

باسمه تعالی

## بررسی راهبرد توسعه متوازن صنعت پالایشگاهی در ایران



بهمن ۱۳۹۹

## خلاصه مدیریتی

صنعت نفت و گاز درآمدزاترین و سرمایه‌برترین حوزه اقتصادی کشور است و به عنوان یکی از اساسی‌ترین صنایع موجود در کشور، نقش برجسته‌ای در اقتصاد ایران و به ویژه تحقق اقتصاد مقاومتی دارد، به گونه‌ای که بندهای ۱۳، ۱۴، ۱۵ و ۱۸ سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی به این صنعت اختصاص یافته است.

ساده‌ترین راه برای کسب درآمد در یک کشور نفت خیز، تخصیص میادین نفتی به شرکت‌های مختلف بین‌المللی و خام فروشی این ماده با ارزش است. اما راه‌های دیگری نیز برای کسب درآمد بیشتر از این نعمت الهی وجود دارد. هر چه نفت خام از چاه به مشتری نهایی نزدیک‌تر شود، قیمت آن نیز افزون‌تر خواهد شد. مثلاً هنگامی که نفت خام تبدیل به مواد شیمیایی می‌شود، ارزش چند برابر حالت خام خود را پیدا می‌کند. هر کشوری برای توسعه صنعت نفت و گاز خود به منظور افزایش ارزش افزوده آن، دو راه پیش روی خود دارد؛ استفاده از آن به عنوان سوخت و یا استفاده از آن بعنوان ماده اولیه برای تولید مواد پتروشیمیایی و شیمیایی. هر چند که چندین سال است این دو مسیر با یکدیگر در قالب واحدهای پتروپالایشی ادغام شده‌اند و جدا کردن آن‌ها از یکدیگر در پایین دست زنجیره ارزش بسیار دور از واقعیت به نظر می‌رسد.

کشورهای مختلف راهبردها و مدل‌های منطقی، غیررانتی، رقابتی و متنوعی را برای توسعه زنجیره ارزش صنعت نفت و گاز خود دنبال کرده‌اند. در حقیقت اگر زنجیره ارزش نفت و گاز از چهار حلقه اصلی «اکتشاف و تولید»، «پالایش»، «پتروشیمی» و «صنایع شیمیایی تکمیلی» تشکیل شده باشد، کشورهای مختلف با توجه به شرایط و اقتضائات داخلی خود، راهبرد خود را اینگونه انتخاب کرده‌اند که در کدام یک از حلقه‌های مذکور حضور جدی‌تر و پر رنگ‌تری داشته باشند.

به عنوان نمونه آلمان و کره جنوبی با توجه به نبود منابع نفت و گاز داخلی، از حلقه پالایش تا صنایع تکمیلی را بخوبی توسعه داده‌اند و در واقع بدین صورت خلا واردات نفت خام را با ایجاد ارزش افزوده بالا جبران نموده‌اند. اما کشور نفت خیزی همچون عربستان، فقط در دو حلقه ابتدایی یعنی تولید و پالایش ورود جدی داشته است.

بطور کلی می‌توان گفت که کشورهای دارای منابع نفت و گاز حداقل در دو حلقه ابتدایی تولید و پالایش حضور جدی و فعال دارند، هر چند که کشورهای نفت خیزی همچون آمریکا، تا انتهای زنجیره ارزش نفت و گاز را بخوبی توسعه داده‌اند. اما کشورهایی که منابع نفت و گاز ندارند، برای ایجاد سودآوری و حاشیه سود بالا، نیاز به توسعه بیشتر زنجیره ارزش و حضور جدی در حلقه‌های انتهایی پتروشیمی و صنایع تکمیلی دارند، در غیر این صورت سرمایه‌گذاری در حوزه صنعت نفت و گاز، برای این کشورها بازده اقتصادی نخواهد

داشت. لذا سه راهبرد کلی توسعه از ابتدای تا انتهای زنجیره، از ابتدا تا میانه زنجیره و از میانه تا انتهای زنجیره در رابطه با زنجیره ارزش نفت و گاز وجود دارد که در کشورهای مختلف با توجه به شرایط و سیاست‌گذاری‌های داخلی، بکار گرفته شده است. ضمن اینکه بررسی نحوه توسعه صنعت نفت و گاز در کشورهای ونزوئلا، چین، کره جنوبی، روسیه، عربستان و آلمان، نکته مذکور را تأیید می‌کند. برای تحقق سیاست توسعه زنجیره ارزش نفت و گاز علاوه بر انتخاب راهبرد و مدل درست و بهینه برای یک کشور، توجه به الزامات اجرایی توسعه زنجیره ارزش نفت و گاز امری ضروری است که مهم‌ترین آن‌ها به شرح زیر است:

- تأمین منابع مالی
- نظام مالکیت صنعت پالایش
- توجه به بازار محصولات زنجیره ارزش نفت و گاز
- تأمین خوراک و یوتیلیتی
- نقش تنظیم‌گری
- تشخیص میزان وابستگی در لایسنس‌های صنعت پتروپالایش
- شاخص‌گذاری صحیح برای هدایت و رصد وضعیت زنجیره ارزش نفت و گاز
- توسعه شرکت‌های دانش بنیان در حوزه زنجیره ارزش نفت و گاز
- مسائل محیط زیستی و پدافند غیرعامل

ایران دارای ذخایر عظیم نفت و گاز است، اما هنوز نتوانسته است صنایع بالادست و پایین دست خود را متناسب با ذخایر عظیمش گسترش دهد. کشور ایران به دلیل تقاضای قابل توجه برای سوخت، در توسعه کمی صنعت پالایش بسیار جلوتر از صنعت پتروشیمی قرار گرفته است بطوریکه از ظرفیت بالای تولید فرآورده‌های پالایشی آن، کمتر از ۵ درصد فرآورده‌های پالایشی به مجتمع‌های پتروشیمی اختصاص می‌یابد. پتروشیمی‌های گازی هم، رشد خوبی در کشور داشته‌اند اما مشکل این بخش، کیفیت محصولات تولیدی است که ارزش افزوده چندانی نصیب کشور نمی‌کنند. ضمن اینکه م صرف داخلی آن‌ها نیز کمتر از میزان تولیدشان بوده و این یعنی صنایع تکمیلی و تبدیلی زنجیره ارزش نفت و گاز در کشور به درستی و متوازن توسعه داده نشده است. کمبود مجتمع‌های پتروشیمی خوراک مایع جهت تولید محصولات متنوع و عدم تکمیل زنجیره‌های ارزش پتروشیمی‌های گازی و مایع، باید در نظر برنامه‌ریزان صنایع پایین دستی کشور در جهت افزایش ارزش افزوده نفت و گاز قرار گیرد.

برای تصمیم‌گیری در مورد امنیت انرژی کشور باید چهار مفهوم قابلیت دستیابی، در دسترس بودن، قابل تحمل بودن و قابل قبول بودن را در نظر گرفت. در دهه‌های اخیر تحریم‌های بین‌المللی توانسته است، بخش مهمی از تولید و صادرات انرژی ایران را تحت تأثیر خود قرار دهد. از اینرو می‌توان گفت تحولات منطقه‌ای و فرامنطقه‌ای تأثیر بسزایی بر حوزه انرژی کشور و به عبارت بهتر امنیت انرژی ایران دارد.

در حقیقت با توجه به تحریم‌های اقتصادی و نفتی تحمیل شده بر کشور در سال‌های اخیر، موضوع مقاوم‌سازی اقتصادی و بخصوص مقاوم‌سازی سیستم انرژی برای ایران، اهمیت ویژه‌ای پیدا کرده است. وضع تحریم‌ها از سوی جامعه بین‌المللی و بخصوص آمریکا، به صورت مستقیم و غیرمستقیم حوزه‌های انرژی نظیر نفت و گاز و صنایع بالادستی و پایین‌دستی آن را تحت تأثیر قرار داده است. در حقیقت تحریم صنایع نفت و گاز کشور با توجه به وابستگی اقتصاد ایران به این صنایع و صادرات محصولات آن، همواره به عنوان یک ابزار فشار از سوی آمریکا و اتحادیه اروپا به کار رفته است. ضمن اینکه روند رو به رشد مصرف داخلی در بعضی از فرآورده‌های نفتی، مسئله امنیت تأمین عرضه برای این فرآورده‌ها را ایجاد کرده است. کما اینکه تا قبل از بهره‌برداری از پالایشگاه ستاره خلیج فارس، کشور با مشکل تأمین بنزین مواجه بود.

در رابطه با اشتغالزایی در صنایع نفت و گاز می‌توان گفت که به طور کلی صنعت پتروشیمی در ایران به دلیل وجود خوراک ارزان قیمت به عنوان صنعتی مولد، درآمدزا و پرسود شناخته می‌شود، اما باید این نکته را نیز در نظر گرفت که عمده مجتمع‌های پتروشیمی در ایران همچون پالایشگاه‌ها، اصطلاحاً «صنایع مادر» هستند که نه تنها اشتغال‌زا نیستند، بلکه به عنوان صنایع سرمایه‌بر شناخته می‌شوند. در واقع صنایع مادر اصولاً برای ایجاد اشتغال نیستند و برای ایجاد درآمد و ارزش افزوده بیشتر برای کشور احداث می‌شوند، در حالی که اگر شرایط برای توسعه صنایع پایین‌دست فراهم شود، می‌توان به واسطه حضور در بازارهای داخلی و جهانی انتظار ایجاد شغل داشت.

## فهرست مطالب

### فصل ۱: سطوح، راهبردها و الزامات سیاستی و اجرایی تحقق سیاست توسعه زنجیره ارزش نفت و

گاز	۱
۱-۱- مقدمه	۲
۱-۲- خام فروشی نفت خام	۲
۱-۳- سطوح تحقق سیاست توسعه زنجیره ارزش نفت و گاز	۳
۱-۳-۱- صنایع نفت بالادستی	۴
۱-۳-۲- صنایع نفت میان دستی	۴
۱-۳-۳- صنایع نفت پایین دستی	۴
۱-۳-۴- صنایع تکمیلی نفت و گاز	۵
۱-۴- راهبردها و مدل‌های تحقق سیاست توسعه زنجیره ارزش نفت و گاز	۶
۱-۴-۱- یکپارچه سازی سطوح مختلف صنعت نفت و گاز	۶
۱-۴-۲- توسعه زنجیره ارزش نفت و گاز با اتکا به فناوری‌های پیشرفته	۷
۱-۴-۳- نگاه تلفیقی به دو صنعت پالایش و پتروشیمی	۷
۱-۴-۴- تشویق و ایجاد رقابت در صنایع مرتبط با نفت و گاز	۱۰
۱-۵- الزامات سیاستی تحقق سیاست توسعه زنجیره ارزش نفت و گاز	۱۰
۱-۶- الزامات اجرایی تحقق سیاست توسعه زنجیره ارزش نفت و گاز	۱۲
۱-۶-۱- تأمین منابع مالی	۱۳
۱-۶-۲- نظام مالکیت صنعت پالایش	۱۴
۱-۶-۳- توجه به بازار محصولات زنجیره ارزش نفت و گاز	۱۵
۱-۶-۴- تأمین خوراک و یوتیلیتی	۱۶
۱-۶-۵- نقش تنظیم‌گری	۱۶
۱-۶-۶- تشخیص میزان وابستگی در لایسنس‌های صنعت پتروپالایش	۱۷
۱-۶-۷- شاخص‌گذاری صحیح برای هدایت و رصد وضعیت زنجیره ارزش نفت و گاز	۱۷
۱-۶-۸- توسعه شرکت‌های دانش بنیان در حوزه زنجیره ارزش نفت و گاز	۲۰
۱-۶-۹- مسائل محیط زیستی و پدافند غیرعامل	۲۰

### فصل ۲: بررسی و ارزیابی راهبرد توسعه ظرفیت پالایشی کشور

۱-۲- مقدمه	۲۳
------------	----

## فهرست مطالب

- ۲-۲- بازیگران اصلی راهبرد توسعه ظرفیت پالایشی کشور ..... ۲۳
- ۲-۳- تحقق امنیت انرژی بویژه در شرایط تحریم ..... ۲۴
- ۲-۴- اشتغال زایی در صنعت پتروپالایش و پتروشیمی ..... ۲۷
- ۲-۴-۱- اشتغال در واحدهای بالادستی صنعت پتروشیمی ..... ۲۸
- ۲-۴-۲- اشتغال در واحدهای پایین دستی صنعت پتروشیمی ..... ۲۸
- ۲-۵- آثار محیط زیستی راهبرد توسعه ظرفیت پالایشی کشور و تأثیر آن بر سلامتی مردم ..... ۲۹
- ۲-۶- مقایسه سناریوهای پیشنهادی برای توسعه صنعت نفت کشور ..... ۳۱
- ۲-۷- وضعیت کشور در افق ۱۰ ساله در صورت عدم توسعه ظرفیت پالایشی ..... ۳۶

### فصل ۳: بررسی نحوه توسعه صنعت پالایش نفت در کشورهای منتخب ۳۷

- ۳-۱- مقدمه ..... ۳۸
- ۳-۲- صنعت پالایش نفت ونزوئلا ..... ۳۸
- ۳-۳- صنعت پالایش نفت چین ..... ۴۲
- ۳-۴- صنعت پالایش نفت کره جنوبی ..... ۴۸
- ۳-۵- صنعت پالایش نفت روسیه ..... ۵۳
- ۳-۶- صنعت پالایش نفت عربستان سعودی ..... ۵۸
- ۳-۷- صنعت پالایش نفت آلمان ..... ۶۵
- ۳-۸- جمع بندی ..... ۷۱

## فهرست اشکال

- شکل (۱-۱) انواع یکپارچگی میان مجتمع‌های پتروشیمی و پالایشی..... ۸
- شکل (۲-۱) شماتیک اشتراک جریان‌های مواد در نمونه‌ای از پتروپالایشگاه..... ۱۰
- شکل (۳-۱) مشخصات ۵ مجتمع پتروپالایش در حال ساخت در چین و عربستان..... ۱۳
- شکل (۴-۱) نمودار پیش‌بینی تقاضای نفت خام در بخش‌های مختلف در بازه زمانی سال‌های ۲۰۱۷ تا ۲۰۳۰..... ۱۶
- شکل (۱-۲) سناریوهای پیشنهادی برای توسعه صنعت نفت..... ۳۵
- شکل (۲-۲) نمودار پیش‌بینی روند مصرف بنزین و گازوئیل کشور در ده سال آینده..... ۳۶
- شکل (۱-۳) نمودار تولید و صادرات نفت خام در ونزوئلا طی دو دهه اخیر..... ۳۹
- شکل (۲-۳) نمودار مصرف فرآورده‌های نفتی ونزوئلا طی دو دهه اخیر به تفکیک نوع فرآورده..... ۴۰
- شکل (۳-۳) نمودار واردات و صادرات فرآورده‌های نفتی ونزوئلا طی دو دهه اخیر..... ۴۱
- شکل (۴-۳) میزان ظرفیت پالایشگاه‌های شرکت PdVSA در نواحی مختلف..... ۴۲
- شکل (۵-۳) نمودار واردات نفت خام چین از کشورهای مختلف..... ۴۳
- شکل (۶-۳) نمودار ظرفیت پالایشگاه‌های چین بر اساس چشم‌انداز ۲۰۲۳..... ۴۴
- شکل (۷-۳) نمودار وضعیت مالکیت و ظرفیت واحدهای پالایشی چین..... ۴۵
- شکل (۸-۳) محل پالایشگاه‌های اصلی کشور چین..... ۴۶
- شکل (۹-۳) نمودار الگوی تولید و تقاضای فرآورده‌های مختلف پالایشی چین..... ۴۶
- شکل (۱۰-۳) نمودار تراز تجاری فرآورده‌های پالایشی چین..... ۴۷
- شکل (۱۱-۳) نمودار واردات نفت خام کره جنوبی..... ۴۸
- شکل (۱۲-۳) مشخصات مجتمع‌های پتروپالایش کره جنوبی..... ۴۹
- شکل (۱۳-۳) نمودار فرآورده‌های هیدروکربوری تولیدی در مجتمع‌های پتروپالایش کره جنوبی..... ۵۰
- شکل (۱۴-۳) نمودار صادرات و واردات فرآورده‌های نفتی کره جنوبی..... ۵۰
- شکل (۱۵-۳) شماتیک زنجیره ارزش نفتا در مجتمع‌های پتروپالایش..... ۵۱
- شکل (۱۶-۳) نمودار روند مصرف فرآورده‌های نفتی در بخش‌های مختلف..... ۵۲
- شکل (۱۷-۳) نمودار سهم هر یک از فرآورده‌های تولیدی در مجتمع‌های پتروپالایشی کره جنوبی..... ۵۳

## فهرست اشکال

- شکل (۳-۱۸) نمودار میزان تولید و صادرات نفت خام روسیه..... ۵۴
- شکل (۳-۱۹) نمودار مجموع ظرفیت پالایشی روسیه..... ۵۵
- شکل (۳-۲۰) نمودار واردات و صادرات فرآورده‌های نفتی روسیه..... ۵۶
- شکل (۳-۲۱) نمودار سهم شرکت‌های نفتی مختلف از ظرفیت پالایشی روسیه..... ۵۸
- شکل (۳-۲۲) نمودار روند تولید نفت خام عربستان طی دو دهه اخیر..... ۵۹
- شکل (۳-۲۳) واحدهای پالایشی عربستان..... ۶۰
- شکل (۳-۲۴) نمودارهای نسبت فرآورده‌های تقطیری و شاخص پیچیدگی نلسون پالایشگاه‌ها..... ۶۱
- شکل (۳-۲۵) نمودار روند مصرف داخلی فرآورده‌های نفتی عربستان..... ۶۲
- شکل (۳-۲۶) نمودار زیر روند واردات و صادرات فرآورده‌های نفتی عربستان طی دو دهه اخیر..... ۶۳
- شکل (۳-۲۷) نمودار روند تولید و واردات نفت خام در کشور آلمان..... ۶۴
- شکل (۳-۲۸) نمودار روند تولید و مصرف گاز طبیعی در کشور آلمان..... ۶۷
- شکل (۳-۲۹) نمودار واردات و صادرات گاز طبیعی آلمان..... ۶۸
- شکل (۳-۳۰) نمودار مجموع ظرفیت پالایشی آلمان..... ۶۹
- شکل (۳-۳۱) نمودار روند واردات و صادرات فرآورده‌های نفتی آلمان طی دو دهه اخیر..... ۷۰



## فهرست جداول

- جدول (۱-۱) درآمدهای شرکت ملی نفت از صادرات و فروش داخلی نفت خام و میعانات گازی..... ۱۱
- جدول (۱-۲) مشخصات طرح‌های برگزیده برای بهینه‌سازی پالایشگاه‌های کشور ..... ۳۲
- جدول (۲-۲) طرح‌های برگزیده برای احداث پالایشگاه نفت خام در کشور ..... ۳۴
- جدول (۱-۳) جمع بندی راهبردها و مدل کلان صنعت نفت و گاز کشورهای منتخب ..... ۷۱
- جدول (۲-۳) وضعیت کلی صنعت نفت کشورهای منتخب ..... ۷۴

انرژی  
مستقبل  
اندر  
اندیشه





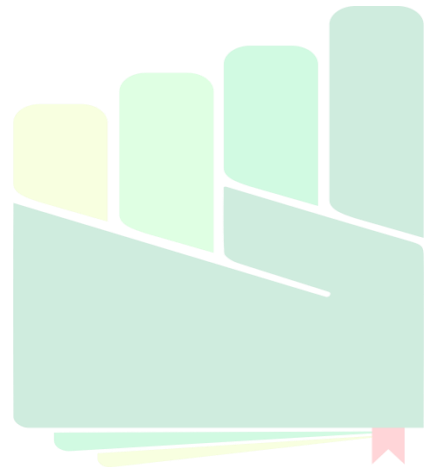
# فصل ۱:

سطوح، راهبردها و الزامات سیاستی و

اجرایی تحقق سیاست توسعه زنجیره ارزش

نفت و گاز

اندریشه  
اندریشه  
اندریشه



## ۱-۱- مقدمه

ساده‌ترین راه برای کسب درآمد در یک کشور نفت خیز، تخصیص میادین نفتی به شرکت‌های مختلف بین المللی و خام فروشی این ماده با ارزش است. مدیریت صحیح حتی همین راهبرد می‌تواند به سودآوری مناسبی برای کشورهای منجر شود اما راه‌های دیگری نیز برای کسب درآمد بیشتر از این نعمت الهی وجود دارد. نفت خام بعنوان یک حامل مهم انرژی، نقش بسزایی در تأمین انرژی صنایع مختلف جهان دارد. هر چه نفت خام از چاه به مشتری نهایی نزدیک‌تر شود، قیمت آن نیز افزون‌تر خواهد شد. ترکیب انرژی نفت با سایر عوامل نیز می‌تواند به افزایش ارزش افزوده آن کمک کند. مثلاً هنگامی که نفت خام تبدیل به مواد شیمیایی می‌شود، ارزش چند برابر حالت خام خود را پیدا می‌کند. هر کشوری برای توسعه صنعت نفت و گاز خود به منظور افزایش ارزش افزوده آن، دو راه پیش روی خود دارد؛ استفاده از آن به عنوان سوخت و یا استفاده از آن بعنوان ماده اولیه برای تولید مواد پتروشیمیایی. هر چند که چندین سال است این دو مسیر با یکدیگر در قالب واحدهای پتروپالایشی ادغام شده‌اند و جدا کردن آن‌ها از یکدیگر در پایین دست زنجیره ارزش بسیار دور از واقعیت به نظر می‌رسد.

