



دانشگاه فردوسی مشهد
دانشکده علوم اداری و اقتصادی
گروه اقتصاد

عنوان پایان نامه:

ارزیابی اقتصادی احداث واحد تبدیل گاز به مایع (GTL) در ایران

نگارش:

سید حامد حسینی

ارائه شده جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته اقتصاد گرایش اقتصاد انرژی

استاد راهنما:

دکتر مصطفی سلیمی فر

استاد مشاور:

دکتر محمدطاهر احمدی شادمهری

اسفند ماه ۱۳۸۹

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وَالْقُرْآنِ الْعَرَبِيِّ وَرَأْسِهِ
وَالْقُرْآنِ الْعَرَبِيِّ وَرَأْسِهِ

تقدیم به پدر و مادرم:

آنانی که بودشان تاج افتخاری است بر سرم و نشان دلیلی است بر بودنم چرا

که این دو وجود، پس از پروردگاریه، هستی ام بوده اند، دستم را گرفتند و راه رفتن

را در این وادی زندگی پر از فراز و نشیب آموختند.

آموزگارانی که برایم زندگی؛ بودن و انسان بودن را معنا کردند.

حال این برگ سبزی است تخمه درویش تقدیم آنان...

تقدیم به همسرم سرکار خانم باخدا:

که در سایه همیاری و همدلی او به این منظور نائل شدم.

تقدیم به فرزند دلبندم سید محمد حسین:

امیدبخش جانم که آسایش او آرامش من است.

تشکر و قدردانی:

حمد و سپاس ایزد منان را که با الطاف بیکران خود این توفیق را ارزانی داشت تا بتوانم در راه ارتقای دانش خویش گامی هرچند کوچک بردارم. اینک که نگارش این پایان نامه به اتمام رسیده، شایسته است از کلیه بزرگوارانی که با راهنمایی‌های ارزشمندشان مسیر ناهموار این تحقیق را بر من هموار نمودند، قدردانی نمایم. از جناب آقای دکتر سلیمی‌فر استاد راهنما و جناب آقای دکتر احمدی شادمه‌پوری استاد مشاور این پایان نامه که رهنمودهای ارزشمندشان راهنمای این پژوهش بود، تشکر می‌نمایم. همچنین از آقایان دکتر محمود هوشمند و دکتر سید مهدی مصطفوی اساتید محترم داور و نماینده محترم تحصیلات تکمیلی که علی‌رغم فرصت اندک، با دقت تمام این رساله را مطالعه نمودند، قدردانی می‌کنم. از بزرگواران ذیل نیز که در مراحل مختلف انجام این پژوهش مرا یاری نمودند، صمیمانه تشکر نموده و از درگاه پروردگار برایشان آرزوی موفقیت دارم.

۱- آقای رضا خواجه نائینی کارشناس ارشد اقتصاد دانشگاه فردوسی مشهد

۲- آقای سید محمد رضا کلایی دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه فردوسی مشهد

۳- آقای سید سعید ملک‌السادات دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه فردوسی مشهد

۴- آقای جلال دهنوی دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه فردوسی مشهد

۵- آقای سید حمید حسینی کارشناس ارشد اقتصاد دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده:

توجه به فناوری تبدیل گاز به فرآورده های مایع، با افزایش روزافزون تقاضای سوختهای مایع، لزوم برنامه ریزی جهت مقابله با اثرات سوء تحقق قریب الوقوع پیک تولید نفت و تلاش برای کاهش گازهای گلخانه ای و آلاینده های زیست محیطی افزایش یافت. این فناوری با تولید گاز سنتز و استفاده از فرایند فیشر-تروپس، گاز طبیعی را به سوختهای مایع عاری از آلاینده های سولفور و آروماتیک تبدیل می کند. استفاده از این فناوری به عنوان جایگزین فروش گاز به صورت خام، برای ایران که دومین کشور صاحب ذخایر گازی است اهمیت دارد و می تواند ارزش افزوده و درآمد سرشاری نصیب این کشور نماید. هدف از ارائه این تحقیق، بررسی امکان سنجی احداث واحد جی تی ال از بعد اقتصادی با توجه به قانون هدفمندی یارانه ها و با عنایت به اهمیت ارزیابی اقتصادی قبل از اجرا است. این تحقیق با استفاده از نرم افزار کامفار و با تأکید بر معیارهای ارزش خالص فعلی، نرخ بازده داخلی، نرخ بازده داخلی تعدیل یافته و دوره بازگشت سرمایه عادی و متحرک انجام شده است. همچنین با استفاده از تحلیل حساسیت به بررسی میزان تأثیر عوامل اصلی بر سودآوری فرآورده های جی تی ال پرداخته شده است. بنابراین پس از طراحی چندین سناریو با توجه به مقیاس و ظرفیت کارخانه، هزینه سرمایه، قیمت نفت خام و احداث با و بدون پالایشگاه گاز، بررسی های لازم در خصوص طرح منتخب انجام شده است. نتایج نشان می دهد که استفاده از این فناوری توجیه داشته و کاهش هزینه سرمایه ای و هزینه عملیاتی و افزایش قیمت نفت خام و درآمد فروش، سودآوری پروژه بیشتر خواهد شد.

