیون متر مکعب خواهد رسید و رشد سالانه عرضه برابر با ۲/۱ درصد خواهد بود.

نمودارهای (۱) و (۲) پیش بینی روند عرضه و تقاضای گاز طبیعی کشور را در افق ۱۴۰۴ نشان می‌دهند. همچنین در نمودار (۳) روند شدت مصرف گاز طبیعی در کشور در افق ۱۴۰۴ نشان داده شده است. براین اساس، شدت مصرف گاز طبیعی در ایران در سال ۱۴۰۴ روند نزولی خواهد داشت، با توجه به اینکه در سناریوهای اول و دوم این روند نزولی شدت بیشتری خواهد داشت. مقادیر مشخص شده بر روی نمودارها به ترتیب نمایانگر سال‌های ۱۳۷۶، ۱۳۸۶، ۱۳۹۳ و ۱۴۰۴ می‌باشند.

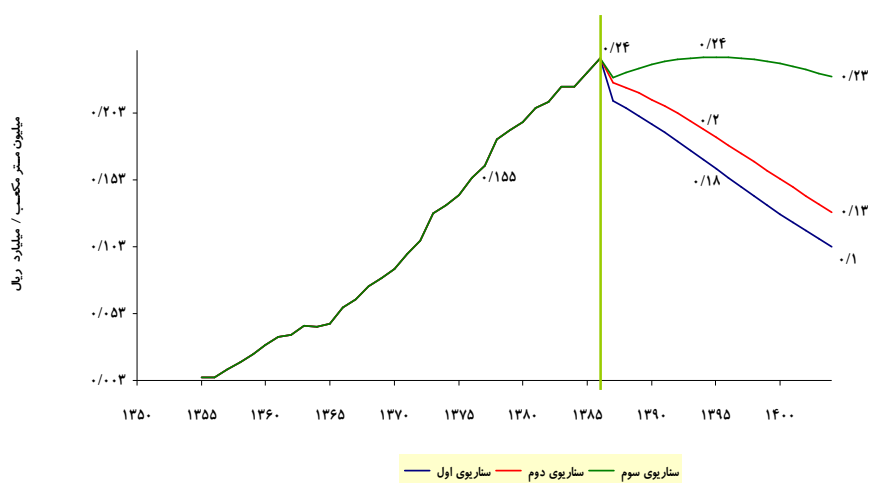
نمودار (۱): پیش بینی میزان عرضه گاز طبیعی در افق ۱۴۰۴



نمودار (۲): پیش بینی میزان تقاضای گاز طبیعی در افق ۱۴۰۴



نمودار (۳): پیش بینی شدت مصرف گاز طبیعی در افق ۱۴۰۴



جدول (۶) مقایسه شدت مصرف گاز طبیعی در ایران در سال ۱۴۰۴ با معیارهای جهانی را نشان می‌دهد. بر این اساس، شدت مصرف گاز طبیعی در ایران با وجود اینکه در هر سه سناریو، تا سال ۱۴۰۴ روند نزولی خواهد داشت؛ اما در مقایسه با شدت مصرف کشورهای صنعتی، کشورهای در حال توسعه و شدت مصرف کل جهان، در هر سه سناریو



مقدار بیشتری را به خود اختصاص می‌دهد.

جدول ۴: مقایسه شدت مصرف گاز طبیعی در ایران با معیارهای جهانی (میلیون متر مکعب/میلیارد ریال)

نام کشور/ منطقه	سناریوی اول	سناریوی دوم	سناریوی سوم
ایران	۰/۱	۰/۱۳	۰/۲۳
کشورهای صنعتی	۰/۰۲۳	۰/۰۲۵	۰/۰۲۶
کشورهای در حال توسعه	۰/۰۳۵	۰/۰۳۷	۰/۰۳۹
مجموع جهانی	۰/۰۳۶	۰/۰۳۷	۰/۰۳۸

منبع: محاسبات محقق

## ۵- نتیجه گیری

هدف این مقاله، بررسی عوامل مؤثر بر عرضه و تقاضای گاز طبیعی، تخمین تابع عرضه و تقاضای گاز طبیعی و سرانجام پیش بینی عرضه و تقاضای گاز طبیعی در افق ۱۴۰۴ در ایران بود. نتایج حاصل از برآورد الگوی تقاضای گاز طبیعی نشان می‌دهد چنانچه مقدار متغیرهای مستقل این الگو را صفر در نظر بگیریم، میزان مصرف ۱۲.۸ میلیون متر مکعب خواهد بود. به عبارت دیگر همواره تقاضای بالقوه‌ای برای گاز طبیعی در داخل کشور وجود دارد. کشش درآمدی تقاضای گاز طبیعی در کوتاه مدت برابر با ۰/۴۴ بوده و توجیه کننده این مطلب است که با یک درصد افزایش در درآمد، تقاضا ۰/۴۴ درصد افزایش خواهد یافت. به عبارت دیگر گاز طبیعی در کوتاه مدت کالایی ضروری محسوب می‌گردد. مقدار کشش در آمدی تقاضا در بلند مدت برابر با ۸/۸ محاسبه گردیده است و نشان می‌دهد در بلند مدت با یک درصد افزایش در درآمد، تقاضای گاز طبیعی ۸/۸ درصد افزایش خواهد یافت. با توجه به اینکه در این بررسی میزان تقاضای کل گاز طبیعی کشور مطرح می‌گردد (تقاضای کلیه بخش‌های مصرف کننده شامل خانگی، تجاری، صنعتی، نیروگاه، حمل و نقل و ...) کشش درآمدی بلندمدت تقاضا نشان می‌دهد با افزایش تولید ناخالص داخلی سرانه و افزایش رشد اقتصادی، مصرف گاز طبیعی کشور به شدت افزایش خواهد یافت. کشش مصرف گاز طبیعی نسبت به یارانه برابر با ۰/۰۰۷ محاسبه گردیده است. در کوتاه مدت کشش قیمتی تقاضای گاز طبیعی برابر با ۰/۰۸۴ بوده و بین تعرفه فروش گاز طبیعی و تقاضای آن رابطه مستقیم وجود دارد به این معنی که در کوتاه مدت با