## ۱-۲- خام فروشی نفت خام

همان‌طور که اشاره شد، ساده‌ترین راه برای کسب درآمد در یک کشور نفت خیز، تخصیص میادین نفتی به شرکت‌های مختلف بین المللی و خام فروشی این ماده با ارزش است و در حقیقت مدیریت صحیح حتی همین راهبرد می‌تواند به سودآوری مناسبی برای کشورهای نفت خیز منجر شود. میزان حاشیه سود در پالایشگاه‌ها به عوامل مختلفی شامل میزان فناوری به کار رفته و ضریب پیچیدگی، قیمت خوراک و قیمت محصولات تولیدی بستگی دارد. با افزایش یا کاهش قیمت نفت خام، مجموعه هزینه‌های پالایش به دلیل افزایش قیمت خوراک و انرژی بیشتر می‌شود اما از طرفی قیمت فرآورده‌ها نیز خودبخود بیشتر می‌شود. به طور کلی می‌توان گفت با افزایش قیمت نفت، کشورهای بیشتر به سمت پالایش نفت خام رفته و میزان خام فروشی خود را کاهش خواهند داد.

استخراج نفت در کشورهای صاحب مخازن نفتی هزینه‌هایی در بر دارد و صادرات نفت خام به اندازه اختلاف قیمت نفت با هزینه‌های تولید آن، برای کشور سودآوری دارد. از طرفی اگر همین نفت خام به پالایشگاه منتقل و تبدیل به محصولات پالایشی شود ارزش بیشتری از نفت خام خواهد یافت اما هزینه‌هایی نیز در پی

خواهد داشت. اگر میزان ارزش محصولات تولیدی نسبت به نفت خام، بیشتر از هزینه‌های پالایش باشد، آنگاه بهتر آنست که نفت به جای خام فروشی به صورت فرآورده‌های پالایشی فروخته شود. مهم ترین عاملی که سبب می‌شود ارزش محصولات پالایشی نسبت به نفت خام بیشتر از میزان هزینه‌های فرآیندهای پالایشی باشد میزان فناوری به کار رفته در صنعت پالایش است. البته تأمین امنیت عرضه انرژی و فرآورده‌های نفتی باعث می‌شود تا کشورهای دارنده منابع نفت و گاز در هر صورت به سمت پالایش نفت خام بروند و در این زمینه تا حدود زیادی خودکفا باشند.

### ۱-۳- سطوح تحقق سیاست توسعه زنجیره ارزش نفت و گاز

در کشور ایران، صنعت نفت و گاز یکی از موتورهای مهم محرکه در اقتصاد است. با توجه به قانون، اصلاح قانون نفت، مصوب ۱ تیر ۱۳۹۰، صنعت نفت و گاز کشور به دو سطح عملیات بالادستی و پایین دستی تقسیم شده است که این سطوح در قانون مذکور بصورت زیر تعریف می‌شوند:

**عملیات بالادستی نفت؛** کلیه مطالعات، فعالیت‌ها و اقدامات مربوط به اکتشاف، حفاری، استخراج، بهره‌برداری و صیانت از منابع نفتی، انتقال، ذخیره‌سازی و صادرات آن مانند پی‌جویی، نقشه‌برداری، زمین‌شناسی، ژئوفیزیک، ژئوشیمی، حفر و خدمات فنی چاه‌ها، تزریق گاز، آب، هوا و یا هر فعالیتی که منجر به برداشت بهینه و حداکثری از منابع نفتی گردد و نیز احداث و توسعه تأسیسات و صنایع وابسته، تحدید حدود، حفاظت و حراست آن‌ها برای عملیات تولید و قابل عرضه کردن نفت در حد جداسازی اولیه، صادرات، استفاده و یا عرضه برای عملیات پایین دستی را شامل شود.

**عملیات پایین دستی نفت؛** به کلیه مطالعات، فعالیت‌ها و اقدامات مربوط به عملیات تصفیه و پالایش در تأسیسات پالایشی جهت تولید فرآورده‌های نفتی و استفاده از آن‌ها برای تولید محصولات پتروشیمیایی و انتقال، ذخیره‌سازی، توزیع، فروش داخلی، صادرات و واردات فرآورده‌های نفتی و محصولات پتروشیمیایی اطلاق می‌شود.<sup>۱</sup>

اما در حالت کلی می‌توان گفت که سطوح توسعه صنعت نفت و گاز کشور، شامل چهار سطح بالادستی، میان دستی، پایین دستی و صنایع تکمیلی است که بصورت زیر تعریف می‌شوند:<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> قانون اصلاح قانون نفت، مصوب ۱ تیر ۱۳۹۰

<sup>۲</sup> ISO 20815:2008 استاندارد مدیریت قابلیت اطمینان و تضمین کیفیت تولید در صنایع گاز طبیعی، نفت و پتروشیمی

### ۱-۳-۱- صنایع نفت بالادستی<sup>۱</sup>

صنایع نفت و گاز بالادستی، به صنایع مرتبط با اکتشاف و تولید<sup>۲</sup> یا اصطلاحاً E&P، گفته می‌شود. صنایع بالادستی شامل اکتشاف در زیر زمین و زیر دریا برای دستیابی به مناطق جدید نفتی و گازی می‌شود، حفر چاه‌های اکتشافی، حفاری چاه‌های اصلی و استخراج نفت و گاز طبیعی و انتقال آن به سطح زمین نیز جزء صنایع بالادستی در نظر گرفته می‌شود.

### ۱-۳-۲- صنایع نفت میان دستی<sup>۳</sup>

صنایع نفت و گاز میان دستی، شامل حمل و نقل (از طریق خط لوله، راه آهن، بارج، نفت کش و یا کامیون)، انبارش و فروش نفت و گاز خام و یا فرآورده‌های نفتی پالایش شده است. در این حوزه با استفاده از خطوط لوله و دیگر روش‌های حمل و نقل، نفت خام استخراج شده به پالایشگاه منتقل می‌شود و از آنجا فرآورده‌های مختلف پالایش شده، مجدد به توزیع کنندگان پایین دستی انتقال می‌یابد. شبکه‌ی خطوط انتقال گاز طبیعی نیز جزء صنایع میان دستی محسوب می‌شود.

### ۱-۳-۳- صنایع نفت پایین دستی<sup>۴</sup>

صنایع نفت و گاز پایین دستی، شامل این موارد است: پالایش نفت خام، پالایش گاز طبیعی، تولید، بازاریابی و توزیع محصولات تولید شده از نفت خام و گاز طبیعی و محصولات پتروشیمیایی. صنایع پایین دستی تولید کننده و ارائه دهنده‌ی محصولاتی از جمله بنزین، نفت سفید، سوخت موشک، گازوئیل، روغن‌های سوخت، روغن‌های حرارتی، گریس، واکس، آسفالت، گاز طبیعی، گاز مایع (LPG) و صدها محصول مختلف صنایع پتروشیمی هستند.

از آنجایی که در اغلب موارد صنایع میان دستی جزئی از صنایع پایین دستی در نظر گرفته می‌شوند، در

<sup>۱</sup> Upstream petroleum industry

<sup>۲</sup> Exploration and Production

<sup>۳</sup> Midstream petroleum industry

<sup>۴</sup> Downstream petroleum industry

چارچوب‌های فرآیندی<sup>۱</sup> APQC نیز تنها برای دو گروه صنایع بالادستی و صنایع پائین دستی چارچوب فرآیندی ارائه شده است. ضمن اینکه در تعریف قانون اصلاح نفت نیز دو بخش میان دستی و پایین دستی یکی در نظر گرفته شده است.

### ۱-۳-۴- صنایع تکمیلی نفت و گاز

مواد خام هیدروکربوری همچون نفت و گاز بعد از عبور از لایه‌های مختلف زنجیره ارزش به محصولات مختلف پلیمری و شیمیایی تبدیل می‌شود. این محصولات قابلیت تولید هزاران محصول نهایی و مورد مصرف صنایع و جوامع را دارا هستند. در حقیقت طی فرآیند تولید بسیاری از تجهیزات، مواد و کالاهای مصرفی جوامع بشری از محصولات پلیمری و شیمیایی استفاده می‌شود. لذا صنایع بسیاری از حیث تأمین نهاده‌های تولید خود وابسته به صنعت پتروشیمیایی هستند که می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- صنعت تجهیزات و قطعه سازی
- صنعت چاپ، نشر و بسته بندی
- صنعت چسب
- صنعت رنگ و رزین
- صنعت نساجی
- صنعت روان کننده‌ها
- صنعت کود
- صنعت لاستیک و پلاستیک
- صنعت مواد آرایشی، بهداشتی و دارویی
- صنعت مواد شیمیایی خاص

در واقع تمامی صنایع به نوعی به صورت مستقیم و یا غیر مستقیم به صنعت پتروشیمیایی وابسته هستند. صنایع تکمیلی با توجه به ماهیت محصولات خود، شامل بنگاه‌های تولیدی کوچک و منعطف و البته با حاشیه سود بالاتر نسبت به مجتمع‌های پتروشیمیایی هستند. صنایع تکمیلی با تولید محصولات خاص و نهایی در حجم کم تا متوسط در آخرین لایه زنجیره ارزش صنعت نفت و گاز قرار دارند. از ویژگی‌های این صنایع می‌توان به حجم سرمایه گذاری پایین و اشتغال زایی بالا اشاره نمود.

## ۱-۴-۱- راهبردها و مدل‌های تحقق سیاست توسعه زنجیره ارزش نفت و گاز

کشورهای مختلف راهبردها و مدل‌های منطقی، غیررانتی، رقابتی و متنوعی را برای توسعه زنجیره ارزش صنعت نفت و گاز خود دنبال کرده‌اند. در حقیقت اگر زنجیره ارزش نفت و گاز از چهار حلقه اصلی «اکتشاف و تولید»، «پالایش»، «پتروشیمی» و «صنایع شیمیایی تکمیلی» تشکیل شده باشد، کشورهای مختلف با توجه به شرایط و اقتضائات داخلی خود، راهبرد خود را اینگونه انتخاب کرده‌اند که در کدام یک از حلقه‌های مذکور حضور جدی‌تر و پر رنگ‌تری داشته باشند.

به عنوان نمونه آلمان و کره جنوبی با توجه به نبود منابع نفت و گاز داخلی، از حلقه پالایش تا صنایع تکمیلی را بخوبی توسعه داده‌اند و در واقع بدین صورت خلا واردات نفت خام را با ایجاد ارزش افزوده بالا جبران نموده‌اند. اما کشور نفت خیزی همچون عربستان، فقط در دو حلقه ابتدایی یعنی تولید و پالایش ورود جدی داشته است؛ هر چند که در چند سال اخیر اقداماتی در جهت توسعه زنجیره ارزش نفت و ورود پر رنگ‌تر به صنایع پتروشیمیایی انجام داده‌اند.

بطور کلی می‌توان گفت که کشورهای دارای منابع نفت و گاز حداقل در دو حلقه ابتدایی تولید و پالایش حضور جدی و فعال دارند، هر چند که کشورهای نفت خیزی همچون آمریکا، تا انتهای زنجیره ارزش نفت را بخوبی توسعه داده‌اند. اما کشورهایی که منابع نفت و گاز ندارند، برای ایجاد سود بالا، نیاز به توسعه بیشتر زنجیره ارزش و حضور جدی در حلقه‌های انتهایی پتروشیمی و صنایع تکمیلی دارند، در غیر این صورت سرمایه‌گذاری در حوزه صنعت نفت و گاز، برای این کشورها بازده اقتصادی نخواهد داشت.

بنابراین سه راهبرد کلی توسعه از ابتدای تا انتهای زنجیره، از ابتدا تا میانه زنجیره و از میانه تا انتهای زنجیره در رابطه با زنجیره ارزش نفت و گاز وجود دارد که در کشورهای مختلف با توجه به شرایط و سیاست‌گذاری‌های داخلی، بکار گرفته شده است. اما در راستای اجرای این راهبردها، مهم‌ترین مدل‌های توسعه زنجیره ارزش نفت و گاز به شرح زیر است:

### ۱-۴-۱-۱- یکپارچه سازی سطوح مختلف صنعت نفت و گاز

توسعه متوازن و همگون زنجیره ارزش نفت و گاز متناسب با موقعیت هر کشور نیاز به یکپارچگی و هماهنگی دقیق بالادست و پایین‌دست دارد. از این رو کشوری مانند چین، شرکت‌های نفتی دولتی خود را به نحوی توسعه داده است که در «تمام حلقه‌های زنجیره ارزش نفت و گاز» حضور داشته باشند. نمونه بارز این مورد



شرکت Sinopec است. این شرکت ۱۸ ساله، علاوه بر حضور در ۱۷ میدان نفتی چین، مدیریت ۴۳ پالایشگاه، ۲۱ پتروشیمی، ۱۵ واحد تولید الیاف، ۵ واحد لاستیک، ۳ واحد رزین و ۱۳ واحد کودشیمیایی را به عهده دارد. توسعه پارک‌های شیمیایی مختلف در چین نیز شاهد بر توسعه یکپارچه و هماهنگ بالادست و پایین‌دست صنعت نفت و گاز این کشور است.

### ۱-۴-۲- توسعه زنجیره ارزش نفت و گاز با اتکا به فناوری‌های پیشرفته

فناوری و لایسنس بر خلاف تجهیزات، خریدنی نیست. فناوری‌های حیاتی باید در کشور بومی شود تا ماندگار بماند. ضمن اینکه مزیت اصلی بعضی کشورها کلاً در فناوری‌های پیشرفته نهفته است. به عنوان مثال در کشور آلمان، راهبرد فناوری پیشرفته و طراحی لایسنس مرتبط با آن، به سرعت دنبال می‌شود. همین عامل سبب شده است که با وجود نداشتن منابع نفت و گاز و در حقیقت نبود حلقه‌ی ابتدایی زنجیره ارزش، عمق زنجیره ارزش نفت و گاز در کشور آلمان بسیار زیاد باشد و به این صورت حاشیه سود بالایی ایجاد کند. همچنین سنگاپور برنامه‌های مختلفی در راستای تربیت نیروی انسانی صنایع پایین‌دست نفت و گاز خود، برای اتخاذ راهبرد مشابه آلمان تا به حال اجرا کرده است. در مقابل این راهبرد، کشوری مانند عربستان است که وابستگی شدیدی به شرکت‌های خارجی در حوزه صنایع پایین‌دستی نفت و گاز خود دارد و بدین ترتیب «برنامه راهبردی فناوری پتروشیمیایی» خود را دنبال می‌کند.

### ۱-۴-۳- نگاه تلفیقی به دو صنعت پالایش و پتروشیمی

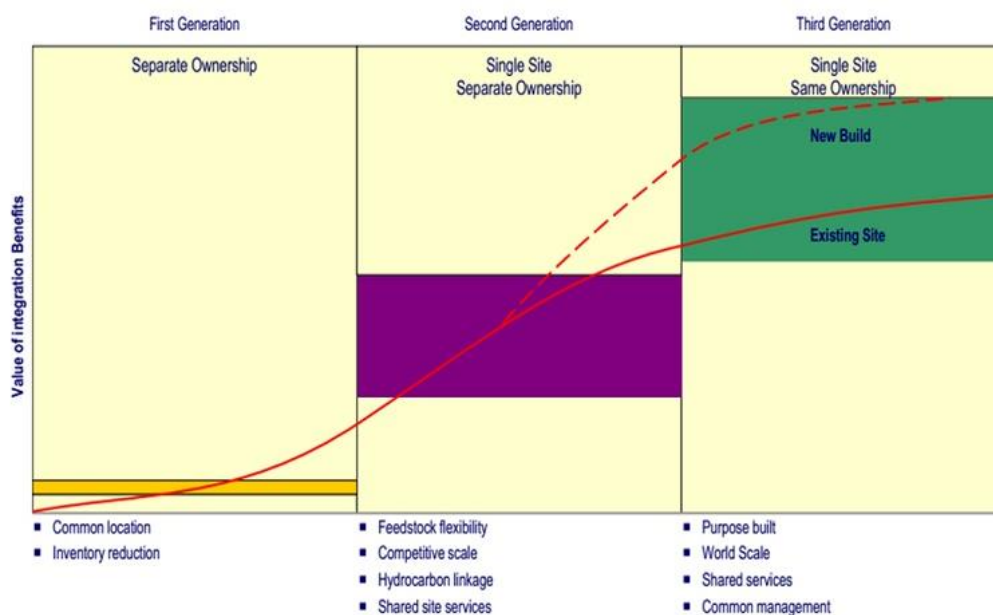
پتروپالایشگاه عبارت است از یک پالایشگاه و پتروشیمی تجمیع شده که با هدف تنوع فرآورده، کاهش قیمت تمام شده محصولات، بهینه‌سازی راندمان، افزایش سودآوری و بهینه‌سازی مصرف انرژی پایه‌ریزی شده، که این راهبرد به طور ویژه مورد توجه کشورهای فعال در حوزه صنایع پایین‌دستی نفت و گاز همانند هند، چین و ژاپن قرار گرفته است.

در حقیقت مجتمع‌های پالایشگاهی و پتروشیمیایی از شاخص سوددهی متفاوتی برخوردار هستند و می‌بایست متناسب با طیف محصولات تولیدی به نیازهای متفاوتی نیز پاسخ دهند. با ادغام و یکپارچه سازی واحدهای پالایشی و پتروشیمی، هر واحدی جزئی از کل محسوب شده که از حیث سوددهی و ساختار هزینه غیرمستقل می‌گردد. البته یکپارچگی میان مجتمع‌های پتروشیمی و پالایشی امر جدیدی نیست اما این نکته

که دو مجتمع چه میزان ادغام در یکدیگر شوند، بسته به نسل پتروپالایشگاهها متفاوت است. **نسل اول**؛ در این مدل دو مجتمع پترو شیمی و پالایشگاهی، کاملاً جدا از همدیگر احداث شده و جریانات تبدیلی میان آن دو کاملاً محدود است. با این حال هر دو مجتمع از حیث مکانی در نزدیکی یکدیگر قرار گرفته‌اند. این تبادل خوراک می‌تواند در راستای قراردادهای از پیش نوشته شده صورت پذیرد. شاید مدل پالایشگاه و پتروشیمی اصفهان، اراک و تبریز را بتوان در این دسته قرار داد.