واژگان کلیدی: گاز طبیعی، ارزیابی پروژه، درآمد ارزی، فرآورده های نفتی، نرم افزار کامفار.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۸	فصل اول: کلیات تحقیق.....
۹	مقدمه
۱۰	۱-۱) بیان مسأله تحقیق
۱۰	۲-۱) تشریح بیان موضوع
۱۱	۱-۲-۱) گاز طبیعی و دلایل اهمیت آن
۱۲	۲-۲-۱) ذخایر گاز طبیعی در جهان
۱۳	۳-۲-۱) استخراج(تولید) گاز طبیعی
۱۳	۴-۲-۱) مصرف گاز طبیعی
۱۴	۵-۲-۱) راه‌های انتقال گاز طبیعی
۱۴	۳-۱) ضرورت انجام تحقیق
۱۶	۴-۱) فرضیه تحقیق
۱۶	۵-۱) اهداف اساسی از انجام تحقیق
۱۷	۶-۱) نتایج مورد انتظار
۱۷	۷-۱) روش تحقیق
۱۷	۸-۱) روش‌های گردآوری اطلاعات
۱۷	۹-۱) محدودیت‌ها و موانع تحقیق
۱۸	۱۰-۱) قلمرو تحقیق
۱۹	فصل دوم: ادبیات موضوع و سوابق تجربی:
۲۰	مقدمه:
۲۱	۱-۲) مبانی نظری
۲۱	۱-۱-۲) اقتصاد انرژی
۲۱	۱-۱-۱-۲) انواع منابع انرژی
۲۲	۲-۱-۱-۲) کلیات و مفاهیم اقتصاد انرژی
۲۳	۳-۱-۱-۲) منابع اولیه و حامل‌های انرژی
۲۳	۴-۱-۱-۲) پیک تولید نفت
۲۵	۵-۱-۱-۲) فناوری GTL
۲۷	۲-۱-۲) سرمایه‌گذاری
۲۷	۱-۲-۱-۲) اجزای سرمایه‌گذاری
۲۸	۲-۲-۱-۲) شرایط تحقق سرمایه‌گذاری
۲۹	۳-۲-۱-۲) مبنای تصمیم سرمایه‌گذاری و هدف آن

۳۰	..... الگوهای نظری سرمایه‌گذاری (۴-۲-۱-۲)
۳۳	..... اقتصاد مهندسی (۳-۱-۲)
۳۳	..... تاریخچه اقتصاد مهندسی (۱-۳-۱-۲)
۳۴	..... بررسی مزایا و معایب معیارهای مشهور ارزیابی پروژه (۲-۳-۱-۲)
۳۴	..... جریانات نقدی تنزیل شده (DCF) (۱-۲-۳-۱-۲)
۳۷	..... نرخ بازده داخلی (IRR) (۲-۲-۳-۱-۲)
۴۲	..... ارزش خالص فعلی (NPV) (۳-۲-۳-۱-۲)
۴۷	..... دوره بازگشت سرمایه (PP) (۴-۲-۳-۱-۲)
۵۲	..... سوابق تجربی (۲-۲)
۵۲	..... مطالعات در زمینه معیارهای ارزیابی (۱-۲-۲)
۵۵	..... برخی از مطالعات داخلی و ارزیابی اقتصادی (۲-۲-۲)
۵۷	..... مطالعات خارجی در زمینه GTL (۳-۲-۲)
۶۰	..... مطالعات داخلی در زمینه GTL (۴-۲-۲)
۶۲	..... فصل سوم: روش شناسی تحقیق
۶۳	..... مقدمه
۶۴	..... پروژه اقتصادی و اهداف آن (۱-۳)
۶۴	..... طرح و هدف از ارائه آن (۲-۳)
۶۵	..... جنبه‌های ارزیابی طرح (۳-۳)
۶۶	..... تحلیل هزینه-فایده (۴-۳)
۶۶	..... معیارهای ارزیابی پروژه (۵-۳)
۶۶	..... معیارهای غیرتنزیلی (۱-۵-۳)
۶۷	..... معیارهای تنزیلی (۲-۵-۳)
۶۷	..... سودآوری و پیش‌بینی مالی طرح (۶-۳)
۶۷	..... برآورد هزینه‌های طرح در دوران بهره‌برداری (۱-۶-۳)
۶۸	..... استهلاك (۲-۶-۳)
۶۸	..... استهلاك به روش خطی (۱-۲-۶-۳)
۶۸	..... استهلاك به روش مجموع ارقام سنوات (۲-۲-۶-۳)
۶۸	..... استهلاك به روش نزولی (۳-۲-۶-۳)
۶۹	..... استهلاك بر اساس واحد محصول (۴-۲-۶-۳)
۶۹	..... تجزیه و تحلیل نقطه سر به سر (۳-۶-۳)
۶۹	..... هزینه‌های ثابت (۱-۳-۶-۳)
۷۰	..... هزینه‌های متغیر (۲-۳-۶-۳)
۷۰	..... هزینه‌های نیمه متغیر (۳-۳-۶-۳)
۷۰	..... نسبت‌های مهم مالی (۴-۶-۳)
۷۰	..... نسبت‌های نقدینگی (۱-۴-۶-۳)