یک درصد افزایش تعرفه فروش گاز طبیعی تقاضای آن  $0/084$  در صد افزایش خواهد یافت و در کوتاه مدت گاز طبیعی یک کالای کشش ناپذیر محسوب می‌گردد. کشش قیمتی بلند مدت تقاضای گاز طبیعی در بلند مدت برابر با  $1/68$  محاسبه گردیده و نشان دهنده آن است که کشش بلند مدت تقاضا بیشتر از کشش کوتاه مدت است و با یک درصد افزایش در تعرفه فروش گاز طبیعی تقاضای آن  $1/68$  درصد افزایش خواهد یافت. به عبارت دیگر گاز طبیعی در بلند مدت یک کالای کشش پذیر محسوب می‌گردد. به منظور پیش بینی میزان تقاضای گاز طبیعی در کشور در افق  $1404$  سه سناریوی خوش بینانه، حد میانه و بد بینانه طراحی شد که در آنها به ترتیب میزان تقاضا برابر با  $226624/6$  میلیون متر مکعب،  $230807/7$  میلیون متر مکعب و  $226933$  میلیون متر مکعب برآورد گردید. رشد سالانه تقاضا در این سه سناریو به ترتیب برابر با  $3/5$ ،  $3/6$  و  $3/51$  درصد پیش بینی گردید.

نتایج حاصل از برآورد الگوی عرضه گاز طبیعی نیز نشان می‌دهد که، چنانچه مقدار متغیرهای مستقل این الگو را صفر در نظر بگیریم مقدار عرضه  $4/3$ - است. به عبارت دیگر عرضه هیچ گاه از نقطه صفر آغاز نخواهد شد و تولید کننده باید مقدار مشخصی گاز طبیعی تولید کند تا بتواند عرضه نماید. در کوتاه مدت یا یک درصد افزایش در صادرات گاز طبیعی عرضه گاز  $0/13$  درصد افزایش می‌یابد و این مقدار در بلند مدت برابر با  $0/25$  درصد خواهد بود. همان طور که انتظار می‌رود کشش بلند مدت عرضه گاز طبیعی نسبت به صادرات گاز بیشتر از کشش کوتاه مدت است؛ اما در هر دو حالت کشش کمتر از یک می‌باشد. کشش عرضه گاز طبیعی نسبت به تولید ناخالص داخلی سرانه برابر با  $0/52$  است. کشش تولید گاز طبیعی نسبت به ذخایر اثبات شده برابر با  $0/37$ - محاسبه گردیده است. یعنی اگر ذخایر اثبات شده یک درصد افزایش یابد تولید گاز طبیعی کشور  $0/37$  درصد کاهش خواهد یافت. جهت پیش بینی میزان عرضه گاز طبیعی در کشور در افق  $1404$  سه سناریوی خوش بینانه، حد میانه و بد بینانه طراحی شد که در آنها به ترتیب میزان عرضه برابر با  $293334/9$  میلیون متر مکعب،  $262953/4$  میلیون متر مکعب و  $192220/85$  میلیون متر مکعب برآورد گردید. رشد سالانه عرضه در این سه سناریو به ترتیب معادل  $4/5$ ،  $3/9$  و  $2/1$  درصد پیش بینی گردید.

## فهرست منابع

— Abrishami, H. (2002). Applied Econometrics, Tehran University publications.

- Abounoori, A. A. (2006). Microeconomics, first edition, Islamic Azad University Central Branch Publications.
- Ahmadian, M. (1994). Market Theory and Exhaustible Energy Sources, Institute for International Energy Studies.
- Rezaei Mierqaed, M., Mobini Dehkordi, A. (2006). Iran Outlook Horizon, Ministry of Culture and Islamic Guidance Publications.
- National Iranian Gas Company, managing directorate annual reports, management information systems unit.
- Gujarati, D'mour, Basic Econometrics, second edition, Hamid Abrishami translation, Tehran University Publications
- Noferesti, M. (1998). Error correction model and integration, Shahid Beheshti University Publications.
- Oil Ministry, Institute for International Energy Studies (1997). Twenty years comprehensive plan for natural gas, fifth edition.
- Power Ministry, Energy Deputy, Energy Planning Department (2006). Energy balance.
- Chedid, R. and Kobrosly, M. and Ghajar, R. (2006). A supply model for crude oil and natural gas in the Middle East. Energy Policy 35, 2069-2109
- Huntington, G. Hillard. (200 ). Industrial Natural Gas Consumption in the United States: An Empirical Model for Evaluating Future Trends. Energy Economics 29, 743-759.
- Kaboudan, M.A. and Liu, Q.W., (2003). Forecasting quarterly us demand for natural gas.
- Krichene, Noureddine, (2002), World crude oil and natural gas : a demand and supply model .Energy Economics 24, 557-576