**نسل دوم**؛ دو مجتمع پتروشیمی و پالایشگاه، تحت یک مجتمع یکپارچه احداث شده‌اند؛ لیکن مدیریت آن کاملاً مجزا باشد. در این مدل برخلاف مدل قبلی امکان استفاده از برخی جریانات یوتیلیتی به صورت مشترک مقدور است. همچنین با توجه به نزدیکی این واحدها هزینه تبادل جریانات کمتر است.

**نسل سوم**؛ در این مدل که حد نهایی در مفهوم پتروپالایشگاه است؛ هر دو واحد به صورت یکپارچه در یک سایت و همچنین تحت مدیریت واحد عمل می‌کنند. بر اساس گزارش‌ها بیشترین شاخص سوددهی در این مدل بدست می‌آید. تبادل یوتیلیتی به صورت بهینه صورت می‌گیرد و با توجه به استفاده مشترک در سیستم سوخت مجتمع و هزینه پایین انتقال خوراک، هزینه‌ها به شکل ویژه‌ای کاهش می‌یابد.<sup>۱</sup> در شکل (۱-۱) نیز انواع یکپارچگی میان مجتمع‌های پتروشیمی و پالایشی نشان داده شده است.



Source: Nexant

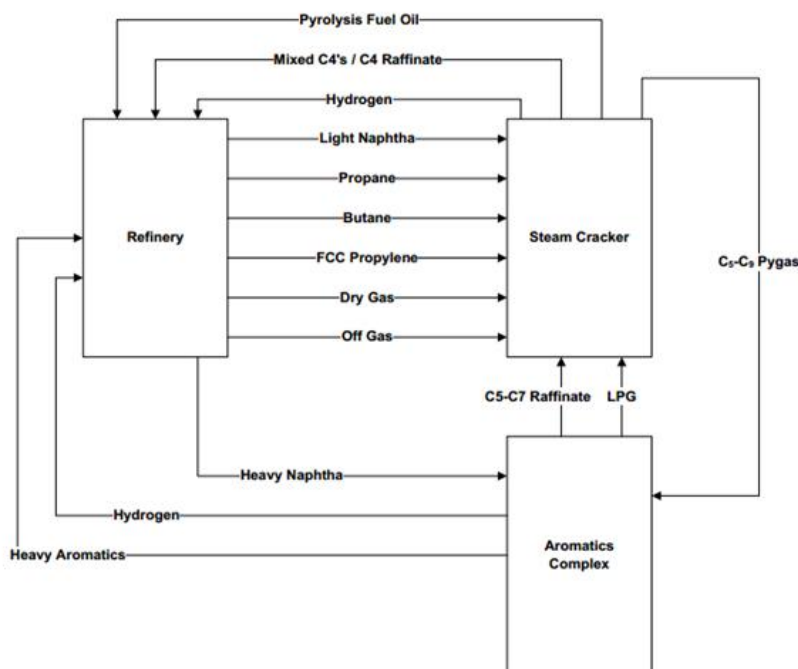
شکل (۱-۱) انواع یکپارچگی میان مجتمع‌های پتروشیمی و پالایشی

<sup>۱</sup> مرکز مطالعات زنجیره ارزش نفت و گاز (VCMStudy.ir)

پیکربندی نسل سوم پتروپالایشگاهها متناسب با نوع خوراک، ساختار زنجیره ارزش و بازار هر کشور متفاوت است اما می توان پتروپالایشگاهها را از لحاظ ساختار به سه دسته کلی ذیل تقسیم نمود:

- پالایشگاه + کراکربخار
- پالایشگاه + واحد آروماتیک
- پالایشگاه + کراکربخار + واحد آروماتیک

برای این منظور لازم است تا جریان‌هایی از مواد توسط پالایشگاه به کراکر بخار یا واحد آروماتیک‌سازی تحویل داده شده تا محصولات پتروشیمی ایجاد شوند. مطابق شکل (۱-۲) موادی که می‌توانند از طریق پالایشگاه به کراکر بخار وارد شوند عبارتند از: نفتا، گازمایع (پروپان+بوتان)، پروپیلن FCC، گاز خشک (Dry Gas) و Off Gas. نوع خوراک بر اساس هزینه تمام شده، دسترسی، کیفیت و بهره‌وری انتخاب می‌شود. محصولات هم که از فرآیند کراکینگ بخار حاصل می‌شود عبارتند از: هیدروژن، اتیلن، پروپیلن، الفین‌های چهار کربنه، بنزین پیرولیز و نفت کوره پیرولیز. در حقیقت با افزودن یک کراکر به پالایشگاه و ایجاد یک پتروپالایشگاه علاوه بر افزایش حاشیه سود، می‌توان به انعطاف‌پذیری بیشتری هم دست یافت که در این صورت استفاده از خوراک‌های سنگینی نظیر میعانات، HGO و VGO برای واحد کراکینگ بخار امکان پذیر می‌شود که خوراک‌های سنگین‌تر در صد اتیلن کمتری تولید می‌کند. همه این موارد در صورتی امکان پذیر خواهد بود که کراکرهای بخار برای خوراک مختلط تنظیم شده و فقط گازی یا خوراک مایع (نفتا) نباشند.<sup>۱</sup>



Source: NEXANT

<sup>۱</sup>مرکز مطالعات زنجیره ارزش نفت و گاز (VCMStudy.ir)

#### ۱-۴-۴- تشویق و ایجاد رقابت در صنایع مرتبط با نفت و گاز

دولت می‌بایست با اهرم‌های در دست خود، شرکت‌های دولتی و بخش خصوصی را به رقابت به نفع مردم وادار و یا تشویق کند. به عنوان نمونه کشور آلمان با پیگیری کاهش تعرفه‌ها، فضا را برای رشد صنایع تکمیلی بیش از پیش فراهم نموده است. همچنین با تعرفه گذاری صحیح، تقاضا برای محصولات پتروشیمیایی داخلی و دسترسی به مواد خام را برای شرکت‌ها تسهیل کرده و از مالکیت فکری و رقابت به خوبی حمایت می‌کند. کشور چین با استفاده از این راهبرد، ۳۰ هزار شرکت شیمیایی بزرگ در حوزه زنجیره ارزش نفت و گاز را فعال کرده است که ۳۷ درصد حجم بازار مواد پتروشیمیایی و شیمیایی در دست ۵۰۰ شرکت غول‌پیکر قرار دارد و بقیه در دست سرمایه‌گذاران کوچک است؛ ضمن اینکه با ایجاد رقابت در بازار، تا حد خوبی موفق به تعمیق زنجیره ارزش صنعت نفت و گاز و ورود شرکت‌های صنایع تکمیلی به حلقه‌های بالاتر شده است. کشور سنگاپور نیز با ایجاد ثبات اقتصادی از طریق سیاست‌های مالی و پولی توانسته است، فضای رقابتی خوبی را برای شرکت‌های بین‌المللی فراهم کند.

#### ۱-۵- الزامات سیاستی تحقق سیاست توسعه زنجیره ارزش نفت و گاز

بررسی اسناد بالادستی در حوزه انرژی کشور شامل «سیاست‌های کلی نظام بخش انرژی»، «سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی»، «سند ملی راهبرد انرژی کشور» و «طرح جامع انرژی» مشخص می‌کند که این اسناد، قانون و مقرراتی که مشوق خام‌فروشی باشد را ندارند و همگی بر تکمیل زنجیره ارزش نفت خام و جلوگیری از صادرات نفت خام تأکید دارند.

بدون شک یکی از دلایل اصلی بی‌ثباتی در اقتصاد ایران، وابستگی به خام‌فروشی نفت است. تاکنون به کرات در تمامی اسناد بالادستی کشور از جمله قوانین برنامه پنج‌ساله توسعه و سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی تأکید شده که برای رهایی اقتصاد کشور از خام‌فروشی، اقدامات لازم صورت گیرد. اما روند صادرات نفت خام به جز دو مقطعی که کشور با تحریم فروش نفت خام مواجه شد، متوجه تغییر خاصی نشد و در مواقع غیرتحریم علیرغم ابراز ناراحتی تمام ارکان حکمرانی کشور از تداوم خام‌فروشی، همچنان بالغ بر ۲,۴ میلیون بشکه بوده است.

اقتصاددانان امروزه دلیل حل نشدن بسیاری از مشکلات اقتصاد بخش عمومی را تضاد منافع می‌دانند و سپس تلاش می‌کنند که ابتدا ذینفعان خواسته یا ناخواسته آن مشکل را شناسایی کنند و سپس قواعد را طوری بهینه کنند که مطلوبیت ذینفعان لاقبل در آن تغییرات به سمت بی‌تفاوتی میل کند.

به عنوان نمونه رفتار بنگاه‌های خصوصی در بخش‌های مختلف اقتصادی بر اساس افزایش منافع اقتصادی و کاهش هزینه‌ها است. این رفتار بر مبنای افزایش سود سهامداران و ذینفعان آن بنگاه به وجود می‌آید و در نهایت در بستر قوانین تعیین شده حاکمیتی، باعث رونق اقتصاد کل کشور می‌شود. اما شرکت‌ها و نهادهای دولتی رفتاری بر مبنای افزایش منافع ملی و حاکمیتی و مقاوم سازی درونی اقتصاد دارند که این رفتار نیز در جهت افزایش توان اقتصادی و توجه به ساخت داخل خواهد بود.

در رابطه با مسئله خام فروشی می‌توان گفت که بررسی «سند توسعه ششم» نشان می‌دهد که در این سند همانند «سند توسعه پنجم» شرکت ملی نفت ایران بصورت غیر مستقیم به خام فروشی تشویق شده است. جدول ذیل درآمدهای شرکت ملی نفت از محل صادرات و فروش داخلی نفت خام و میعانات گازی در سال ۱۳۹۶ را نشان می‌دهد. همانطور که در جدول مشاهده می‌شود به‌رغم اینکه حجم صادراتی و فروش داخلی نفت خام و میعانات گازی، اختلاف فاحشی از هم ندارند، اما درآمدی که از محل صادرات نفت خام و میعانات گازی نصیب شرکت ملی نفت شده چهار برابر فروش داخلی این مواد هیدروکربوری بوده است و این اتفاق تقویت‌کننده انگیزه شرکت ملی نفت به‌عنوان یکی از ذینفعان اصلی فروش نفت برای تداوم خام‌فروشی این مواد هیدروکربوری است.

جدول (۱-۱) درآمدهای شرکت ملی نفت از صادرات و فروش داخلی نفت خام و میعانات گازی

موضوع	میزان فروش نفت خام و میعانات گازی در شرایط غیرتحریم (میلیون بشکه روز)	عملکرد بودجه شرکت ملی نفت برای سال ۱۳۹۶ (هزار میلیارد تومان)
فروش نفت خام و میعانات گازی صادراتی	۲,۴	۲۴,۸
فروش نفت خام و میعانات گازی به پالایشگاه‌های داخلی	۱,۹	۶,۱

بر اساس ماده (۳) آیین‌نامه اجرایی ماده (۱) قانون الحاق (۲) مقرر بوده قیمت هر بشکه نفت خام و میعانات گازی تحویلی به پالایشگاه‌های داخلی و مجتمع‌های پتروشیمی اعم از دولتی و خصوصی بر مبنای ۹۵ درصد

متوسط بهای محموله‌های صادراتی هر ماه محاسبه شود اما به دلیل قیمت تکلیفی خرید فرآورده‌ها، ماده (۴) همین آیین‌نامه تأکید کرده است: «تا زمانی که دولت برای مصرف فرآورده‌های نفتی در داخل کشور قیمت تکلیفی تعیین می‌کند، برای تسویه حساب بین دولت (خزانة) و شرکت پالایش و پخش، قیمت هر بشکه نفت خام و میعانات گازی تحویلی به پالایشگاه‌های داخلی برابر با رقمی خواهد بود که به پیشنهاد کارگروهی متشکل از وزارتخانه‌ها نفت، امور اقتصادی و دارایی و سازمان برنامه و بودجه کل کشور با رعایت قانون هدفمند کردن یارانه‌ها مصوب ۱۳۸۸ هر ساله به تصویب هیئت وزیران برسد». این نرخ برای سال ۱۳۹۶ با استناد به بند «الف» ماده (۲) تصویب‌نامه هیئت وزیران در مورد آیین‌نامه اجرایی تبصره «۱۴» قانون بودجه سال ۱۳۹۶ ششصد و بیست و شش هزار و هشتصد و هفتاد و یک (۶۲۶۸۷۱) ریال منظور شد.

سه‌م شرکت ملی نفت هم از صادرات و هم از فروش داخلی نفت خام و میعانات گازی ۱۴,۵ درصد ارزش هر بشکه از این دو ماده هیدروکربوری است. براساس مطالب ذکر شده در بالا، سه‌م ۱۴,۵ درصدی شرکت ملی نفت از صادرات هر بشکه نفت خام مثلاً ۶۰ دلاری و نرخ تسعیر ۴۲۰۰ تومانی بیش از ۳۶ هزار تومان است، اما سه‌م ۱۴,۵ درصدی این شرکت از قیمت تکلیفی (۶۲ هزار تومان) کارگروه تعیین قیمت تنها ۹ هزار تومان خواهد بود و در این شرایط شرکت ملی نفت انگیزه‌ای برای توسعه زنجیره‌هایی که مصرف داخلی نفت خام و میعانات گازی را افزایش دهد، ندارد.<sup>۱</sup> اندیشکده

با توجه به مطالب گفته شده، گام اصلی برای تحقق سیاست توسعه زنجیره ارزش نفت و گاز در کشور، اراده و عزم جدی «دولت» است. در حقیقت ذینفع بودن دولت از خام فروشی از طریق شرکت ملی نفت، مانعی بزرگ برای رسیدن به توسعه زنجیره ارزش نفت و گاز مطابق با اسناد بالادستی است. لذا سیاست‌گذاران کشور باید با اصلاح روابط مالی نفت به نحوی که انگیزه شرکت ملی نفت در فروش داخلی نفت خام و میعانات گازی بیش از صادرات این دو ماده هیدروکربوری باشد، مسیر رهایی کشور از خام‌فروشی و توسعه زنجیره‌های تولید صنعت نفت و گاز را هموار کنند.

## ۱-۶- الزامات اجرایی تحقق سیاست توسعه زنجیره ارزش نفت و گاز

برای تحقق سیاست توسعه زنجیره ارزش نفت و گاز علاوه بر انتخاب راهبرد و مدل درست و بهینه برای یک کشور، توجه به الزامات توسعه زنجیره ارزش نفت و گاز ضروری است که مهم‌ترین آن‌ها به شرح زیر است:

<sup>۱</sup> گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس؛ شماره مسلسل ۱۶۵۹۵

## ۱-۶-۱- تأمین منابع مالی

مطمئناً یکی از ارکان اصلی در توسعه صنعتی، تأمین منابع مالی است. امری بدیهی است که حجم سرمایه‌گذاری واحدهای پتروپالایشگاهی نسبت به واحدهای پالایشگاهی در یک ظرفیت یکسان بالاتر است، لذا یکی از عوامل محدودکننده جهت اجرایی شدن مجتمع‌های پتروپالایشگاهی در کشور، دسترسی به منابع مالی مورد نیاز جهت اجرای چنین پروژه‌هایی است. در جدول شکل (۱-۳) مشخصات ۵ مجتمع پتروپالایش در حال ساخت در چین و عربستان به تفکیک اشاره شده است. مجموع ظرفیت اسمی این مجتمع‌های پتروپالایش ۲ میلیون و ۶۰۰ هزار بشکه در روز است. سرمایه‌گذاری مورد نیاز جهت اجرایی شدن این طرح‌ها ۶۹ میلیارد و ۸۵۰ میلیون دلار است که به طور متوسط حجم سرمایه‌گذاری برای یک بشکه نفت معادل ۲۷ هزار دلار برآورده شده است. لذا تأمین منابع مالی جهت اجرایی کردن پروژه‌های پتروپالایشگاهی، در کشوری که درگیر اقتصاد تورمی است و صد البته تحریم‌های ظالمانه، بسیار مشکل خواهد بود. هر چند در تحلیل‌ها عنوان می‌شود که یکی از منابع اصلی تأمین مالی پروژه‌های پتروپالایشی، نقدینگی موجود در کشور است.

Project	Refinery Capacity KBD	P-Xylene Capacity Mta	Olefin Capacity Mta	Investment (\$bn)	Target Start Operation	CAPEX (\$/barrel)	% Chemical Products
Hengli Petrochemical	500	4.3	1.5	11.4	Oct 2018	22,800	29
Zhejiang Petroleum and Chemical	1000	10.4	2.8	24	Dec 2018 (1st phase) 2nd Phase 2021?	24,000	33
Shenghong refinery and Integrated Petrochem	400	2.8	1.1	11.0	2019	27,500	24
Hengyi (Brunei) PMB Refinery-Petrochem	200	1.5	0.5	3.45	2018	17,250	25
Aramco/SABIC JV	500	-	9 (total chemicals)	20	2025	40,000	45

Source: IHS, 2019

شکل (۱-۳) مشخصات ۵ مجتمع پتروپالایش در حال ساخت در چین و عربستان

در حقیقت با توجه به شرایط ویژه کشور ایران در منطقه و دنیا به دلیل رویه‌ی سیاسی خاص خود، می‌بایست تضمین‌های دولتی بطور جدی وارد قراردادها شود تا از ریسک‌های مازادی که در ایران وجود دارد کاسته شود و شرایط سرمایه‌گذاری را ایمن نماید. لذا باید حاکمیت در این زمینه همکاری لازم را با بخش خصوصی داشته و در تسهیل روند کاهش ریسک سرمایه‌گذاری نقش آفرین باشد.



## ۱-۶-۲- نظام مالکیت صنعت پالایش

رفتار بنگاه‌ها در بخش‌های مختلف اقتصادی بر اساس افزایش منافع اقتصادی و کاهش هزینه‌ها است. این رفتار بر مبنای افزایش سود سهامداران و ذینفعان آن بنگاه به وجود می‌آید و در نهایت در بستر قوانین تعیین شده حاکمیتی، باعث رونق اقتصاد کل کشور می‌شود. اما شرکت‌ها و نهادهای دولتی رفتاری بر مبنای افزایش منافع ملی و حاکمیتی و مقاوم سازی درونی اقتصاد دارند که این رفتار نیز در جهت افزایش توان اقتصادی و توجه به ساخت داخل خواهد بود. در اکثر کشورها مالکیت صنعت پالایشی در اختیار بخش خصوصی است. ضمن اینکه نقش نهاد رگولاتوری در این میان نقش بسیار مهم و پر رنگی است که می‌تواند با ریل گذاری صحیح، به توسعه صنعت پالایش کمک ویژه‌ای کند.

به طور کلی هر صنعتی به منظور حرکت پایدار در مسیر توسعه از سه بخش حاکمیت، مالکیت و مدیریت تاثیر می‌پذیرد. معمولاً کارکرد بخش حاکمیت در صنعت پالایش سیاست‌گذاری و تنظیم‌گری است و کارکرد اصلی بخش مالکیت نیز تدوین و تهیه برنامه‌های توسعه و سازوکارهای توسعه‌گری است تا واحد پالایشی مربوطه بتواند خود را در محیط رقابتی و پویای آن صنعت وفق دهد. نهایتاً بخش مدیریت نیز موظف است تا کارایی واحد را حداکثر نماید. این در حالی است که صنعت پالایش نفت کشور به دلیل عدم شفافیت کارکردهای سه بخش مذکور طی سال‌های گذشته دچار خسارت‌های زیادی شده است.