۷۱	۲-۶-۳) نسبت‌های فعالیت
۷۱	۳-۶-۳) نسبت‌های سودآوری
۷۱	۴-۶-۳) نسبت‌های قدرت پرداخت بدهی
۷۲	۸-۳) کامفار
۷۶	فصل چهارم: تجزیه و تحلیل اطلاعات
۷۷	مقدمه
۷۸	۱-۴) برآورد هزینه‌های سرمایه‌گذاری
۷۸	۱-۱-۴) هزینه سرمایه‌گذاری پالایشگاه گاز
۷۹	۲-۱-۴) هزینه‌های سرمایه‌گذاری واحد GTL
۸۱	۳-۱-۴) هزینه خرید دانش فنی و لیسانس مورد نیاز در طرح
۸۱	۲-۴) برآورد هزینه‌های دوران بهره‌برداری
۸۱	۱-۲-۴) هزینه‌های متغیر
۸۱	۱-۱-۲-۴) هزینه کاتالیست‌ها و مصارف تأسیساتی
۸۱	۲-۱-۲-۴) هزینه خوراک گاز طبیعی
۸۳	۳-۱-۲-۴) هزینه پالایش گاز غنی
۸۳	۴-۱-۲-۴) هزینه نیروی انسانی و هزینه‌های بالاسری
۸۳	۲-۲-۴) هزینه‌های ثابت دوران بهره‌برداری
۸۴	۱-۲-۲-۴) استهلاک
۸۴	۲-۲-۲-۴) هزینه غیرعملیاتی ثابت طرح
۸۴	۳-۲-۲-۴) هزینه مالی طرح
۸۵	۴-۲-۲-۴) هزینه‌های اجتماعی طرح
۸۶	۳-۴) برنامه تولید
۸۷	۴-۴) پیش‌بینی قیمت فرآورده‌های تبدیل گاز به مایع
۸۷	۱-۴-۴) پیش‌بینی قیمت نفت خام
۸۸	۲-۴-۴) قیمت فرآورده‌های نفت خام
۸۹	۱-۲-۴-۴) تعیین قیمت گازوئیل
۹۰	۲-۲-۴-۴) تعیین قیمت نفتا
۹۳	۳-۲-۴-۴) تعیین قیمت گاز مایع (LPG)
۹۴	۳-۴-۴) برآورد قیمت فروش محصولات اصلی طرح
۹۶	۴-۴-۴) قیمت محصولات جانبی
۹۶	۱-۴-۴-۴) قیمت گاز مایع (LPG)
۹۷	۲-۴-۴-۴) تعیین قیمت بنزین طبیعی
۹۷	۳-۴-۴-۴) تعیین قیمت گوگرد
۹۸	۴-۴-۴-۴) تعیین قیمت اتان
۹۹	سایر موضوعات مهم در انجام تحقیق

۹۹	..... ۱-۵-۴ طول دوران ساخت
۹۹	..... ۲-۵-۴ طول دوران بهره‌برداری
۹۹	..... ۳-۵-۴ نرخ تورم
۹۹	..... ۴-۵-۴ نرخ تنزیل
۱۰۰	..... ۵-۵-۴ نرخ مالیات
۱۰۰	..... ۶-۴ خروجی نرم افزار کامفار
۱۰۳	..... ۱-۶-۴ بررسی نتایج و انتخاب پروژه
۱۰۸	..... ۲-۶-۴ تحلیل ارزش خالص فعلی پروژه
۱۰۸	..... ۳-۶-۴ تحلیل نمودار دوره بازگشت عادی
۱۰۹	..... ۴-۶-۴ تحلیل نمودار دوره بازگشت متحرک
۱۱۰	..... ۵-۶-۴ تحلیل نمودار نسبت سود خالص به کل فروش
۱۱۰	..... ۶-۶-۴ تحلیل نقطه سر به سر
۱۱۱	..... ۷-۶-۴ تحلیل نسبت جاری
۱۱۲	..... ۸-۶-۴ تحلیل نسبت فروش به کل سرمایه
۱۱۲	..... ۹-۶-۴ تحلیل حساسیت
۱۱۲	..... ۱-۹-۶-۴ تحلیل حساسیت نرخ بازده داخلی
۱۱۵	..... ۲-۹-۶-۴ تحلیل حساسیت ارزش خالص فعلی
۱۱۸	..... ۳-۹-۶-۴ تحلیل حساسیت کلی پروژه
۱۲۱	..... فصل پنجم: نتیجه گیری و پیشنهادات
۱۲۲	..... ۱-۵ نتیجه گیری
۱۲۶	..... ۲-۵ ارائه پیشنهادات سیاستی
۱۲۷	..... ۳-۵ ارائه پیشنهادات برای تحقیقات آتی
۱۳۰	..... پیوست ها
۱۵۶	..... منابع و مآخذ