در کشور ایران، صنعت نفت و گاز یکی از موتورهای مهم محرکه در اقتصاد است که باید به مدیریت صحیح بخش‌های تولیدی کمک کند و سرمایه‌های خارجی را جذب نماید. این صنعت از دو بخش بالادست و پایین دست تشکیل شده که بخش بالادستی آن توسط خود حاکمیت اداره می‌شود. بخش پایین دست نیز که شامل صنعت پالایش و صنعت پتروشیمی و در ادامه صنایع تکمیلی است، تقریباً به بخش خصوصی واگذار شده و فقط توسط حاکمیت تنظیم‌گری می‌شود.

اما نکته مهم در رابطه با صنایع پالایشی در بخش پایین دستی این است که این صنایع، سال‌ها بطور دولتی اداره شده بود و چند سالی است که فرآیند خصوصی سازی آن شروع شده است. در واقع خصوصی سازی ناقص صنعت پالایش، باعث شده تا سهام دولتی در پالایشگاه‌ها بر اساس قانون خصوصی سازی، حدود ۲۰ باشد و وضعیت مالکیت در پالایشگاه‌ها شبه دولتی شود.<sup>۱</sup>

پس از انجام ناقص فرآیند خصوصی سازی پالایشگاه‌ها، نقش دولت در اداره صنعت پالایش کمتر شد و این صنعت، منطق فکری دولتی را که بر مبنای افزایش منافع ملی و مقاوم سازی درونی اقتصاد بود از دست داد.

<sup>۱</sup> قانون اجرای سیاست‌های کلی اصل چهل و چهارم (۴۴) قانون اساسی؛ مصوب ۱۳۸۶



حال دولت با کناره گرفتن از نقش تصدی‌گری خود در حلقه میانی زنجیره ارزش صنعت نفت، باید به سیاست‌گذاری و تنظیم‌گری صحیح این حلقه بپردازد تا با تصویب قوانین و ساز و کارهای مناسب، صنعت پالایش را در جهت مناسب هدایت نماید.

ایفای نقش رگولاتوری دولت در صنعت پالایش نیز خالی از اشکال نیست زیرا که تأکید مداوم شرکت پالایش و پخش بر تأمین سوخت و هدایت پالایشگاه‌ها به سمت تولید بنزین بیشتر، باعث کاهش توان پالایشگاه داران در جهت رقابت‌پذیری، افزایش محصولات جانبی و خوراکی‌های پتروشیمی شده است که این موضوع به حاشیه سود پالایشگاه‌ها لطمه زیادی وارد می‌نماید.

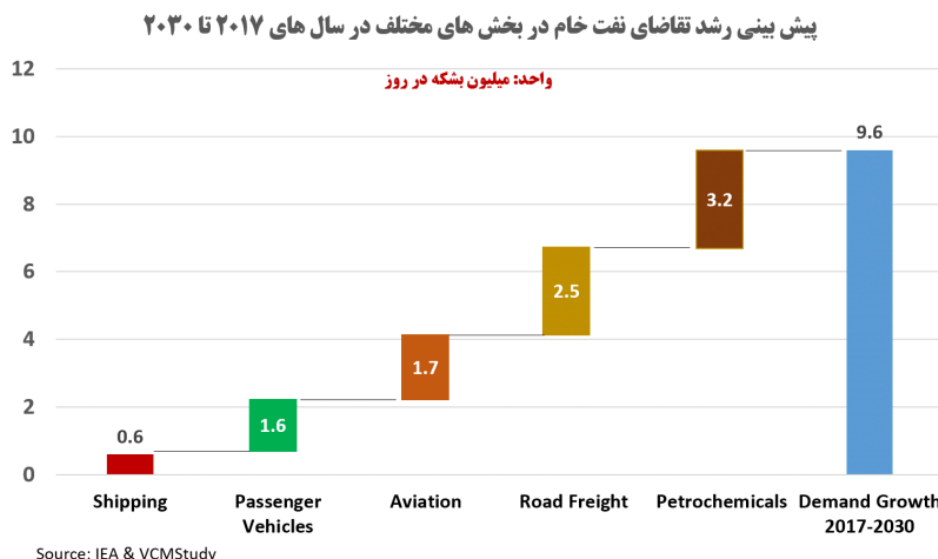
ضمن اینکه حضور حاکمیت در بخش عمده‌ای از سهام صنعت پالایش و هیئت مدیره‌های پالایشگاه‌ها باعث جلوگیری از حاکم شدن منطق بنگاه‌های خصوصی که بر مبنای افزایش منافع اقتصادی و کاهش هزینه‌ها اداره می‌شوند؛ شده است. از این رو پالایشگاه‌ها رفتاری مطابق با یک بنگاه خصوصی نداشته و نمی‌توان به راحتی آن‌ها را بر اساس قوانین حاکم بر بخش خصوصی اداره نمود. حال صنعت پالایش ایران نه یک شرکت دولتی است و نه یک بنگاه خصوصی؛ و این امر باعث یک بحران در منطق فکری حاکم بر آن شده که نه بر اساس منافع ملی حرکت می‌کند و نه بر اساس منافع اقتصادی خویش. لذا در حال حاضر می‌توان پالایشگاه‌ها را پیمانکار شرکت پالایش و پخش برای تبدیل نفت به سوخت دانست که نه مالکیتی بر نفت ورودی دارد و نه مالکیتی بر فرآورده‌های تولیدی.

### ۱-۶-۳- توجه به بازار محصولات زنجیره ارزش نفت و گاز

بررسی بازار تقاضای فرآورده‌های هیدروکربوری (بنزین، گازوییل، سوخت جت و...) و همچنین محصولات پتروشیمی نشان دهنده آن است که حجم بازار فرآورده‌های سوختی به مراتب بسیار بزرگ‌تر از بازار محصولات پتروشیمیایی و پلیمری است و این بدین معنا است که کماکان در سال‌های آتی بخش عمده‌ای از نفت خام تولیدی و فرآورش شده در دنیا جهت تولید سوخت، مورد استفاده قرار می‌گیرد. البته بررسی بازارهای مصرف در سال‌های آتی حاکی از آن است که محصولات پتروشیمیایی رشد نسبتاً بالاتری را نسبت به فرآورده‌های سوختی خواهند داشت.

مطابق شکل ذیل و برآوردهای موسسه IEA در بازه زمانی سال‌های ۲۰۱۷ تا ۲۰۳۰، میزان افزایش ظرفیت مصرف نفت خام ۹ میلیون و ۶۰۰ هزار بشکه خواهد بود که ۳,۲ میلیون بشکه از آن به عنوان خوراک واحدهای پتروشیمیایی در نظر گرفته خواهد شد که سهم بالاتری را نسبت به سایر مصارف شامل حمل و

نقل جاده‌ای با ۲,۵ میلیون بشکه در روز، سوخت‌های هوایی با ۱ میلیون و ۷۰۰ هزار بشکه در روز، اتومبیل‌های شخصی با ۱ میلیون و ۶۰۰ هزار بشکه در روز و نهایتاً حمل و نقل دریایی با ۶۰۰ هزار بشکه، خواهد داشت.



شکل (۴-۱) نمودار پیش‌بینی تقاضای نفت خام در بخش‌های مختلف در بازه زمانی سال‌های ۲۰۱۷ تا ۲۰۳۰

#### ۴-۶-۱- تأمین خوراک و یوتیلیتی

در هنگام طراحی و احداث واحدهای پتروپالایشی و پترو شیمیایی مسئله تأمین پایدار و بی وقفه خوراک و یوتیلیتی و در واقع بحث امنیت عرضه آن‌ها، برای واحدهای ایجاد شده در زنجیره ارزش نفت و گاز، امری بسیار مهم و حیاتی است که باید به آن توجه شود.

#### ۵-۶-۱- نقش تنظیم‌گری

مدیریت یکپارچه، هماهنگی حلقه‌های زنجیره ارزش نفت و گاز و تطبیق پیوسته با بازارهای جهانی، لازمه پایداری صنایع نفت و گاز است. نقش تنظیم‌گری که منفک از نهادهای سیاست‌گذار و مجری هستند، وظایف یادشده را ایفا می‌کنند. به عنوان مثال این وظیفه در کشور چین به عهده نهاد NDRC است. در آلمان تنظیم‌گری بر اساس پیشنهادهای پایین به بالا صورت می‌گیرد و پشتیبانی خدمات کاملاً با نیاز بنگاه‌ها

تنظیم شده است. مدیریت پارک شیمیایی جورانگ سنگاپور نیز بر اساس مدل پایین به بالا تنظیم‌گری می‌شود. «کمسیون سلطنتی جَبیل و ینبع» نیز به عنوان تنظیم‌گر و توسعه‌دهنده صنعت پتروشیمی عربستان شناخته می‌شود.

### ۱-۶-۶-۶-۱- تشخیص میزان وابستگی در لایسنس‌های صنعت پتروپالایش

همانطور که اشاره شد، مجتمع‌های پتروپالایش در کنار محصولات سوختی، محصولات شیمیایی و پلیمری نیز تولید می‌نمایند، لذا این تنوع محصول مستلزم به کارگیری فناوری‌های پیچیده‌تر و صد البته متنوع‌تری است. حال این سوال مطرح می‌شود که آیا همه لایسنس‌های مورد نیاز در یک واحد پتروپالایشگاهی در کشور موجود است. اگر واقع بینانه به این موضوع توجه شود، پاسخ منفی است. پس باید در کنار بهره‌گیری از لایسنس‌های موجود در داخل کشور، اقدام به خریداری لایسنس‌های مورد نیاز نمود. لذا طراحی و احداث یک پتروپالایشگاه چیزی فراتر از تامین تجهیزات است که بعضاً در برخی از تحلیل‌ها به آن تاکید می‌شود. در واقع نقش فناوری در بهره‌برداری واحدهای پتروپالایش بسیار پررنگ است و در صورت عدم دسترسی به آن، زنجیره ارزش نفت و گاز توسعه متوازی نخواهد یافت.

البته این بدان معنا نیست که فناوری قابل تامین نخواهد بود، مهمترین نکته فهم این موضوع است چرا که مطابق نقشه راه ترسیم شده در صنعت نفت و گاز جهان، از منظر کشورهای توسعه یافته دنیا، ایران باید به خام فروشی ادامه دهد، منتها سیاست‌های کلان کشور که مبتنی بر عقلانیت و مصلحت جمعی است، به درستی تاکید بر کاهش خام فروشی و توسعه زنجیره ارزش دارد، لذا اصل حرکت توسعه زنجیره ارزش نفت و گاز از منظر جامعه جهانی با مقاومت همراه است، بنابراین مدیران اجرایی در سطوح مختلف با درک این موضوع، باید موانع پیش‌روی تحقق این مهم را تشخیص و درک نمایند.

### ۱-۶-۶-۷-۱- شاخص‌گذاری صحیح برای هدایت و رصد وضعیت زنجیره ارزش نفت و گاز

مطمئناً موضوع نظارت و کنترل یکی از ارکان اصلی در هر سیاست‌گذاری و صد البته نظام حکمرانی کشورها است. یکی از اصلی‌ترین مسائل جهت نظارت و کنترل، پایش کمیت و کیفیت توسعه صنعتی است، که

کشورهای مختلف این مهم را به کمک طراحی «شاخص‌های کلیدی عملکرد» (KPI<sup>۱</sup>) با اثربخشی بالاتری انجام می‌دهند. به منظور تبیین هر چه بهتر شاخص و شاخص‌گذاری در ابتدا نیاز است که تفاوت انواع شاخص، تبیین شود. یکی از مهم‌ترین انواع شاخص‌ها «شاخص‌های عملکردی» و «عملیاتی» هستند که در صورت تعریف درست این دو جنس شاخص، می‌توان سیاست‌ها و برنامه‌های راهبردی در حوزه مربوطه را به خوبی مورد بررسی قرار داد.

شاخص عملکرد<sup>۲</sup> از جمله شاخص‌هایی هستند که میزان انحراف یا نزدیکی اهداف اصلی یک سیاست‌گذاری یا سیستم را اندازه می‌گیرد. اما عمدتاً در میان مدیران، شاخص کلیدی عملکرد (KPI) مدنظر قرار می‌گیرد، چرا که مدیران تمایل شدیدی دارند تا با چند شاخص محدود نسبت به میزان تحقق سیاست‌گذاری و عملکرد سیستم تحت نظارت خود اشرافیت پیدا کنند. از این رو از بین شاخص‌های عملکرد، چند شاخص را انتخاب و برای آن شناسنامه تعریف می‌کنند. عبارت شناسنامه شاخص از این رو مهم است که باید دقیقاً یک شاخص تعریف و چگونگی محاسبه آن مورد اجماع نظر ذینفعان قرار گیرد. شاخص عملیات<sup>۳</sup> به طور معمول همان‌طور که از عنوان آن مشخص است، یک لایه پایین‌تر از شاخص‌های عملکرد محسوب می‌شوند و به نوعی حاصل ترکیب و تعامل چند شاخص عملیاتی، شاخص‌های عملکردی را می‌سازند. این شاخص‌ها باید طوری تعیین شوند تا بهبود هر کدام از آنها در خدمت و همسو با بهبود شاخص‌های عملکردی باشد.

در کشور ایران تا حدودی در سیاست‌ها و قوانین، از شاخص‌ها و اهداف کمی که نماگر میزان پیشرفت برنامه‌ها هستند استفاده می‌شود اما مشکل اساسی آن است که اکثر هدف‌گذاری‌ها حتی در سطح قوانین و آئین‌نامه‌ها، به صورت کیفی (به زبان غیر ریاضی و غیر قابل اندازه‌گیری) هستند. از طرفی اهداف سیاست‌های بالادستی در قوانین و آئین‌نامه‌ها، ترجمه عملیاتی و گام‌به‌گام نمی‌شود. به عنوان مثال در زمینه زنجیره ارزش صنعت نفت و گاز ایران، بارها به کاهش خام‌فروشی، افزایش صادرات غیرنفتی، مدیریت مصرف سوخت و تکمیل زنجیره ارزش تأکید شده است اما تنها در موارد معدودی شاخص‌ها به طور دقیق تعیین شده‌اند. مثلاً در سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ به دستیابی به جایگاه اول منطقه به لحاظ ظرفیت پالایشی، فناوری نفت و گاز و ارزش تولید مواد و کالاهای پتروشیمیایی تأکید شده است. یا در مورد دیگر، در قانون اصلاح الگوی مصرف مصوب سال ۱۳۸۹ دولت مکلف شد که نسبت به ارتقاء تکنولوژی و تکمیل زنجیره پالایش نفت خام پالایشگاه‌ها به گونه‌ای اقدام کند که سالانه با کاهش تولید حداقل ۲ درصد نفت کوره، ظرف ۱۵ سال، متوسط تولید نفت کوره پالایشگاه‌ها را به حداکثر ۱۰ درصد نفت خام تحویلی برساند. در قانون برنامه ششم

<sup>۱</sup> Key Performance Indicator

<sup>۲</sup> Performance Indicator

<sup>۳</sup> Operational Indicator

توسعه نیز به صورت کمی به ظرفیت تولید مطلوب پالایشی و پتروشیمی در پایان برنامه اشاره شده است. در این میان حتما اعداد و مقادیر کمی دیگری در قوانین بودجه و آئین‌نامه‌ها یافت می‌شود اما معلوم نیست که در تحقق کدام شاخص است و چه سهمی از تحقق آن را ایفا خواهد کرد.

به عنوان نمونه برای تکمیل و پیشرفت زنجیره ارزش صنعت نفت و گاز کشور، شاخص‌های عملکردی زیر می‌تواند نماگرهای مهمی برای هدایت نهادهای اجرایی به سمت پیشرفت صنایع پالایشی و پتروشیمی کشور باشد:

#### ✓ مقدار خوراک مصرفی در صنعت پالایش و پتروشیمی به مجموع تولید نفت و گاز کشور

این شاخص به خوبی دیدگاه کشور را نسبت به خام‌فروشی و خام‌خوری منابع یا کسب ارزش افزوده هر چه بیشتر با تولید محصولات متنوع پالایشی و پتروشیمی نشان می‌دهد. مطمئنا با توجه به حجم منابع هیدروکربوری موجود در کشور، می‌بایست در یک نسبت بهینه، بخشی از این منابع را به صورت پایدار به سایر کشورهای دنیا صادر نمود و بخشی از نفت و گاز تولیدی را نیز از مسیر مجتمع‌های پالایش و پتروشیمی به فرآورده‌ها و محصولات پلیمری و شیمیایی تبدیل کرد.

#### ✓ ارزش فرآورده‌ها بر اساس کیفیت و نوع، نسبت به خوراک پالایشی

این شاخص نیز کیفیت عملکردی صنعت پالایش نفت را نشان می‌دهد. مطمئنا صنعت پالایش نفت به دلیل اینکه یک صنعت زیرساختی است، اگر از توان عملکردی بالایی برخوردار باشد، ضمن خلق ارزش افزوده هر چه بیشتر، موجب توسعه و تکمیل زنجیره ارزش نیز خواهد شد.

#### ✓ ارزش محصولات پتروشیمی صادراتی به محصولات پتروشیمی وارداتی

این شاخص می‌تواند به خوبی نشان دهد که عمق زنجیره ارزش کشور نسبت به آنچه نیاز است که واقعا باشد، چقدر جلوتر یا عقب‌تر است. همچنین رفع موانع و توانایی چانه‌زنی در صادرات را به طور نهفته در خود اعمال خواهد نمود.

#### ✓ واردات مواد پتروشیمی نسبت به فروش داخلی مواد پتروشیمی

این شاخص نشان خواهد داد که صنایع تکمیلی چقدر از داخل کشور تأمین خوراک می‌شوند و چقدر از خارج کشور. لذا چنانچه پایین‌دست صنعت پتروشیمی نیاز به محصولات پتروشیمی‌های خوراک مایع داشته باشد ولی به آن دسترسی نداشته باشد، این شاخص بخوبی آن را نشان خواهد داد.

#### ✓ نسبت خرید تجهیزات، مواد و خدمات فنی - مهندسی از داخل نسبت به خارج

این شاخص نشان خواهد داد که خودکفایی دانش و فناوری در زنجیره ارزش نفت و گاز در کشور در چه سطحی قرار دارد.

برای هر شاخص عملکردی باید زیرشاخص‌های عملیاتی توسط نهاد قانون‌گذار طراحی شوند تا مسیر تحقق شاخص کلان را مشخص و اندازه‌گیری نمایند. مثلاً ارزش محصولات پتروشیمی صادراتی به محصولات پتروشیمی وارداتی می‌تواند از سه مسیر «واردات محصولات وارداتی کم‌ارزش»، «تکمیل زنجیره ارزش داخلی» و «افزایش قیمت محصولات صادراتی از طریق تفاهم‌نامه‌های تجاری» محقق کرد. پس طراحی شاخص‌های عملکردی، لازم و راهنمای تحقق اهداف کلان است. ضمن اینکه در نهایت طرح‌ها و برنامه‌هایی که نتوانند نقش خود را در بهبود شاخص‌های جزئی یا کلان نشان دهند، از میان گزینه‌ها حذف خواهند شد.

#### ۱-۶-۸- توسعه شرکت‌های دانش بنیان در حوزه زنجیره ارزش نفت و گاز

می‌توان گفت که صنعت نفت و گاز درآمدزاترین و سرمایه‌برترین حوزه اقتصادی کشور ایران است. ضمن اینکه ایران به عنوان یکی از کشورهای دارنده ذخایر عظیم نفت و گاز طبیعی می‌تواند نقشی مؤثر در بازارهای جهانی داشته باشد، لذا شرکت‌های دانش بنیان می‌توانند با ورود به حوزه تولید تجهیزات و فناوری‌های پیشرفته نفت و گاز و بویژه زنجیره ارزش آن، به عنوان شرکت‌های تأمین کننده تجهیزات، گامی مهم و اساسی در مسیر کاهش وابستگی و اثرپذیری از تحریم‌های اقتصادی بین‌المللی بردارند.

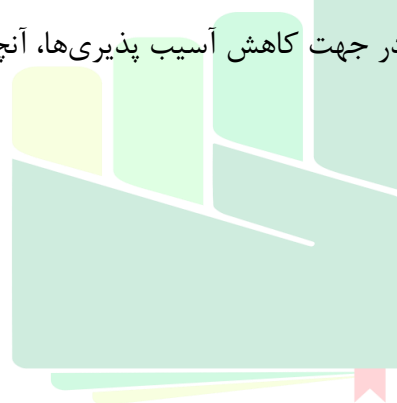
#### ۱-۶-۹- مسائل محیط زیستی و پدافند غیرعامل

امروزه بحث آلودگی‌های زیست محیطی تولید شده در صنایع مختلف بسیار اهمیت پیدا کرده و در واقع فشارهای قانونی و مردمی به صنایع در جهان رو به افزایش است. صنعت پالایش و فرآوری نفت خام و گاز طبیعی نیز از جمله این صنایع است. با توجه به اهمیت اقتصادی، سیاسی و اجتماعی این صنعت و نیاز به پالایش نفت و گاز، باید به اثرات به جا مانده آن بر محیط زیست آگاه بود و برای آن چاره اندیشی کرد. ضمن اینکه ارزیابی و توجه به اثرات زیست محیطی طرح‌ها و پروژه‌های صنعتی نقش اساسی در نیل به اهداف توسعه پایدار دارد. در حقیقت اگر در پروژه‌های احداث پالایشگاه و پتروپالایشگاه‌ها، ملاحظات محیط زیستی

لحاظ شود، نه تنها موفق به حذف یا کاهش اثرات سو زیست محیطی می‌شود، بلکه سبب توسعه پایدار نیز خواهد شد.

برای دست یافتن به توسعه پایدار لازم است در کنار توسعه صنعتی، به حفاظت و دفاع از دستاوردهای حاصل از توسعه همت گماشت، یعنی باید بخشی از بودجه‌ای که به یک طرح اختصاص یافته است، صرف بررسی طرح از دیدگاه پدافند غیر عامل و مقاوم سازی و امنیت آن گردد. ملاحظات و اقدامات پدافند غیرعامل نقش کلیدی در کاهش مخاطرات، خسارات و تلفات ایفا می‌نماید. در حقیقت توسعه و حرکت به سمت شرایط مطلوب، زمانی پایدار خواهد بود که در قالب پدافند غیرعامل اجرایی شود. پدافند غیرعامل با مشخص کردن تهدیدات و ریسک‌های پیش روی یک زیر ساخت به ارزیابی آن‌ها می‌پردازد و استراتژی‌هایی در جهت کاهش آسیب پذیری‌ها، آنچنان که نیاز است وضع می‌کند.

زمین اقتصاد  
اندیشکده

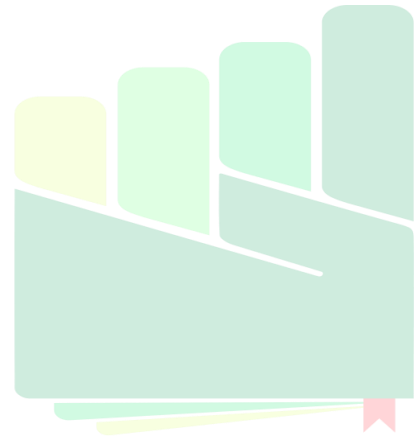


## فصل ۲:

بررسی و ارزیابی راهبرد توسعه ظرفیت

پالایشی کشور

اندریشکده  
زمن و مکان  
مستند





## ۲-۱- مقدمه

ایران دارای ذخایر عظیم نفت و گاز است، اما هنوز نتوانسته است صنایع بالادست و پایین دست خود را متناسب با ذخایر عظیمش گسترش دهد. کشور ایران به دلیل تقاضای قابل توجه برای سوخت، در توسعه کمی صنعت پالایش بسیار جلوتر از صنعت پتروشیمی قرار گرفته است بطوریکه از ظرفیت بالای تولید فرآورده‌های پالایشی آن، کمتر از ۵ درصد فرآورده‌های پالایشی به مجتمع‌های پتروشیمی اختصاص می‌یابد. پتروشیمی‌های گازی هم، رشد خوبی در کشور داشته‌اند اما مشکل این بخش، کیفیت محصولات تولیدی است که ارزش افزوده چندانی نصیب کشور نمی‌کنند. ضمن اینکه مصرف داخلی آن‌ها نیز کمتر از میزان تولیدشان بوده و این یعنی صنایع تکمیلی و تبدیلی زنجیره ارزش در کشور به درستی و متوازن توسعه داده نشده است. لذا کمبود مجتمع‌های پتروشیمی خوراک مایع جهت تولید محصولات متنوع و عدم تکمیل زنجیره‌های ارزش پتروشیمی‌های گازی و مایع، باید در نظر برنامه‌ریزان صنایع پایین دستی کشور در جهت افزایش ارزش افزوده نفت و گاز قرار گیرد.

## ۲-۲- بازیگران اصلی راهبرد توسعه ظرفیت پالایشی کشور

در رابطه با توسعه ظرفیت پالایشی در کشور می‌توان مردم، کشور، دولت، شرکت‌های تابعه وزارت نفت شامل «شرکت ملی نفت و شرکت ملی پالایش و پخش» و شرکت‌های خصوصی فعال در حوزه صنعت نفت و گاز را به عنوان بازیگران اصلی راهبرد توسعه ظرفیت پالایشی نام برد که منافع و انگیزه‌های هر یک از این بازیگران متفاوت بوده و ممکن است در این بین، تعارض منافع وجود داشته باشد. در واقع هیچگاه نمی‌توان سیاستی اتخاذ کرد که منافع همه بازیگران اصلی را همزمان تأمین کند.

به عنوان نمونه همانگونه که اشاره شد؛ رفتار بنگاه‌های خصوصی در بخش‌های مختلف اقتصادی بر اساس افزایش منافع اقتصادی و کاهش هزینه‌ها است. این رفتار بر مبنای افزایش سود سهامداران و ذینفعان آن بنگاه به وجود می‌آید و در نهایت در بستر قوانین تعیین شده حاکمیتی، باعث رونق اقتصاد کل کشور می‌شود. اما شرکت‌ها و نهادهای دولتی رفتاری بر مبنای افزایش منافع ملی و حاکمیتی و مقاوم سازی درونی اقتصاد دارند که این رفتار نیز در جهت افزایش توان اقتصادی و توجه به ساخت داخل خواهد بود.

به طور کلی می‌توان گفت که بازیگران اصلی هر حوزه متناسب با منافع خود تصمیم‌گیری می‌کنند اما در

رابطه با توسعه ظرفیت پالایشی باید اولویت با منافع کلی کشور باشد نه منافع یک بازیگر خاص. به عبارت دیگر در مسئله توسعه ظرفیت پالایشی کشور اولویت دادن به منافع ملی با نگاه بلند مدت در راستای کسب حداکثر مطلوبیت ممکن، باید اصل قرار گیرد.

## ۲-۳- تحقق امنیت انرژی بویژه در شرایط تحریم

نحوه توزیع نفت و گاز در تمام نقاط جهان، نشان دهنده پراکندگی نامتوازن این منابع در مناطق مختلف است و به همین دلیل معادلات سیاسی-اقتصادی در مناطق برخوردار از نفت و گاز، اثرات فرا منطقه‌ای داشته و می‌تواند مجموع معادلات اقتصادی و سیاسی بین‌المللی را تحت تأثیر قرار دهد. از سوی دیگر تقاضای مؤثر برای نفت و گاز، پیش شرط رشد مداوم در سرمایه‌گذاری این بخش بوده و بدون تقاضای مؤثر تولید نفت خام و گاز طبیعی، بسیاری از مخازنی که هم اکنون در حال تولید هستند، فاقد توجیه اقتصادی خواهند بود.

به طور تاریخی کشورهای دارای منابع انرژی و کشورهای طالب انرژی هر یک به گونه‌ای بخش عمده‌ای از ظرفیت و توانمندی‌های سیاست خارجی خود را صرف تولید، توزیع و تضمین امنیت انرژی ساخته‌اند، با این حال دغدغه‌ی امنیت انرژی آن‌ها با هم یکی نخواهد بود؛ کشورهای مصرف‌کننده و خواهان انرژی، امنیت عرضه و دستیابی آسان و با هزینه کمتر به سوخت‌های فسیلی را مدنظر قرار می‌دهند. در مقابل کشورهای تولیدکننده به دلیل وابستگی به درآمدهای حاصل از انرژی، اولویت سیاست انرژی خود را به امنیت تقاضا و سرمایه‌گذاری در بخش صنعت نفت و گاز، به منظور تولید بالاتر و به صرفه‌تر و همچنین فروش ایمن انرژی تولیدی خود معطوف می‌کنند. لذا علاوه بر امنیت عرضه، باید امنیت تقاضای انرژی هم مورد توجه قرار گیرد. پس با توجه به مطالب مذکور می‌توان گفت دیپلماسی انرژی بسته به تولیدکننده بودن و مصرف‌کننده بودن نیز متفاوت خواهد بود.<sup>۱</sup>

در حقیقت یکی از ابعاد مهم امنیت اقتصادی هر کشوری، امنیت انرژی است. ضمن اینکه در سال‌های اخیر، اندیشمندان حوزه روابط بین‌الملل به طور گسترده‌ای به مفهوم امنیت انرژی توجه و درباره آن مطالعه کرده‌اند. موضوع انرژی در ابتدا بیشتر دارای ابعاد اقتصادی بود، لیکن در سال‌های اخیر و به ویژه پس از بحران گازی سال ۲۰۰۶ میان روسیه و اوکراین، ابعاد امنیتی و سیاسی آن نیز پررنگ تر شده است. همچنین بعد از وقوع مجدد این بحران در سال ۲۰۰۹ و تنش‌های مکرر در منطقه راهبردی غرب آسیا نیز اهمیت این

<sup>۱</sup> احسان یاری و همکاران، دیپلماسی و امنیت انرژی جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۹۶

موضوع دوچندان شده است. برای تصمیم‌گیری در مورد امنیت انرژی باید چهار مفهوم ذیل را در نظر گرفت<sup>۱</sup>:

**قابلیت دستیابی<sup>۲</sup>:** این مفهوم به عنای اشاره دارد که با وضعیت فناوری انرژی آن در ارتباط هستند و میزان دستیابی به انواع و سطوح انرژی را تعیین می‌کند.

**در دسترس بودن<sup>۳</sup>:** عنصر در دسترس بودن، با موقعیت ژئوپلیتیکی انرژی و میزان ذخایر در ارتباط است.

**قابل تحمل بودن<sup>۴</sup>:** مفهوم قابل تحمل بودن مربوط به قیمت‌های انرژی است.

**قابل قبول بودن<sup>۵</sup>:** در این مفهوم بیشتر به تعامل انرژی با ایمنی زندگی انسان و مسئله محیط زیست پرداخته شده است.

علاوه بر تقسیم بندی امنیت انرژی به چهار مفهوم بالا، برای امنیت انرژی شاخص‌های زیر را ارائه شده است:

**شاخص‌های ساده:** تخمین‌های منابع (مقدار واقعی منابع موجود)، نسبت ذخیره به تولید، تنوع (تنوع در

نوع انرژی و موقعیت جغرافیایی)، وابستگی به واردات، ثبات سیاسی، قیمت انرژی و شاخص‌های تقاضا.

**شاخص‌های تجمعی:** در این نوع شاخص‌ها، بسته به ماهیت امنیت انرژی کشور مورد مطالعه (تولید کننده

بودن یا مصرف کننده بودن) و ابتکار محقق از ترکیب چند شاخص ساده استفاده شده است<sup>۶</sup>.

توجه به اهمیت و استراتژیک بودن صنعت نفت و گاز، در سیاست‌گذاری این بخش می‌تواند بسیار راهگشا

با شد. در واقع سیاست‌گذاران کشورهای مختلف تلاش می‌کنند که کشورهایشان در اقلام استراتژیک، با

وجود هزینه‌های مضاعف، به خود کفایی برسانند. جهت درک استراتژیک بودن صنعت نفت و گاز کشور

می‌توان به سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی توجه کرد که به حوزه مهمی مانند خودکفایی و امنیت غذایی و

درمانی کشور فقط یک بار در بند هفتم سیاست‌ها اشاره شده است، اما در همین سیاست‌ها، چهار<sup>۷</sup> بند به

صورت مستقل و مستقیم مربوط به حوزه نفت و گاز است و این نکته نشان دهنده استراتژیک بودن و

اهمیت مقاوم سازی این بخش در اقتصاد ایران است.

همانگونه که اشاره شد مفهوم امنیت انرژی، برای کشورهای مختلف متفاوت است. به طور خلاصه می‌توان

گفت، برای کشورهای توسعه یافته به معنای دسترسی به عرضه کافی با قیمت مناسب و برای کشورهای

<sup>۱</sup> کتاب سیاست‌گذاری انرژی، عباس ملکی، ۱۳۹۳

<sup>۲</sup> Availability

<sup>۳</sup> Accessibility

<sup>۴</sup> Affordability

<sup>۵</sup> Acceptability

<sup>۶</sup> کتاب سیاست‌گذاری انرژی، عباس ملکی، ۱۳۹۳

<sup>۷</sup> بندهای ۱۳، ۱۴، ۱۵ و ۱۸ سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی مستقل و مستقیم به حوزه نفت و گاز اشاره دارند.

صادرکننده به معنای امنیت تقاضا برای حفظ درآمدهای نفتی دولت است. اما نه تعریف اول با شرایط کشور ما تناسب دارد و نه تعریف دوم برای شرایط کشور ما تعریف دقیق، کامل و جامعی است زیرا هنگامی که قرار است مفهومی برای سیاست‌گذاری کلان، هم‌راستا با منافع ملی تعریف شود، باید با همه‌ی شرایط و ویژگی‌های کشور تناسب داشته باشد. بنابراین می‌توان گفت امنیت انرژی ایران، نتیجه مجموعه‌ی اقداماتی است که بتواند کشور را از حداکثر ارزش اقتصادی در استفاده از منابع بین نسلی بهره‌مند سازد.<sup>۱</sup>

ایران یکی از تولیدکنندگان مهم انرژی در منطقه و جهان است. بیشترین میزان تولید نفت خام کشور، مربوط به سال‌های ۱۹۷۰ تا ۱۹۷۵ (حدود شش میلیون بشکه در روز) است. جنگ تحمیلی عراق علیه ایران ضربه سنگینی بر این صنعت نفت وارد کرد و میزان تولید را به یک میلیون بشکه در روز کاهش داد.<sup>۲</sup> در دهه‌ی اخیر نیز تحریم‌های بین‌المللی توانسته است بخش مهمی از تولید و صادرات انرژی کشور را تحت تأثیر خود قرار دهد. از اینرو می‌توان گفت تحولات منطقه‌ای و فرامنطقه‌ای تأثیر بسزایی بر حوزه انرژی کشور و به عبارت بهتر امنیت انرژی ایران دارد.

با توجه به تحریم‌های اقتصادی و نفتی تحمیل شده بر کشور در سال‌های اخیر، موضوع مقاوم‌سازی اقتصادی و بخصوص مقاوم‌سازی سیستم انرژی برای ایران، اهمیت ویژه‌ای پیدا کرده است. وضع تحریم‌ها از سوی جامعه بین‌المللی و بخصوص آمریکا، به صورت مستقیم و غیرمستقیم حوزه‌های انرژی نظیر نفت و گاز و صنایع بالادستی و پایین‌دستی آن را تحت تأثیر قرار داده است. در حقیقت تحریم صنایع نفت و گاز کشور با توجه به وابستگی اقتصاد ایران به این صنایع و صادرات محصولات آن، همواره به عنوان یک ابزار فشار از سوی آمریکا و اتحادیه اروپا به کار رفته است. ضمن اینکه روند رو به رشد مصرف داخلی در بعضی از فرآورده‌های نفتی، مسئله امنیت تأمین عرضه برای این فرآورده‌ها را ایجاد کرده است. کما اینکه تا قبل از بهره‌برداری از پالایشگاه ستاره خلیج فارس، کشور با مشکل تأمین بنزین مواجه بود.

با توجه به موارد مطرح شده، هر واحد نفت و گاز بر اساس قیمت‌های بین‌المللی دارای ارزش معینی است و فروش مستقیم نفت و گاز به خارج، سودآوری زیادی برای کشور دارد اما عدم اطمینان به عرضه و تقاضا و قیمت‌های جهانی و تحریم‌های حوزه فروش، لزوم توسعه پایین دست صنعت نفت و گاز را گوشزد می‌کند، در غیر این صورت کشور ایران شاید می‌توانست به سراغ صنایع دیگر برود و فقط به فروش خام نفت و گاز اکتفا کند.

ضمن اینکه برنامه‌ریزی برای توسعه پایین‌دست صنعت نفت و گاز، با توجه به دسترسی آسان ایران به ذخایر

<sup>۱</sup> پادام و نوراحمدی، بررسی مقاوم‌سازی بخش نفت و گاز سیستم انرژی ایران از منظر استمرار تولید، ۱۳۹۵

<sup>۲</sup> Waghshouri, Sara (2015). Iran's Energy Policy after the Nuclear Deal, Atlantic Council Policy on Intellectual Independence

نفت و گاز، می‌تواند برای مدت کوتاهی بشکل رانتي و بر اساس قيمت‌های پايين خوراک شکل بگيرد اما ادامه رانت در بلندمدت برای دولت و بخش خصوصی مضر خواهد بود. خوراک ارزان و تخصیص رانت به پايين دست صنعت نفت، باعث کاهش بهره‌وری در اين صنايع خواهد شد که اين امر افت دانش فنی را به همراه خواهد داشت چرا که صنايع رانتي، با بهره‌وری کمتر به همان حاشيه سود شرکت‌های بين المللی دست پيدا می‌کنند و ديگر به توسعه فناوری تمایلی ندارند. لذا صنايع پايين دستی با بازدهی پايين و محصولات کم ارزش، به وجود می‌آیند که توان ورود به بازارهای بين المللی را نخواهند داشت و به تقاضا و بازار داخلی محدود خواهند شد. در شرايط غير تحریم اين عامل پس از مدتی حتی باعث حذف آن‌ها خواهد شد زیرا که رشد صنايع بين المللی که بر اساس دانش شکل گرفته است، بر رشد صنايع رانتي غلبه خواهد کرد و محصولات با ارزش خارجی کم کم جای محصولات بی ارزش داخلی را خواهد گرفت. در نتیجه برای توسعه صنايع پايين دستی کارآمد، باید سياست توسعه منطقی و مدونی را دنبال کرد.