فهرست جداول

عنوان	صفحه
۱-۲) مطالعات انجام شده در زمینه نقاط ضعف و قوت معیارهای DCF	۳۵
۲-۲) مطالعات انجام شده در زمینه نقاط ضعف و قوت معیار IRR	۴۱
۳-۲) مطالعات انجام شده در زمینه نقاط ضعف و قوت NPV	۴۶
۲-۴) مطالعات انجام شده در زمینه نقاط ضعف و قوت معیار PP	۵۰
۵-۲) نتایج مطالعات متضمن مهمترین معیار ارزیابی	۵۳
۱-۴) هزینه سرمایه گذاری هدف با توجه به مقیاس واحد GTL ارائه شده توسط شرکت Shell	۸۰
۲-۴) برآورد میزان تولید محصولات جانبی در سناریوی احداث واحد GTL با پالایشگاه گاز	۸۷
۳-۴) پیش بینی قیمت نفت خام توسط EIA	۸۷
۴-۴) پیش بینی قیمت نفت خام مورد استفاده در این تحقیق	۸۸
۵-۴) مقایسه بلند مدت اختلاف قیمت گازوئیل با قیمت نفت خام	۸۹
۶-۴) مقایسه کوتاه مدت اختلاف قیمت گازوئیل با نفت خام	۹۰
۷-۴) نسبت قیمت نفتا به نفت خام (برنت)	۹۱
۸-۴) مقایسه بلند مدت اختلاف قیمت نفتا با نفت خام	۹۲
۹-۴) مقایسه کوتاه مدت اختلاف قیمت نفتا با نفت خام	۹۲
۱۰-۴) محاسبه بلندمدت اختلاف قیمت گاز مایع (LPG) با نفت خام	۹۳
۱۱-۴) بررسی کوتاه مدت اختلاف قیمت گاز مایع (LPG) با نفت خام	۹۴
۱۲-۴) محاسبه مازاد قیمت فرآورده های GTL نسبت به نفت خام	۹۵
۱۳-۴) پیش بینی قیمت یک بشکه فرآورده GTL مورد استفاده در این تحقیق	۹۵
۱۴-۴) پیش بینی قیمت گاز مایع مورد استفاده در این تحقیق	۹۶
۱۵-۴) پیش بینی قیمت بنزین طبیعی مورد استفاده در این تحقیق	۹۷
۱۶-۴) پیش بینی قیمت گوگرد مورد استفاده در این تحقیق	۹۸
۱۷-۴) پیش بینی قیمت اتان مورد استفاده در این تحقیق	۹۸
۱۸-۴) ارائه سناریوهای تحقیق	۱۰۱
۱۹-۴) خروجی نتایج مربوط به طرح احداث واحد GTL با توجه به سناریوهای مختلف	۱۰۲
۲۰-۴) مقایسه معیارهای ارزیابی احداث واحدهای GTL (با و بدون پالایشگاه)	۱۰۴
۲۱-۴) طرح های با ارزش خالص فعلی منفی	۱۰۴
۲۲-۴) مقایسه طرح های احداث واحد GTL با ظرفیت ۷۰۰۰۰، ۳۵۰۰۰ و ۱۵۰۰۰۰ بشکه در روز	۱۰۵