## ۲-۴- اشتغال زایی در صنعت پتروپالایش و پتروشیمی

صنايع بطور کلی به سه دسته «کاربر يا پر شغل<sup>۱</sup>»، «سرمایه بر<sup>۲</sup>» و «دانش و فناور محور» تقسیم می‌شوند. صنايع پالایشگاهی و پتروشیمی در تقسیم بندی دوم یعنی سرمایه بر قرار می‌گیرد، لذا هدف گذاری افزایش اشتغال با اتکا به اين صنعت کمتر مطرح است. در حقیقت طبق برآوردها ایجاد هر شغل در صنعت پتروشیمی به سرمایه گذاری بالایی نیاز دارد (به‌طور میانگین ۲ میلیون دلار برای ایجاد هر شغل) که فارغ از وجود بازار برای تولید و مصرف آن، تأمین سرمایه مورد نیاز اين صنعت از الزامات مهم است. صنعت پتروشیمی به عنوان بخش پايين دستی صنايع نفت و گاز، خود به سه بخش بالادستی، میان دستی و پايين دستی تقسیم می‌شود. در بخش بالادستی و میان دستی پتروشیمی که به طور معمول و در عرف بين المللی به عنوان صنعت پتروشیمی شناسایی می‌شود، محصولات پایه و میانی همچون اتیلن، پلی اتیلن، پروپیلن و پلی پروپیلن، متانول، اوره و آمونیاک تولید می‌گردد. در بخش پايين دستی صنعت پتروشیمی که به صنايع شیمیایی تکمیلی معروف است و در واقع مجموعه‌ای از صنايع مانند رنگ و رزین، پلاستیک، لاستیک، چرم و ... هستند، محصولاتی برای مصرف کننده نهایی تولید می‌شود.

labour-intensive<sup>۱</sup>  
capital-intensive<sup>۲</sup>

## ۲-۴-۱- اشتغال در واحدهای بالادستی صنعت پتروشیمی

مطابق آمار سال ۱۳۹۶، تعداد کل شاغلان در واحدهای پتروشیمی کشور، با تولید ۵۰ میلیون تن در سال، حدود ۵۵ هزار نفر است، یعنی تقریباً به ازای هر یک میلیون تن، ۱۱۰۰ نفر به طور مستقیم مشغول به فعالیت هستند. چنانچه تعداد افراد شاغل به صورت غیرمستقیم را نیز در خوشبینانه ترین حالت ممکن، ۲ برابر این میزان در نظر گرفته شود (۲ هزار و ۲۰۰ نفر به ازای هر یک میلیون تن)، در مجموع برای تولید ۵۰ میلیون تن محصولات پتروشیمی ۱۶۵ هزار نفر به صورت مستقیم و غیرمستقیم مشغول به کار هستند. این در حالی است که متوسط اشتغال برای واحدها با فناوری جدید که در سالهای اخیر به مدار تولید آمده، در حدود نصف این مقدار است.

## ۲-۴-۲- اشتغال در واحدهای پایین‌دستی صنعت پتروشیمی

میزان اشتغال در صنایع شیمیایی مختلف، متفاوت است که به استناد آمارهای مختلف، اشتغالزا بودن این صنعت بین ۱۳ تا ۱۶ هزار نفر به ازای هر یک میلیون تن محصول متغیر است. همان طور که اشاره شد هر یک میلیون تن تولید در صنعت پتروشیمی، می‌تواند ۵۰۰ تا ۱۱۰۰ نفر اشتغال ایجاد کند که با اضافه کردن آمار صنایع شیمیایی به این آمار، زنجیره کامل صنایع پتروشیمی و شیمیایی به ازای هر یک میلیون تن تولید، ۱۳ هزار و ۵۰۰ تا ۱۷ هزار نفر است. البته این میزان اشتغال نیز با توجه به افزایش سطح فناوری و بهره‌وری صنعت در سال‌های آینده، کاهش معناداری را تجربه خواهد کرد.

لازم به ذکر است، کل افراد شاغل در صنایع شیمیایی اتحادیه اروپا که بیش از ۳۲۰ میلیون تن در سال تولیدات شیمیایی دارد، ۱,۲ میلیون نفر است یعنی به ازای هر یک میلیون تن حدود ۳ هزار و ۷۰۰ نفر شاغل. همچنین تعداد کل شاغلین مستقیم صنایع شیمیایی آمریکا که ارزش تولیدات مواد شیمیایی آن حدود ۹۸۰ میلیارد دلار در سال برآورد می‌شود، برابر ۸۱۰ هزار نفر است<sup>۱</sup>.

به طور کلی می‌توان گفت که عمده مجتمع‌های پتروشیمی در ایران همچون پالایشگاه‌ها، اصطلاحاً «صنایع مادر» هستند که نه تنها اشتغال‌زا نبوده، بلکه به عنوان صنایع سرمایه‌بر شناخته می‌شوند. در واقع صنایع مادر اصولاً برای ایجاد اشتغال نیستند و برای ایجاد درآمد و ارزش افزوده بیشتر برای کشور احداث می‌شوند، این در حالی است که اگر شرایط برای توسعه صنایع پایین‌دست فراهم شود، می‌توان به واسطه حضور در

<sup>۱</sup> خبرگزاری شانا <https://b2n.ir/996858>

## ۲-۵- آثار محیط زیستی راهبرد توسعه ظرفیت پالایشی کشور و تأثیر آن بر سلامتی مردم

مطالعات زیست محیطی پالایشگاه‌های نفت و گاز، شامل مطالعات محیط طبیعی، بهداشت جامعه، محیط زیست اجتماعی، آلودگی محیط زیست و مدیریت مواد زائد است که هر یک از این مطالعات، اهداف مختلفی را مورد نظر قرار می‌دهند. جهانی شدن ارزیابی آثار زیست محیطی (EIA) با تصویب قانون ملی محیط زیست آمریکا شروع شد و اولین بار نیز در ایران در سال ۱۳۷۳ با مصوبه هیئت وزیران به اجرا درآمد، کشورهای در حال توسعه در حال پذیرش مسئولیت‌های بیشتری برای اثرات زیست محیطی هستند و قوانین ارزیابی آثار زیست محیطی را به عنوان ابزار مدیریت، برای این اثرات توسعه داده‌اند. ارزیابی اثرات زیست محیطی به عنوان فرآیند برنامه‌ریزی برای پیش بینی، ارزیابی و کاهش اثرات بالقوه در پالایشگاه‌ها بر روی محیط زیست شمرده می‌شود و یک ابزار کمکی زیست محیطی برای تشخیص مشکلات زیست محیطی و ایجاد یک راه حل برای پیشگیری یا کاهش این مشکلات تا رسیدن به سطح قابل قبولی است.

نخستین پالایشگاه‌ها، مسبب آلودگی زیاد محیط زیست بودند و بوی ناخوشایند ناشی از پالایش نفت و گاز و نیز دود حاصل از اسیدشویی و قلیاشویی، محیط را آلوده می‌کرد. همراه با پیشرفت فناوری و تغییراتی که در چگونگی پالایش نفت بوجود آمد، این مشکلات تا اندازه‌ای برطرف شد. به عنوان نمونه روش‌های تر (اسید شویی و قلیا شویی) نیز جای خود را به روش استفاده از هیدروژن دادند و با تجزیه سولفید هیدروژن میزان آلاینده‌گی کاهش یافت. ابعاد چهارگانه مورد بررسی در صنعت نفت برای ارزیابی آثار زیست محیطی صنعت فرآوری و پالایش، به شرح زیر است:

الف) اثرات زیست محیطی بر محیط فیزیکی

- اثرات بر خاک: مورفولوژی و کیفیتی
- اثرات بر آب: کمیت و کیفیت آب
- اثرات بر اقلیم: هوا و صوت، تغییرات هوا و بارش‌ها، کیفیت هوا
- اثرات ثانویه بین خاک، آب و هوا

ب) اثرات زیست محیطی بر محیط‌های طبیعی

- اثرات بر گونه‌های گیاهی



- اثرات بر گونه‌های جانوری
- اثرات بر زیستگاه‌ها، چشم اندازها و مسیر مهاجرت پرندگان
- ج) اثرات زیست محیطی بر محیط‌های اجتماعی و فرهنگی
  - اثر بر سلامت و محیط بهداشتی مردم
  - اثر بر محیط اجتماعی، اشتغال، مسکن، آموزش
  - اثر بر محیط فرهنگی، اعتقادات فرهنگی و مذهبی مردم و میراث فرهنگی
- د) اثرات زیست محیطی بر طرح‌های توسعه کشاورزی، صنعتی، خدماتی
  - اثر طرح بر آمایش منطقه
  - اثر بر کاربری اراضی منطقه

### انواع آلودگی‌های زیست محیطی پالایشگاه

آلودگی آب: شامل پساب حاصل از فرآیند نمک زدایی، گوگرد زدایی، تقطیر، کراکینگ به همراه انواع ترکیبات سمی موجود در پساب و آب حاصل از برج‌های خنک کننده است.

آلودگی خاک: مانند لجن نفتی، آب نفتی ترش و دیگر پساب‌های نفتی رها شده است.

آلودگی هوا: آلودگی هوای پالایشگاه را می‌توان به عنوان عمده‌ترین اثرات ناسازگار این صنعت معرفی کرد.

### آلودگی‌های زیست محیطی بر اساس فازبندی طرح‌های پالایشگاه

**فاز ساخت:** در مراحل عملیاتی احداث پالایشگاه، ساخت مخازن ذخیره، تاسیسات جانبی و آلودگی‌های زیست محیطی قابل پیش بینی بیشتر فیزیکی هستند در اثر تردد و خاک برداری و تردد وسایل نقلیه ذرات گرد و غبار در هوا پراکنده می‌شوند که این موارد می‌توانند تأثیراتی بر روی رشد گیاهان و تنفس انسان‌ها بر جای بگذارد و بخاطر موقتی بودن عملیات ساختمانی این آلودگی‌ها پایدار نبوده و با اتمام ساخت پایان می‌یابد.

**فاز بهره‌برداری:** بسته به نوع نفت خام و گاز مصرفی، فرآیند تولید در هر پالایشگاه متفاوت است و طی فرآیندهای نمک زدایی، تقطیر در اتمسفر و تقطیر در خلا، موارد زیر در محیط آزاد می‌شود:

- انتقال و ذخیره نفت خام: هیدروکربن، مرکاپتان
- گوگرد زدایی:  $H_2S$ ، مرکاپتان، هیدروکربن
- تصفیه گاز:  $H_2S$
- تصفیه آب ترش:  $H_2S$
- بازیافت گوگرد:  $H_2S$ ، مرکاپتان



- تصفیه ته مانده برج‌های تقطیر: SOX، NOX، H<sub>2</sub>S
- شکست مولکولی مواد سنگین ته مانده‌های برج‌های تقطیر: SOX، NOX، H<sub>2</sub>S
- مشعل: SOX، NOX، H<sub>2</sub>S و ذرات

ارزیابی اثرات زیست محیطی، منجر به ایجاد چارچوبی برای تقلیل اثرات اجتماعی، زیست محیطی و برنامه مدیریت زیست محیطی می‌شود که در واقع در زمان پروژه و راه اندازی پالایشگاه‌ها به مرحله اجرا گذاشته خواهد شد.

با توجه به بررسی‌های انجام شده، در کشور ایران استاندارد مدون و مشخصی برای صنعت پالایش وجود ندارد و از استانداردهای کشورهای دیگر مانند آمریکا استفاده می‌شود و بخاطر تفاوت‌های موجود میان نفت خام و گاز در مناطق مختلف دنیا استفاده از معیارهای کشورهای دیگر در این باره به نظر صحیح نمی‌آید. در هر صورت اثرات سوء این صنعت اجتناب ناپذیر بوده و برای بهبود وضعیت باید به فکر راهکارهای تقلیل این اثرات و پایش آن‌ها بود.<sup>۱</sup>

به طور کلی می‌توان عنوان نمود که انجام مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی در شناسایی عوامل و اثرات مخرب محیط زیست و همچنین ارائه راهکارهای کاهش و تقلیل اثرات منفی بسیار حائز اهمیت است. در این راستا، گزارش ارزیابی باید ساختاری منسجم داشته و از پرداختن به مطالب حاشیه‌ای و کم اهمیت اجتناب ورزد و مشکلات اصلی و مهمی را که طرح برای محیط زیست منطقه ایجاد می‌نماید، به دقت شناسایی کرده و برای آن راهکار اجرایی ارائه کند ضمن اینکه در تجزیه و تحلیل اثرات، نظرات واقعی توسط مشاوران اعمال شود و این مشاوران همواره اخلاق زیست محیطی را ملاک خود قرار دهند.

## ۲-۶- مقایسه سناریوهای پیشنهادی برای توسعه صنعت نفت کشور

از ابتدای تشکیل وزارتخانه نفت تا کنون؛ همواره در رابطه با چگونگی توسعه صنایع پایین‌دستی صنعت نفت کشور اختلاف نظرهای جدی، وجود داشته است. در واقع در مواجهه با نحوه سیاست‌گذاری نفت خام کشور، چند سناریو کلی و مهم وجود دارد که به شرح زیر است:

**سناریو اول؛** در این سناریو اولویت با صادرات نفت خام و تلاش برای افزایش حجم صادرات آن در بازار جهانی است. ضمن اینکه در این سناریو پالایش نفت خام صورت نمی‌گیرد و فرآورده‌های نفتی مورد نیاز کشور از طریق واردات تأمین می‌گردد و تولید نفت خام متناسب با صادرات آن است. البته این فرض با توجه

<sup>۱</sup> مقاله؛ ارزیابی اثرات زیست محیطی پالایشگاه های نفت و گاز؛ عبدالرحیم قادری و همکاران

به وجود ظرفیت پالایشی فعلی روزانه ۱,۸ میلیون بشکه خوراک نفت خام و محدودیت‌های حجمی برای صادرات نفت خام، سناریویی غیر منطقی و غیر اقتصادی به نظر می‌رسد.

**سناریو دوم؛** در این سناریو هم اولویت با صادرات حداکثری نفت خام است ولی بر خلاف سناریو اول باقیمانده نفت خام تولیدی کشور پالایش می‌شود. در این حالت نیز کسری فرآورده‌های نفتی مورد نیاز کشور از طریق واردات تأمین می‌گردد و میزان تولید نفت خام کشور، متناسب با صادرات و ظرفیت پالایشی موجود تعیین می‌گردد.

**سناریو سوم؛** در این سناریو اولویت با پالایش نفت خام بوده و بقیه نفت خام تولیدی صادر خواهد شد. ضمن اینکه فرض بر این است که پالایشگاه جدیدی ساخته و احداث نشود. با توجه به ظرفیت موجود پالایشی خوراک نفت خام کشور، که چیزی در حدود ۱,۸ میلیون بشکه در روز است و با فرض تولید روزانه ۳,۶ میلیون بشکه نفت خام<sup>۱</sup>، می‌توان نیمی از تولید نفت را در کشور پالایش کرد و بدین صورت بخش اعظمی از نیاز فعلی داخلی کشور به فرآورده‌های نفتی، تأمین گردد. ضمن اینکه در صورت کمبود فرآورده‌ای خاص (معمولاً بنزین) در کشور نسبت به واردات آن اقدام نمود.

**سناریو چهارم؛** در این سناریو هم اولویت با پالایش نفت خام بوده و بقیه نفت خام تولیدی صادر خواهد شد. البته در این سناریو، با بهینه‌سازی و افزایش بهره‌وری پالایشگاه‌های موجود، میزان و ظرفیت پالایش آن‌ها افزایش و فرآورده‌های سبک‌تر و با ارزش‌تری همچون بنزین را تولید خواهند کرد و در حقیقت با افزایش ضریب پیچیدگی نلسون پالایشگاه‌های موجود، نفت کوره کمتری را تولید خواهد شد. به عنوان مثال مطابق قانون «حمایت از توسعه صنایع پایین‌دستی نفت و میعانات گازی با استفاده از سرمایه‌گذاری مردمی»، ۱۲ طرح بهینه‌سازی پالایشگاه‌های موجود، با مبلغ سرمایه‌گذاری ۶۷۷۹ میلیون دلار، توسط وزارت نفت برگزیده و تأیید شده که مشخصات این طرح‌ها در جدول (۱-۲) آورده شده است.

جدول (۱-۲) مشخصات طرح‌های برگزیده برای بهینه‌سازی پالایشگاه‌های کشور

ردیف	نام شرکت	محل اجرای پروژه	نوع خوراک	مقدار خوراک (بشکه در روز)	مبلغ سرمایه‌گذاری (میلیون دلار)	سرمایه‌گذار
۱	پالایش نفت بندرعباس	پالایشگاه بندرعباس	نفت کوره و وکیوم باتوم	۷۶۱۱۳	۱۳۲۶	بانک رفاه کارگران

<sup>۱</sup> میزان تولید روزانه نفت خام ایران در سال ۲۰۱۹ مطابق گزارش موسسه آماری Statista

بررسی راهبرد توسعه متوازن صنعت پالایشگاهی در ایران - اندیشکده اقتصاد مقاومتی

۲	پالایش نفت شیراز	پالایشگاه شیراز	گازوییل گوگرد بالا	۲۶۰۰۰	۲۲۲	گروه گسترش نفت و گاز پارسیان
۳	پالایش نفت شیراز	پالایشگاه شیراز	بنزین پالایشگاه	۱۷۰۰۰	۴۴,۵	گروه گسترش نفت و گاز پارسیان
۴	پالایش نفت شیراز	پالایشگاه شیراز	VR	۲۰۰۰۰	۶۴۴	گروه گسترش نفت و گاز پارسیان
۵	پالایش نفت تبریز	پالایشگاه تبریز	نفت کوره/وکیوم باتوم/نفتای سنگین	۳۰۸۲۷	۱۱۴۲	گروه گسترش نفت و گاز پارسیان
۶	پالایش نفت امام خمینی (ره) شازند	پالایشگاه شازند اراک	وکیوم باتوم/کلاریفاید اوایل	۴۰۴۹۶	۲۳۸	شرکت ملی پالایش و پخش
۷	پالایش نفت لاوان	پالایشگاه لاوان	نفت خام سنگین	۱۳۰۰۰	۱۹۷	سازمان تأمین اجتماعی
۸	پالایش نفت تهران	پالایشگاه تهران	نفتای سنگین	۱۲۰۰۰	۳۱۴	شرکت‌های استانی سهام عدالت
۹	پالایش نفت تهران	پالایشگاه تهران	وکیوم باتوم	۶۴۰۰۰	۸۶۲	شرکت‌های استانی سهام عدالت
۱۰	پالایش نفت لاوان	پالایشگاه لاوان	نفت کوره	۱۳۰۰۰	۳۶	سازمان تأمین اجتماعی
۱۱	پالایش نفت کرمانشاه	پالایشگاه کرمانشاه	نفت خام سبک	۴۰۰۰۰	۸۰۰	شرکت پترو فلات قاره
۱۲	پالایش نفت اصفهان	پالایشگاه اصفهان	نفت خام سبک	۸۱۰۰۰	۹۵۴	شرکت‌های استانی سهام عدالت
	جمع کل			۴۳۳۴۳۶	۶۷۷۹	*

**سناریو پنجم؛** در این سناریو اولویت با پالایش نفت خام بوده و فرض بر این است که با احداث پالایشگاه‌های جدید، به ظرفیت پالایش نفت خام کشور اضافه و سهم بیشتری از نفت خام تولیدی، پالایش گردد. به عنوان مثال مطابق قانون «حمایت از توسعه صنایع پایین دستی نفت و میعانات گازی با استفاده از سرمایه‌گذاری مردمی»، ۵ پالایشگاه با خوراک نفت خام توسط وزارت نفت برگزیده و تایید شده است که در مجموع با توجه به جدول (۲-۲)، ۱,۲۲ میلیون بشکه در روز ظرفیت دارند. با احداث این پالایشگاه‌ها، مجموع ظرفیت

پالایشی خوراک نفت خام کشور برابر ۳ میلیون بشکه در روز خواهد شد، که در این صورت امکان تأمین تقاضای رو به رشد فرآورده‌های نفتی در داخل، بویژه بنزین و گازوئیل طی دهه‌های آینده، فراهم می‌شود. البته امکان صادرات مازاد تولید فرآورده‌های نفتی، با توجه به بازار خوب منطقه‌ای و ایجاد تنوع در روش‌های فروش نیز وجود دارد. ضمن اینکه در این سناریو باقیمانده نفت خام تولیدی هم صادر خواهد شد.