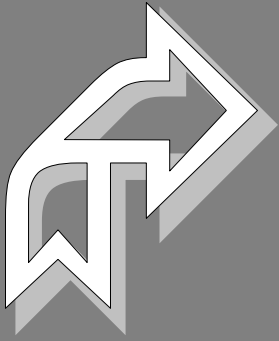
- ۱۰۶-۴ (۲۳-۴) مقایسه طرح‌های احداث واحد GTL با ظرفیت ۳۵۰۰۰ و ۱۵۰۰۰ بشکه در روز.....
- ۱۰۶-۴ (۲۴-۴) مقایسه طرح‌های احداث واحد GTL با ظرفیت ۷۰۰۰۰ و ۳۵۰۰۰ بشکه در روز.....
- ۱۰۷-۴ (۲۵-۴) توصیف کلی طرح منتخب.....
- ۱۰۷-۴ (۲۶-۴) نتایج مالی طرح منتخب.....
- ۱۱۳-۴ (۲۷-۴) تحلیل حساسیت نرخ بازده داخلی.....
- ۱۱۵-۴ (۲۸-۴) حساسیت ارزش خالص فعلی نسبت به تغییر در هزینه‌های عملیاتی.....
- ۱۱۶-۴ (۲۹-۴) حساسیت ارزش خالص فعلی نسبت به تغییر در دارائی‌های ثابت.....
- ۱۱۷-۴ (۳۰-۴) حساسیت ارزش خالص فعلی نسبت به تغییر در درآمد فروش.....
- ۱۱۸-۴ (۳۱-۴) تأثیر تغییر در هزینه‌های عملیاتی بر سودآوری پروژه.....
- ۱۱۹-۴ (۳۲-۴) تأثیر تغییر در دارائیهای ثابت بر سودآوری پروژه.....
- ۱۲۰-۴ (۳۳-۴) تأثیر تغییر در درآمد فروش بر سودآوری پروژه.....

فهرست اشکال و نمودارها

عنوان	صفحه
۱-۲) تصویر مقایسه‌ای یک بشکه محصولات نفت خام با یک بشکه محصولات GTL	۲۷.....
۱-۴) تبعیت قیمت دیزل از قیمت نفت خام	۸۹.....
۲-۴) تبعیت قیمت نفتا از قیمت نفت خام	۹۱.....
۳-۴) تبعیت نسبی قیمت پروپان و بوتان (عناصر اصلی گاز مایع) از قیمت نفت خام	۹۳.....
۴-۴) ارزش خالص فعلی طرح در نرخ‌های تنزیل مختلف	۱۰۸.....
۵-۴) محاسبه PP عادی سرمایه - گردش وجوه نقد تجمعی	۱۰۹.....
۶-۴) محاسبه PP متحرک - NPV تجمعی	۱۰۹.....
۷-۴) محاسبه نسبت سود خالص به مجموع درآمد فروش طرح	۱۱۰.....
۸-۴) تحلیل نقطه سر به سر با در نظر گرفتن هزینه‌های مالی طرح	۱۱۱.....
۹-۴) محاسبه نسبت جاری	۱۱۱.....
۱۰-۴) نسبت محصول به سرمایه	۱۱۲.....
۱۱-۴) تحلیل حساسیت نرخ بازده داخلی	۱۱۳.....
۱۲-۴) حساسیت ارزش خالص فعلی نسبت به تغییر در هزینه‌های عملیاتی	۱۱۵.....
۱۳-۴) حساسیت ارزش خالص فعلی نسبت به تغییر در دارایی‌های ثابت	۱۱۶.....
۱۴-۴) حساسیت NPV نسبت به تغییر در درآمد فروش	۱۱۷.....

فصل

۱



کلیات تحقیق

مقدمه:

تقاضای رو به افزایش فرآورده‌های نفتی و نگرانی از وقوع پیک تولید نفت، توجه دنیا را به سوی استفاده از سایر منابع انرژی سوق داده است. یکی از این منابع و شاید مهمترین منبع، گاز طبیعی است. گاز طبیعی به دلیل ویژگی‌های منحصر به فرد خود به جهت پاک و غیر آلاینده بودن حائز اهمیت فراوان است. برای کشورهای دارای ذخایر گاز، فرصت گرانبهایی به دست آمده تا در خصوص بهره‌برداری بهتر از این منبع خدادادی برنامه‌ریزی کنند. یکی از روش‌های صادرات و کسب درآمد ارزی، استفاده از فناوری تبدیل گاز به مایع است. با استفاده از این فناوری، ارزش افزوده اقتصادی سرشاری نصیب کشورهای صاحب ذخایر گاز می‌شود. همچنین شکاف عرضه و تقاضای فرآورده‌های مایع تا حدودی کاهش خواهد یافت. محصولات این فناوری نیز به دلیل آلاینده‌گی بسیار کم، مورد توجه کشورهای دارای قوانین سخت‌گیرانه زیست محیطی قرار دارد. بنابراین ارزیابی اقتصادی احداث چنین واحدی در ایران حائز اهمیت خواهد بود. در این فصل، مسأله، موضوع، ضرورت انجام تحقیق و سایر موارد مرتبط در قالب کلیات تحقیق بیان شده است.

۱-۱. بیان مسأله تحقیق:

توجه زیاد کشور قطر به منطقه گنبد شمالی (مشترک با پارس جنوبی ایران) و احداث واحدهای بزرگ تبدیل گاز به فرآورده‌های مایع^۱ در کنار واحدهای دیگر و بهره‌برداری از مخازن گاز منطقه، و خصوصیات و ویژگی‌های سوخت‌های مایع حاصل از این فناوری، این سؤال را به ذهن متبادر می‌سازد که آیا ایران می‌تواند با احداث چنین واحدهای به‌طور بهینه از ارزش افزوده اقتصادی تولیدات آن به‌عنوان یکی از روش‌های جای‌گزین خام‌فروشی گاز بهره‌گیرد؟

۱-۲. تشریح و بیان موضوع:

در قرن گذشته نفت، سوخت تجاری غالب جهان بوده است، اما با رشد روزافزون صنایع در دنیا به‌ویژه کشورهای صنعتی و نیاز شدید به انرژی، کشورهای توسعه‌یافته به دلایل مختلف از جمله محدودیت ذخایر نفتی و آلاینده‌گی فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت، درصدد جانمایی انرژی‌های دیگر خصوصاً گاز طبیعی با نفت برآمدند. گاز طبیعی به دلایل فراوانی چون هزینه کمتر استخراج، قیمت مناسب، آلاینده‌گی کمتر زیست محیطی در قیاس با سایر سوخت‌های فسیلی و نیز مجموعه‌ای از اراده‌های سیاسی، اقتصادی، فنی و اجتماعی، نقش مهمی در عرضه انرژی ایفا کرده و بازار آن در دو دهه اخیر نسبت به سایر سوخت‌های فسیلی، گسترش بیشتری یافته است. گاز طبیعی پاک‌ترین منبع هیدروکربنی انرژی محسوب می‌گردد و تأمین انرژی مورد نیاز از این طریق در دهه‌های آتی رشد فزاینده‌ای خواهد داشت، بطوری‌که بر پایه گزارش سال ۲۰۰۹ چشم‌انداز جهانی انرژی^۲ (WEO) که هر سال از سوی مؤسسه بین‌المللی انرژی^۳ (IEA) منتشر

^۱ - Gas to Liquid(GTL)
^۲ - World Energy Outlook
^۳ - International Energy Agency

می‌گردد، در فاصله سال‌های ۲۰۰۷ تا ۲۰۳۰ در مقابل رشد سالانه ۱ درصدی تقاضای نفت خام، تقاضا برای گاز طبیعی سالانه ۱/۵ درصد افزایش خواهد داشت. همچنین تقاضای کشورهای عضو سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی OECD^۱ برای نفت، در تلاش جهت کاهش وابستگی به این سوخت، در حال کاهش بوده و گاز طبیعی مورد توجه این کشورهاست. (WEO, ۲۰۰۹).

۱-۲-۱. گاز طبیعی و اهمیت آن:

تقاضای جهانی انرژی طی ۲۰۰ سال اخیر، به دلیل نگرانی‌های زیست‌محیطی به سمت سوخت‌های محتوی کربن کمتر متمایل شده است. طی این مدت، انرژی مورد نیاز انسان از چوب به زغال‌سنگ، سپس به نفت و گاز طبیعی تغییر نموده و در این راستا سهم گاز طبیعی به عنوان پاک‌ترین سوخت فسیلی در حال افزایش است. گاز طبیعی شامل متان و ترکیبات سنگین‌تر مانند اتان و پروپان و درصد ناچیزی از ناخالصی‌هاست. گاز استخراج شده از ذخایر، دارای ترکیب واحد شیمیایی نمی‌باشد. گازی که به همراه نفت خام استخراج می‌گردد، گاز همراه و گازی که از مخازن گازی و به تنهایی استخراج می‌گردد، گاز مستقل نامیده می‌شوند. گاز طبیعی هنگام استخراج چه همراه با نفت خام و چه به صورت مستقل، شامل ترکیبی از گازها و میعانات است که بعضی از آن‌ها مانند سولفیدروژن، منواکسیدکربن و نیتروژن در دسته گازهای انرژی قرار ندارند. لذا گاز طبیعی تنها پس از طی پروسه پالایشگاهی می‌تواند به عنوان یکی از حامل‌های انرژی مورد استفاده قرار گیرد. در این مرحله نیز گاز طبیعی ترکیبی از چند گاز است که متان با ۸۵ درصد، بیشترین سهم از آن‌ها را داراست. بنابراین گاز طبیعی، همان گاز غنی است که پس از پالایش لازم، به گاز سبک تبدیل شده و با رسیدن به مشخصات مورد نظر از طریق یک روش مناسب به

^۱ - Organization for Economic Co-operation and Development

بازارهای مصرف انتقال می‌یابد. وجود ذخایر عظیم در دسترس و توسعه تکنولوژی در کشورهای مختلف، باعث کاهش هزینه‌ها و زمان ساخت و در نتیجه بهبود اقتصاد پروژه‌های توسعه و انتقال گاز شده است. تلاش برای کاهش گازهای گلخانه‌ای و گاز دی‌اکسیدکربن (CO₂)، مزیت استفاده از گاز طبیعی در مقایسه با سایر سوخت‌ها را افزایش می‌دهد. بنابراین گاز به خوبی می‌تواند به وضعیت محیط زیست کمک کند و فناوری‌های جدید نیز نقش اساسی در انتقال الگوی مصرف انرژی دنیا به سوی گاز ایفا می‌کنند.