جدول (۲-۲) طرح‌های برگزیده برای احداث پالایشگاه نفت خام در کشور

ردیف	نام شرکت	محل اجرای پروژه	مقدار خوراک (بشکه در روز)	مبلغ سرمایه‌گذاری (میلیون دلار)	سرمایه‌گذار
۱	شرکت پالایش نفت لاوان	جزیره لاوان	۱۲۰۰۰۰	۲۱۰۴	سازمان تأمین اجتماعی
۲	سرمایه‌گذاری غدیر (سهامی عام)	منطقه جاسک با هماهنگی وزارت نفت و برنامه آمایش سرزمین	۳۰۰۰۰۰	۵۵۰۰	سازمان تأمین اجتماعی نیروهای مسلح (ساتا)
۳	شرکت سرمایه‌گذاری تجاری شستان	بوشهر-گناوه با هماهنگی وزارت نفت	۳۰۰۰۰۰	۵۶۰۰	سازمان تأمین اجتماعی نیروهای مسلح (ساتا)
۴	پالایش پارسین تدبیر (مروآرید مکران)	بندر جاسک	۳۰۰۰۰۰	۷۴۷۳	شرکت گروه اقتصاد مفید (ستاد اجرایی فرمان امام)
۵	گروه توسعه سرمایه‌گذاری انتخاب	منطقه آزاد جاسک	۲۰۰۰۰۰	۵۹۴۴	بخش خصوصی (آقای محمدرضا دیانی)
	<b>جمع کل</b>		<b>۱۲۲۰۰۰۰</b>	<b>۲۶۶۲۱</b>	*

**سناریو ششم؛** در این سناریو فرض بر این است که افزایش ظرفیت پالایشی کشور، متناسب با ظرفیت تولید نفت خام باشد و در واقع صادرات نفت خام انجام نشود. در این حالت مازاد نیاز فرآورده‌های نفتی کشور هم صادر خواهد شد. البته با توجه به نیاز روزافزون فرآورده‌های نفتی در داخل کشور و در صورت رونق صنایع سنگین کشور بعید نیست که کل فرآورده‌های نفتی تولیدی کشور مصرف شود و حتی نیاز به واردات

نفت خام هم باشد.



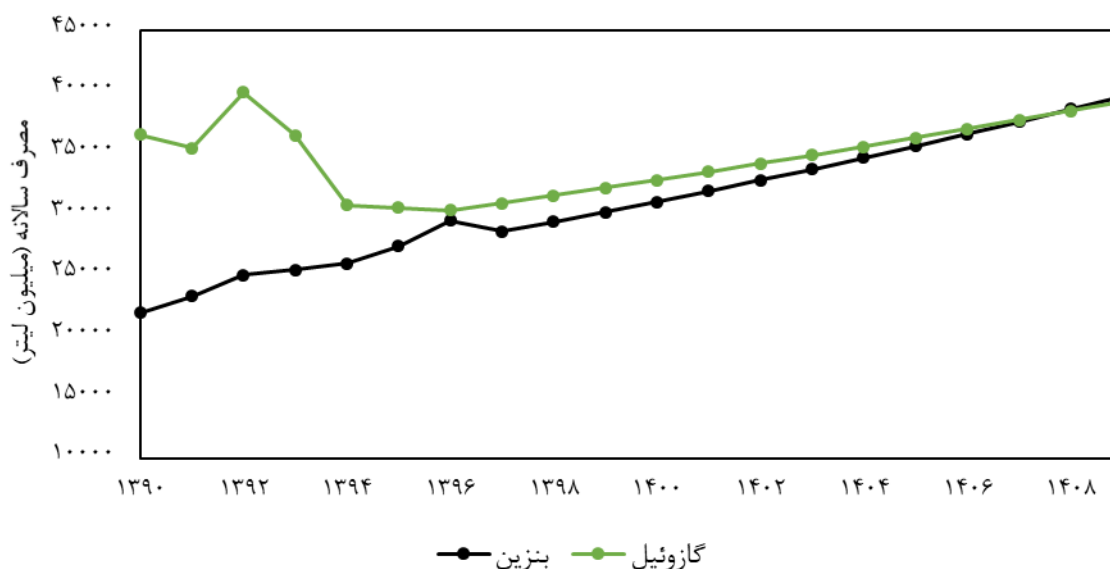
شکل (۱-۲) سناریوهای پیشنهادی برای توسعه صنعت نفت

## ۷-۲- وضعیت کشور در افق ۱۰ ساله در صورت عدم توسعه ظرفیت پالایشی

در طول چند دهه گذشته از بین پنج فرآورده اصلی (بنزین، گازوئیل، نفت کوره، نفت سفید و گاز مایع) حاصل از پالایش نفت خام، کشور فقط در تأمین تقاضای بنزین و گازوئیل با مشکل رو به رو بوده و اقدام به واردات آن‌ها کرده است. با راه‌اندازی کامل پالایشگاه ستاره خلیج فارس و بهره‌برداری از واحدهای ارتقای کیفیت فرآورده‌های نفتی توسط شرکت ملی پالایش و پخش، در حال حاضر ظرفیت تولید بنزین کشور به ۱۱۵ میلیون لیتر در روز (۴۱۹۷۵ میلیون لیتر سالانه) و گازوئیل به ۱۲۵ میلیون لیتر در روز (۴۵۶۲۵ میلیون لیتر سالانه) رسیده است. ضمن اینکه هم اکنون میزان تولید بنزین با استانداردهای زیست محیطی یورو ۴ روزانه ۹۱ میلیون لیتر و میزان تولید گازوئیل با همین استاندارد به ۵۴ میلیون لیتر در روز است که با بهره‌برداری از طرح تصفیه هیدروژنی نفت گاز در پالایشگاه اصفهان، ۲۰ میلیون لیتر دیگر به آن افزوده خواهد شد.

شکل زیر روند مصرف سالانه بنزین و گازوئیل کشور، در طول ۱۰ سال آینده را نشان می‌دهد که مطابق آن میزان مصرف بنزین و گازوئیل در سال ۱۴۰۹ به ترتیب به ۳۹۶۱۰ و ۳۹۱۸۸ میلیون لیتر خواهد رسید که از حداکثر ظرفیت تولید کشور کمتر است و در واقع ظرفیت‌های فعلی، پاسخگوی رشد تقاضای بنزین و گازوئیل طی ۱۰ سال آینده خواهد بود. لذا با توجه به شرایط و وضعیت موجود به نظر سناریو چهارم بهترین و منطقی‌ترین گزینه برای توسعه صنعت نفت کشور باشد.

### پیش بینی روند مصرف بنزین و گازوئیل



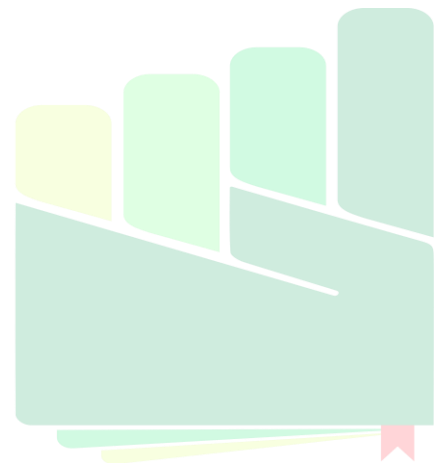
شکل (۲-۲) نمودار پیش بینی روند مصرف بنزین و گازوئیل کشور در ده سال آینده

## فصل ۳:

بررسی نحوه توسعه صنعت پالایش نفت در

کشورهای منتخب

اندریشه  
اقتصاد  
مستعد



### ۳-۱- مقدمه

بر اساس آمارهای منتشر شده، طی سال‌های ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۳ میزان سرمایه‌گذاری کشورهای آسیایی در صنعت پالایش حدود ۱۹۴ میلیارد دلار خواهد بود و از این حیث بیشترین شاخص را به خود اختصاص داده‌اند. پس از آسیا، آفریقا و جنوب غرب آسیا هر کدام به ترتیب ۱۲۶ و ۸۷ میلیارد دلار در این مدت سرمایه‌گذاری خواهند داشت.

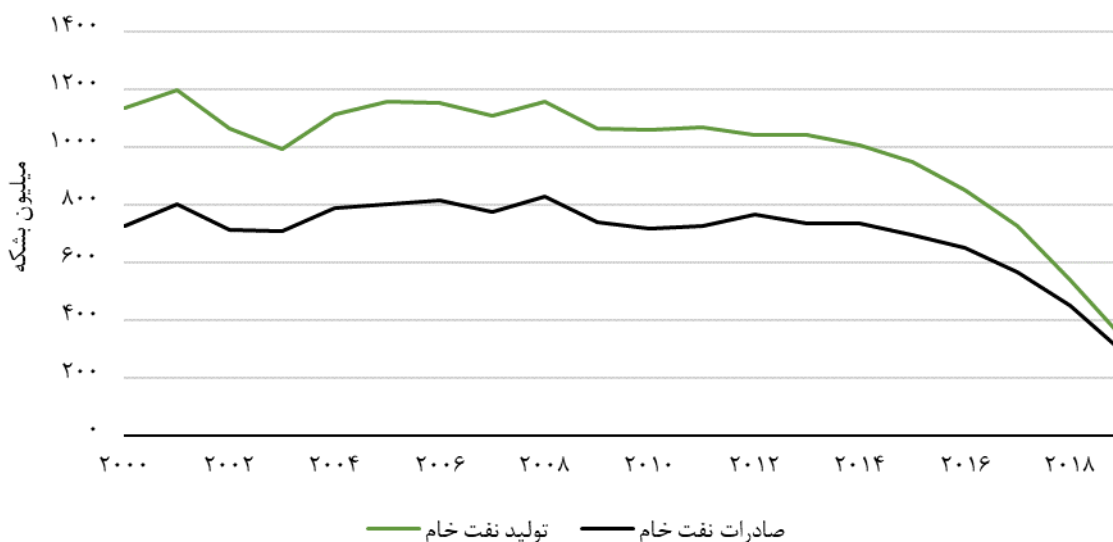
بر همین اساس اگر ظرفیت پالایشگاهی جهان را در سال ۲۰۱۸ بر اساس آمارهای منتشره حدود ۷.۱۰۱ میلیون بشکه در روز در نظر گرفته شود؛ این عدد تا سال ۲۰۲۳ به ۱۱۷ میلیون بشکه خواهد رسید. بیشترین رشد ظرفیت پالایشگاهی متعلق به آسیا، با ۵,۴ میلیون بشکه در روز خواهد بود. آفریقا و جنوب غرب آسیا نیز هر کدام با ۳,۲ و ۲,۷ میلیون بشکه در روز بیشترین سهم رشد ظرفیت پالایشی را خواهند داشت. در ادامه به بررسی نحوه توسعه صنعت پالایش نفت کشورهای شاخص و تاثیرگذار در بازار نفت جهانی شامل ونزوئلا، چین، کره جنوبی، روسیه، عربستان و آلمان پرداخته شده است.

### ۳-۲- صنعت پالایش نفت ونزوئلا

کشور ونزوئلا با مساحتی بالغ بر ۹۱۶ هزار کیلومتر مربع (برابر ۵۶ درصد مساحت ایران)، دارای ۲۹ میلیون نفر جمعیت (برابر ۳۴ درصد جمعیت ایران) است. این کشور با دارا بودن ۳۰۲ میلیارد بشکه ذخایر اثبات شده نفت، بزرگترین دارنده منابع نفتی دنیا است. همچنین ذخایر اثبات شده گاز ونزوئلا برابر ۵۷۵۰ میلیارد متر مکعب (برابر ۱۷ درصد ذخایر اثبات شده گاز ایران) است. مدیریت صنعت نفت و گاز در ونزوئلا به عهده شرکت دولتی (PdVSA) است. با توجه به نمودار شکل (۳-۱) پس از اعمال تحریم‌های شدید آمریکا، صادرات و به تبع تولید نفت این کشور کاهش شدیدی یافت و طی سال‌های ۲۰۱۶ تا ۲۰۱۹ از ۲,۳ به کمتر از ۱ میلیون بشکه در روز رسیده است.



### تولید و صادرات نفت خام ونزوئلا



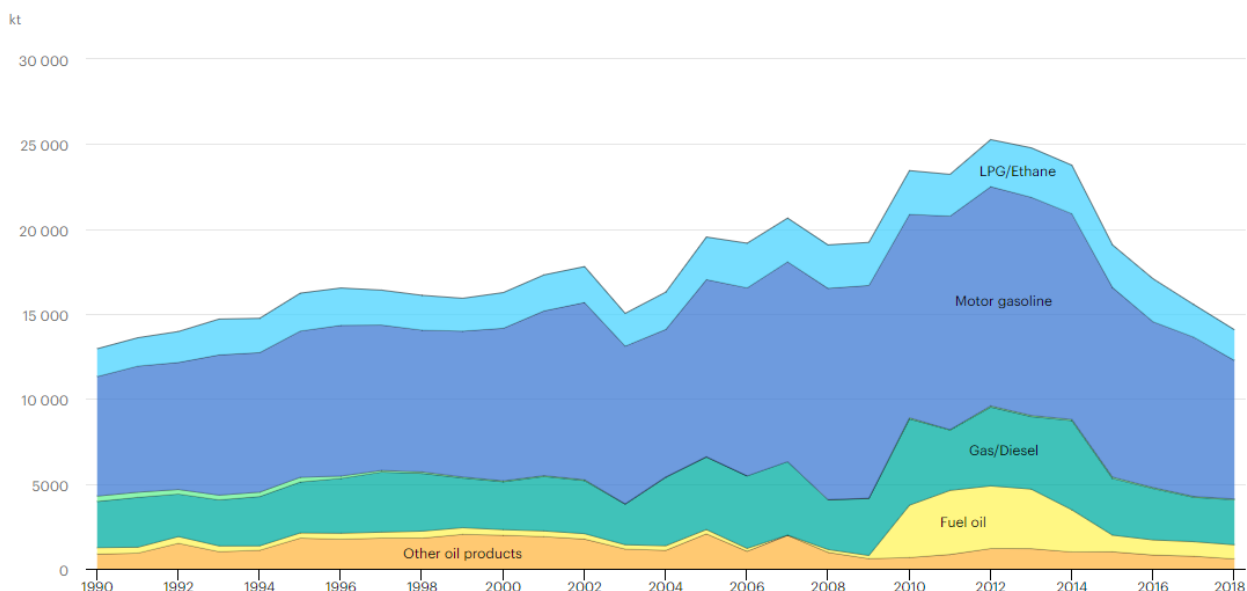
شکل (۱-۳) نمودار تولید و صادرات نفت خام در ونزوئلا طی دو دهه اخیر<sup>۱</sup>

در کشور ونزوئلا حدود ۴,۵ میلیون خودرو وجود دارد که نشان می‌دهد سرانه هر ۱۰۰۰ نفر در این کشور حدود ۱۴۰ خودرو است در حالیکه این شاخص در ایران برابر ۲۴۰ است و لذا دسترسی خانوارها در ونزوئلا به وسیله نقلیه شخصی کمتر است. لذا کشور ونزوئلا در سبد سوخت خود روزانه کمتر از ۲۷ میلیون لیتر بنزین و ۱۰ میلیون لیتر گازوئیل به همراه مقادیر بسیار کمی CNG مصرف می‌کند که البته مصرف بنزین و گازوئیل در شرایط عادی این کشور به ترتیب برابر ۳۶ و ۱۹ میلیون لیتر در روز بوده است. برای پاسخ به تقاضای فرآورده‌های نفتی ونزوئلا، پالایشگاه‌های اصلی و بزرگ این کشور طی سال‌های ۱۹۵۰ تا ۱۹۶۰ احداث شده‌اند. چند طرح ارتقا و توسعه پالایشی نیز بعد از سال ۲۰۰۰ در پالایشگاه‌های ونزوئلا اجرا شده است.

سرانه ظرفیت پالایشی کشور ونزوئلا برابر ۰,۰۴۱ بشکه در روز به ازای هر نفر است در حالی که این شاخص برای ایران معادل ۰,۰۲۶ واحد است. این بدان معناست که در کشور ونزوئلا نسبت به ایران قاعدتا باید فرآورده‌های پالایشی بیشتری در اختیار هر نفر باشد اما در واقع این طور نیست. کشور ونزوئلا همانند ایران، سال‌هاست که مورد تحریم‌های ایالات متحده قرار دارد و علاوه بر کاهش صادرات نفت، در بهره‌برداری از ظرفیت پالایشی خود نیز دچار مشکل شده است. دلیل اصلی کاهش ظرفیت فعال پالایشی در کشور ونزوئلا

<sup>۱</sup> آژانس بین‌المللی انرژی

علاوه بر کاهش تقاضا، مشکل تأمین قطعات و تجهیزات است. مجموع ظرفیت پالایشی هر ۶ پالایشگاه ونزوئلا که تماماً دولتی (شرکت PdVSA) هستند برابر ۱,۳ میلیون بشکه در روز است اما تحریم‌های سنگین آمریکا سبب شده است تا ظرفیت فعال پالایشی ونزوئلا در حدود ۶۰۰ هزار بشکه در روز باشد. این موضوع باعث شده است تا انواع سوخت مایع به ویژه بنزین در این کشور کمیاب شود و صف‌های طولی پشت پمپ‌بنزین‌ها ایجاد گردد. لذا کشور ونزوئلا قبل از اینکه به فکر درمان مشکلات جاری صنعت پالایش خود باشد، به فکر تأمین فرآورده حتی از خارج از کشور است. همانطور که گفته شد، تحریم‌های آمریکا سبب شده است تا تولید فرآورده‌های نفتی در ونزوئلا کاهش چشمگیری داشته باشد. با توجه به شکل (۲-۳) فرآورده‌های نفتی تولیدی این کشور که برای مصارف داخلی یا صادرات استفاده می‌شوند، از سال ۲۰۱۳ تا ۲۰۱۸ کاهشی تقریباً ۵۰ درصدی را تجربه کرده است.

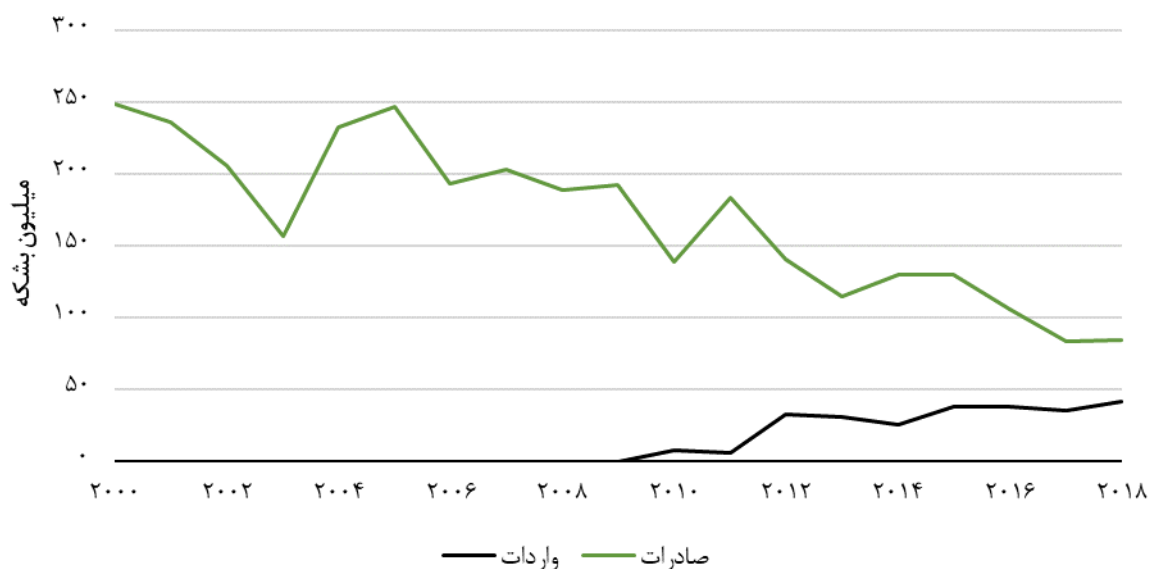


شکل (۲-۳) نمودار مصرف فرآورده‌های نفتی ونزوئلا طی دو دهه اخیر به تفکیک نوع فرآورده<sup>۱</sup>

شکل (۳-۳) زیر روند واردات و صادرات فرآورده‌های نفتی کشور ونزوئلا را طی دو دهه اخیر نشان می‌دهد. همانطور که اشاره شد با توجه به تحریم‌های آمریکا، از یک طرف صادرات فرآورده‌های نفتی ونزوئلا در چند سال اخیر روندی کاهشی داشته و از طرف دیگر میزان واردات فرآورده‌های نفتی افزایش پیدا کرده است.