۲-۲-۱. ذخایر گاز طبیعی در جهان :

شرکت بریتیش پترولیوم^۱ (BP) هر ساله گزارشی تحت عنوان بازبینی آماری انرژی جهان^۲ که در آن آخرین اطلاعات انرژی دنیا را عرضه می‌نماید، ارائه می‌کند. بر پایه همین گزارش در پایان سال ۲۰۰۹، میزان ذخایر اثبات شده گاز طبیعی به ۱۸۷/۵ تریلیون مترمکعب رسیده که بیش از ۷۰ درصد آن در منطقه جمهوری‌های شوروی سابق و خاورمیانه قرار دارد. بیشتر این ذخایر در اختیار کشورهای روسیه، ایران و قطر است و در این میان، سهم ایران از کل ذخایر اثبات شده گاز دنیا ۱۵/۸ درصد می‌باشد. بررسی میزان ذخایر اثبات شده این حامل انرژی در دهه‌های اخیر، حاکی از افزایش میزان رشد و توسعه در زمینه‌های اکتشاف و تولید گاز طبیعی است بطوری‌که حتی با گسترش میزان تولید آن، جهانیان را به بهره‌برداری از این حامل انرژی سازگار با محیط زیست امیدوار می‌کند. توسعه ذخایر گازی و بهره‌برداری بیشتر از منابع گاز، نیازمند سرمایه‌گذاری عظیمی در این زمینه است که به دلیل ساختار وجودی این حامل انرژی در زمینه ذخیره‌سازی و حمل و نقل، سرمایه‌گذاری بیشتری را در دهه‌های آینده طلب می‌کند. با عنایت به گزارش BP در

^۱ - British Petroleum

^۲ - Statistical Review of World Energy

سال ۲۰۱۰، و با توجه به ذخایر اثبات شده ایران به مقدار ۲۹۶۱۰ میلیارد مترمکعب و تولید ۱۳۱/۲ میلیارد مترمکعب گاز طبیعی توسط این کشور، عمر ذخایر گاز در ایران ۲۲۵ سال خواهد بود. همچنین با توجه به میزان ۱۸۹۰۰ میلیون تن ذخایر اثبات شده نفت در ایران و ۲۰۲/۴ میلیون تن تولید سالانه، با همین روند تولید، عمر ذخایر نفت ۹۳ سال برآورد می‌گردد. به این ترتیب، عمر ذخایر گاز در ایران ۱۳۲ سال بیشتر از عمر ذخایر نفتی است و کشور ما برای تأمین نیازهای آتی انرژی خود و نیز جهت کسب درآمد، بیشتر از نفت می‌تواند بر گاز تکیه داشته باشد.

۱-۲-۳. استخراج (تولید) گاز طبیعی :

بنا بر گزارش BP، در سال ۲۰۰۹ تولید گاز طبیعی با ۲/۱ درصد کاهش نسبت به سال قبل به میزان ۲۹۸۷ میلیارد مترمکعب رسیده است. بر اساس همین گزارش، ایران پس از روسیه، آمریکا و کانادا چهارمین تولیدکننده گاز در دنیا محسوب می‌شود و در سال ۲۰۰۹ به میزان ۱۳۱/۲ میلیارد مترمکعب گاز معادل ۴/۴ درصد تولید جهانی، گاز تولید کرده که نسبت به سال ماقبل ۱۳/۱ درصد رشد داشته است.

۱-۲-۴. مصرف گاز طبیعی :

بنا بر گزارش BP، مصرف گاز طبیعی جهان در سال ۲۰۰۹ با ۲/۱ درصد کاهش نسبت به سال قبل به رقم ۲۹۴۰/۴ میلیارد مترمکعب رسیده است. در ایران و در سال ۲۰۰۹ مصرف گاز با ۱۰/۷ درصد افزایش نسبت به سال قبل به میزان ۱۳۱/۷ میلیارد مترمکعب رسیده و ایران ۴/۵ درصد گاز جهانی را مصرف نموده است.

۱-۲-۵. راه‌های انتقال گاز طبیعی :

برخی از راه‌های انتقال گاز عبارتند از: خط لوله، گاز تحت فشار، هیدرات گاز طبیعی، گاز طبیعی مایع شده، تبدیل گاز به برق و تبدیل گاز به فرآورده‌های مایع (GTL).

۱-۳. ضرورت انجام تحقیق :

نفت یکی از منابع مهم تأمین انرژی در قرن بیستم و نیز قرن اخیر بوده و زنجیره نیازها به فرآورده‌های حاصل از این ماده با ارزش به خصوص سوخت‌های مایع رو به افزایش است. رشد سالانه تقاضای نفت تا سال ۲۰۳۰ به طور متوسط یک درصد پیش‌بینی می‌شود، بطوری‌که این تقاضا از ۸۵ میلیون بشکه در روز در سال ۲۰۰۸ به ۱۰۵ میلیون بشکه در روز در سال ۲۰۳۰ خواهد رسید (WEO, ۲۰۰۹). از طرف دیگر پیش‌بینی استخراج، تولید و عرضه نفت بیانگر وقوع پیک تولید نفت، به معنی حداکثر نرخ استخراج از میادین نفتی، در آینده‌ای نزدیک است بطوری‌که خوش‌بینانه‌ترین پیش‌بینی صورت گرفته توسط مؤسسه بین‌المللی انرژی وقوع این مرحله را سال ۲۰۳۰ می‌داند (WEO, ۲۰۰۸). رابرت هرچ (Hirsch, ۲۰۰۸) ضمن ارائه نظریه وجود نسبت یک به یک میان درصد کاهش عرضه نفت و درصد کاهش رشد اقتصادی، یکی از راهکارهای کاهش شکاف میان عرضه و تقاضای فرآورده‌های نفتی را احداث واحدهای GTL و عرضه هر چه بیشتر سوخت‌های مایع حاصل از این فناوری و در نهایت کاهش اثرات سوء حاصل از پیک می‌داند.

کاهش گازهای گلخانه‌ای، از موضوعاتی است که در دهه‌های اخیر ذهن بشر را به خود مشغول نموده است. به عقیده کارشناسان، در قرن بیستم بیشتر از تمام قرون گذشته آلاینده‌گی ایجاد شده و ادامه این روند حیات بشر را با خطرات بسیاری مواجه خواهد کرد. با توجه به اینکه سوخت‌های مورد استفاده در بخش حمل و نقل، یکی از عوامل مهم و تأثیرگذار در آلاینده‌گی

محیط محسوب می‌شوند، در دنیا تلاش‌ها و تحقیقات گسترده‌ای جهت تولید سوخت‌های جای-گزین انجام شده است. یکی از راه‌های کاهش گازهای گلخانه‌ای و محافظت از لایه ازن، استفاده از سوخت‌های پاک تولید شده به وسیله فناوری GTL می‌باشد. رویکرد جدید کشورهای اروپایی، آمریکا و کشورهای آسیایی همچون ژاپن در استفاده از گازوئیل پاک و بدون سولفور، به طور بالقوه بازار بسیار سودآوری را برای گازوئیل GTL در پی خواهد داشت.

به گزارش آژانس بین‌المللی انرژی بزرگ‌ترین ذخایر گاز در منطقه خاورمیانه قرار دارند که هزینه استخراج و تولید آن‌ها مخصوصاً در مورد گازهای همراه نفت بسیار پایین است (WEO, 2009). بر اساس ترازنامه انرژی در سال 1386، 7/8 درصد از کل گاز غنی تولیدی کشور معادل 39/53 میلیارد متر مکعب سوزانده شده که نسبت به سال قبل آن 1/5 درصد افزایش یافته است. همچنین، شرکت ملی نفت ایران اعلام کرده است که گازهای همراه نفت سوزانده شده در میادین نفتی ایران تقریباً معادل کل مصرف گاز سالانه ترکیه است که با برنامه‌ریزی در جهت استفاده از این گازها علاوه بر فرصت بهره‌برداری و ایجاد ارزش افزوده، اثرات مخرب زیست‌محیطی حاصل از سوزاندن آن‌ها کاهش می‌یابد. بنابراین مهار گازهای همراه، از موضوعاتی است که هم از بعد اقتصادی و هم از بعد زیست‌محیطی قابل توجه است. با کنترل این گازها علاوه بر کاهش اثرات گلخانه‌ای و افزایش سلامت بشر، می‌توان از آن به عنوان خوراک در تولید محصولات با ارزش استفاده کرد. یکی از راه‌های استفاده از گازهای همراه نفت، کاربرد آن‌ها به عنوان خوراک در صنعت GTL و در نهایت کاهش هزینه محصولات نهایی این فناوری است.

میدان گازی پارس جنوبی به عنوان بزرگ‌ترین منبع مستقل گازی جهان که بین ایران و قطر مشترک است، نزدیک به نیمی از ذخایر گازی ایران و 7/3 درصد کل ذخایر دنیا را تشکیل