<sup>۱</sup> آژانس بین‌المللی انرژی

### واردات و صادرات فرآورده‌های نفتی ونزوئلا



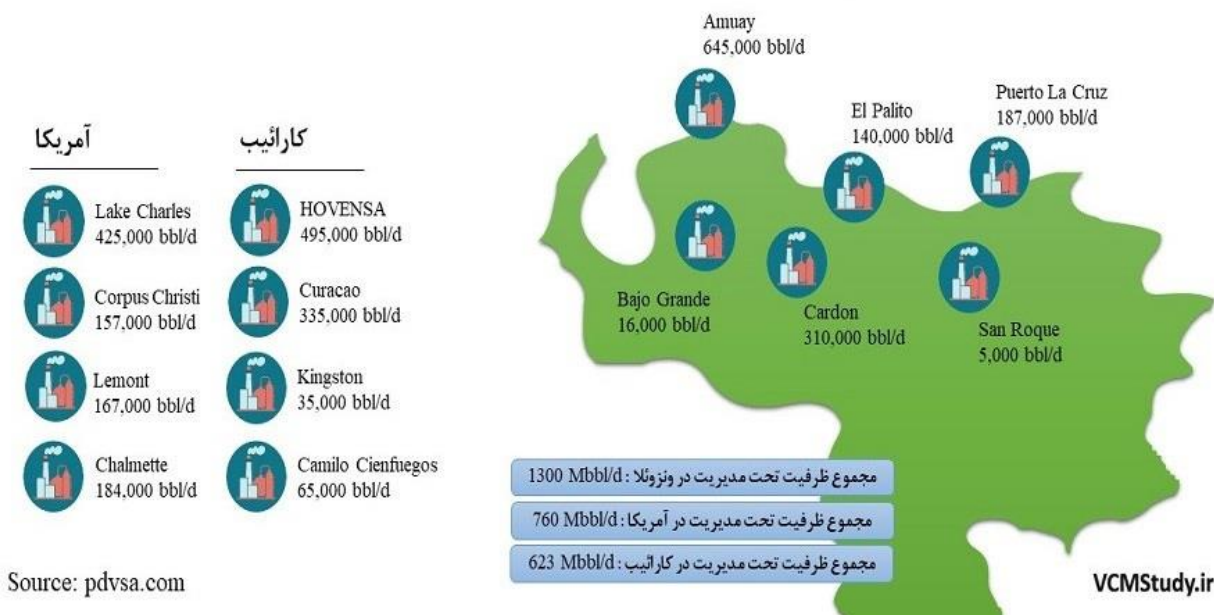
شکل (۳-۳) نمودار واردات و صادرات فرآورده‌های نفتی ونزوئلا طی دو دهه اخیر<sup>۱</sup>

شرکت PdVSA به همان مقدار که در خاک ونزوئلا ظرفیت پالایشی در اختیار دارد، در خارج از کشور نیز دارای ظرفیت پالایشی است. این شرکت دارای ۷۶۰ هزار بشکه ظرفیت پالایشی در خاک آمریکا و ۶۲۳ هزار بشکه در منطقه کارائیب است.

در حقیقت شرکت PdVSA یک شرکت نفتی دولتی است که تا حدی توانسته است خود را تبدیل به یک برند بین‌المللی بکند. این شرکت دارای یک ساختار عمودی است که در ابتدای این ساختار، امور مربوط به اکتشاف و استخراج وجود دارد. در ادامه این ساختار عمودی، فرآیند پالایش نفت و فرآورش گاز نیز در پالایشگاه‌های این شرکت انجام می‌شود و فرآورده‌های نفتی و گاز تصفیه برای مصرف نهایی در داخل و خارج کشور شده توزیع می‌شود. صنعت پتروشیمی در کشور ونزوئلا در اختیار شرکت دولتی Pequiven است که البته از سرمایه‌گذاری خصوصی نیز بهره برده است. این شرکت به طور غیرمستقیم از زیرمجموعه‌های PdVSA است و استقلال مدیریتی دارد. ضمن اینکه هر دو شرکت PdVSA و Pequiven تحت نظارت وزارت انرژی و معادن کشور ونزوئلا هستند. شکل (۳-۴) میزان ظرفیت پالایشگاه‌های شرکت PdVSA در ونزوئلا، آمریکا و منطقه کارائیب را نشان می‌دهد.

<sup>۱</sup> آژانس بین‌المللی انرژی

## پالایشگاه‌های شرکت PdVSA



شکل (۳-۴) میزان ظرفیت پالایشگاه‌های شرکت PdVSA در نواحی مختلف

### ۳-۳- صنعت پالایش نفت چین

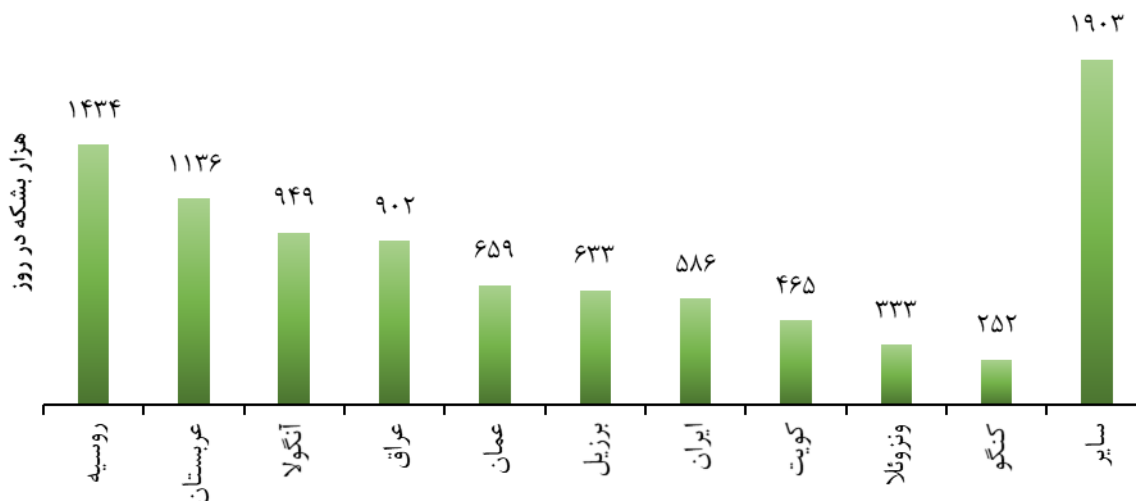
اطلاعات این گزارش بر اساس آمارهای معتبر بین‌المللی نظیر موسسه IHS، Global data و همچنین اوپک است.

بر اساس گزارش اوپک در سال ۲۰۱۹، میزان ذخایر اثبات شده نفت خام چین حدود ۲۶ میلیارد بشکه است. ظرفیت پالایشی چین در سال ۲۰۱۸، حدود ۱۵٫۹ میلیون بشکه نفت خام بوده که این رقم با احتساب پالایشگاه‌های میعانات گازی است. بدون احتساب میعانات گازی، ظرفیت پالایشی این کشور حدود ۱۵ میلیون بشکه است و با توجه به متوسط راندمان ۸۷ درصدی، خوراک ورودی به پالایشگاه‌ها تقریباً ۱۳ میلیون بشکه در روز بوده که به طور متوسط ۹٫۲ میلیون بشکه از مسیر واردات و بخش باقی مانده (۳٫۸ میلیون بشکه در روز) از تولید داخلی تامین می‌گردد. میزان صادرات نفت خام نیز بسیار پایین گزارش شده، و تقریباً ۴۸ هزار بشکه در روز است.

شکل (۳-۵) تامین کنندگان نفت خام این کشور را بر اساس متوسط اطلاعات ۲۰۱۸ نشان می‌دهد. لازم به ذکر است که در حال حاضر قطع به یقین میزان صادرات نفت خام ایران به شدت کاهش یافته و سهم عربستان و ایالات متحده رشد داشته است چرا که این دو کشور کمبود نفت خام صادراتی کشور ایران را

تامین کرده‌اند.

### واردات نفت خام چین

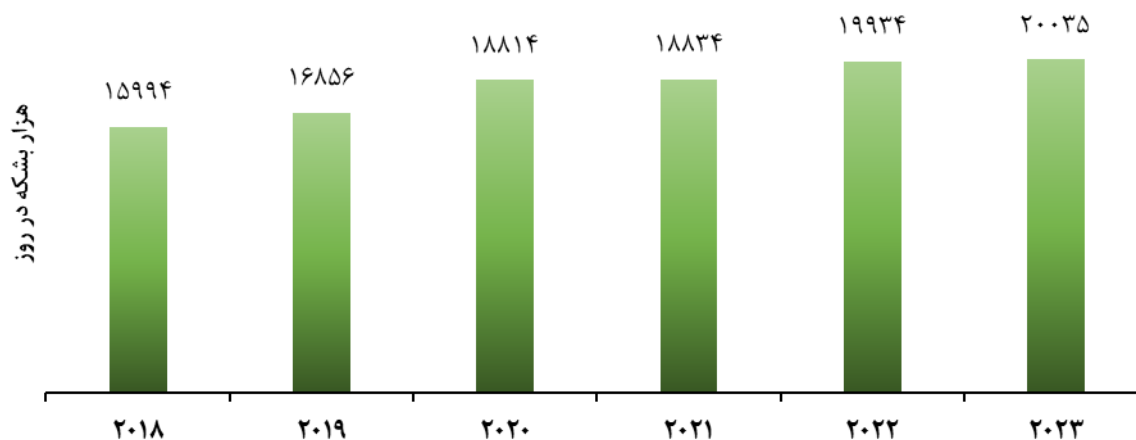


شکل (۵-۳) نمودار واردات نفت خام چین از کشورهای مختلف<sup>۱</sup>

شکل (۶-۳) نیز ظرفیت پالایشی چین و روند رو به رشد آن را طی سال‌های آتی نشان می‌دهد. در این آمار مجموع ظرفیت پالایشی (نفت خام و میعانات) در نظر گرفته شده است. ضمن اینکه تعداد کل واحدهای پالایشی چین ۸۲ واحد است، لذا با احتساب تنها نفت خام، ظرفیت هر واحد پالایشگاهی چین به طور متوسط ۱۸۰ هزار بشکه در روز است. میزان افزایش ظرفیت پالایشگاهی چین تا سال ۲۰۲۳ حدود ۳,۱۲ میلیون بشکه در روز خواهد بود و برای این میزان افزایش، حدود ۶۷ میلیارد دلار سرمایه گذاری مورد نیاز است.

<sup>۱</sup> شرکت گلوبال دیتا globaldata.com

### ظرفیت پالایشگاه‌های چین بر اساس چشم انداز ۲۰۲۳

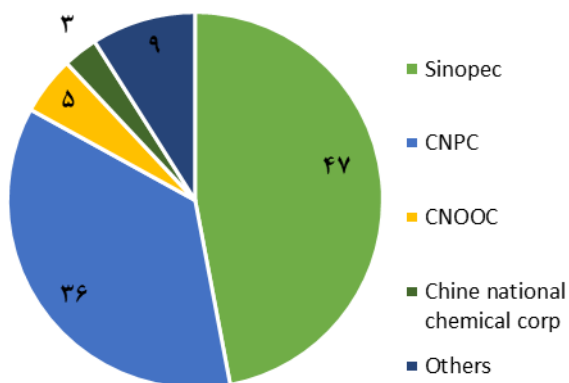


شکل (۶-۳) نمودار ظرفیت پالایشگاه‌های چین بر اساس چشم انداز ۲۰۲۳<sup>۱</sup>

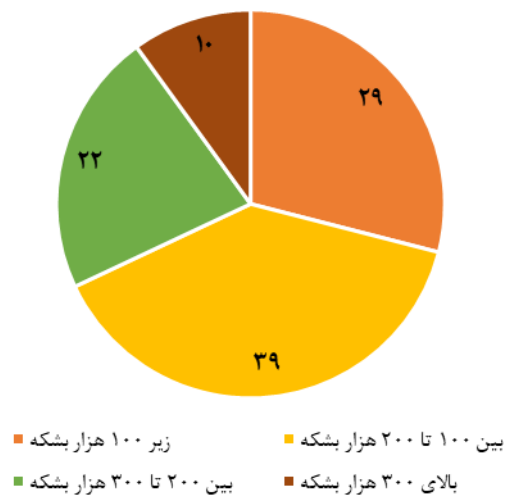
شکل (۷-۳) وضعیت مالکیت و ظرفیت واحدهای پالایشی چین را نشان می‌دهد. همان طور که مشاهده می‌شود بخش عمده واحدهای پالایشی این کشور از ظرفیت ۱۰۰ تا ۲۰۰ هزار بشکه‌ای برخوردار است. در این میان بزرگترین پالایشگاه چین از نوع پتروپالایشگاه و با ظرفیت ۴۷۰ هزار بشکه و کوچک‌ترین پالایشگاه‌ها زیر ۱۰ هزار بشکه در روز ظرفیت داشته و به صورت محله‌ای اداره می‌شوند. تقریباً ۹۰ درصد از مالکیت بنگاه‌های پالایشی این کشور در اختیار شرکت‌های دولتی CNPC، Sinopec و CNOOC است. لازم به ذکر است که بیشتر بودن سهم Sinopec به دلیل نگاه حاکمیتی این کشور برای توسعه واحدهای پتروپالایشی است. گرچه برخی از پالایشگاه‌های در مالکیت CNPC نیز از رویکرد پتروپالایشی برخوردار هستند؛ لیکن سهم پتروپالایشگاه‌های شرکت دولتی Sinopec به مراتب بیشتر است. شکل (۸-۳) محل پالایشگاه‌های اصلی کشور چین را مشخص کرده است.

<sup>۱</sup> شرکت گلوبال دیتا globaldata.com

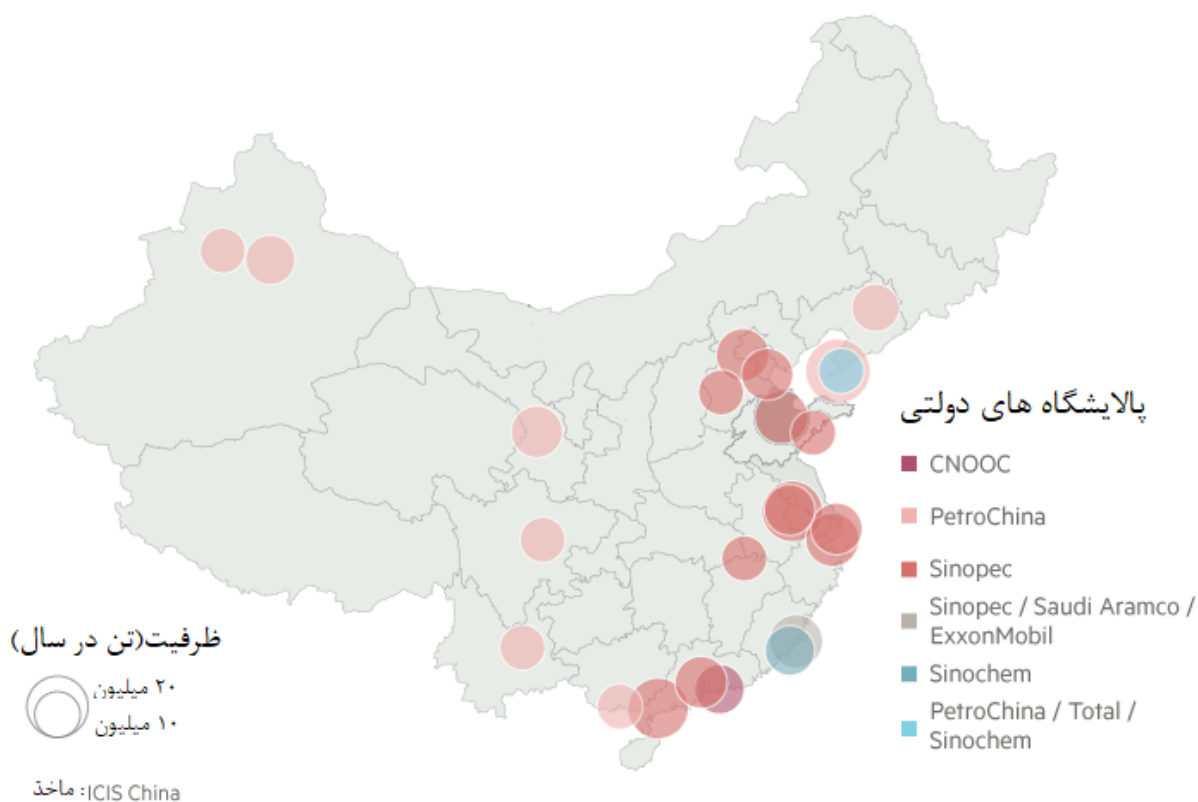
وضعیت مالکیت پالایشگاه‌های چین



توزیع ظرفیت پالایشگاه‌های چین



شکل (۷-۳) نمودار وضعیت مالکیت و ظرفیت واحدهای پالایشی چین<sup>۱</sup>



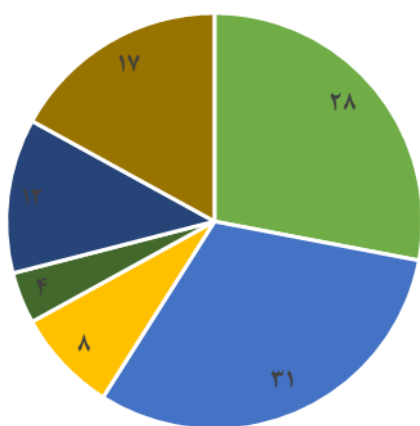
<sup>۱</sup> شرکت گلوبال دیتا globaldata.com

شکل (۸-۳) محل پالایشگاه‌های اصلی کشور چین

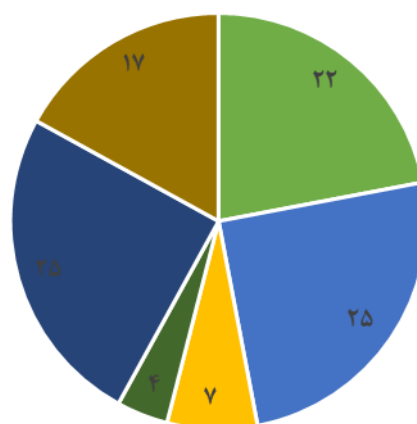
فرآورده‌های پالایشی به ۷ دسته اصلی: بنزین، گازوئیل، سوخت جت، نفت سفید، نفت کوره، نفتا و سایر فرآورده‌های پالایشی (شامل روغن، آسفالت، وکس و...) دسته بندی شده است؛ متوسط تولید این محصولات بر اساس اطلاعات ۲۰۱۸ چیزی حدود ۱۲ میلیون بشکه در روز است. این در حالی است که کل مصرف چین تقریباً ۱۴ میلیون بشکه در روز بوده و مابقی این نیاز از مسیر واردات تامین می‌گردد؛ البته وضعیت با توجه به نوع فرآورده متفاوت است. الگوی تولید و تقاضای فرآورده‌های مختلف پالایشی چین نیز مطابق شکل (۹-۳) است.

بر این اساس بیشتر حجم سبد تولید فرآورده‌های پالایشی این کشور گازوئیل و بنزین است و الگوی تولید این دو فرآورده نسبت به الگوی مصرف بیشتر است. از طرفی این کشور ۱۲ درصد از فرآورده‌های نهایی تولید شده را به صورت نفتا برای مصرف در واحدهای پتروشیمی خود استفاده می‌نماید. این در حالی است که می‌توان از مسیر واحدهای ایزومریزاسیون و ریفرمینگ، نفتا را به سوخت بنزین تبدیل نمود؛ با این حال چین الگوی پتروپالایشگاهی را اینگونه در نظر گرفته است.

الگوی تولید فرآورده‌های نفتی چین



الگوی مصرف فرآورده‌های نفتی چین



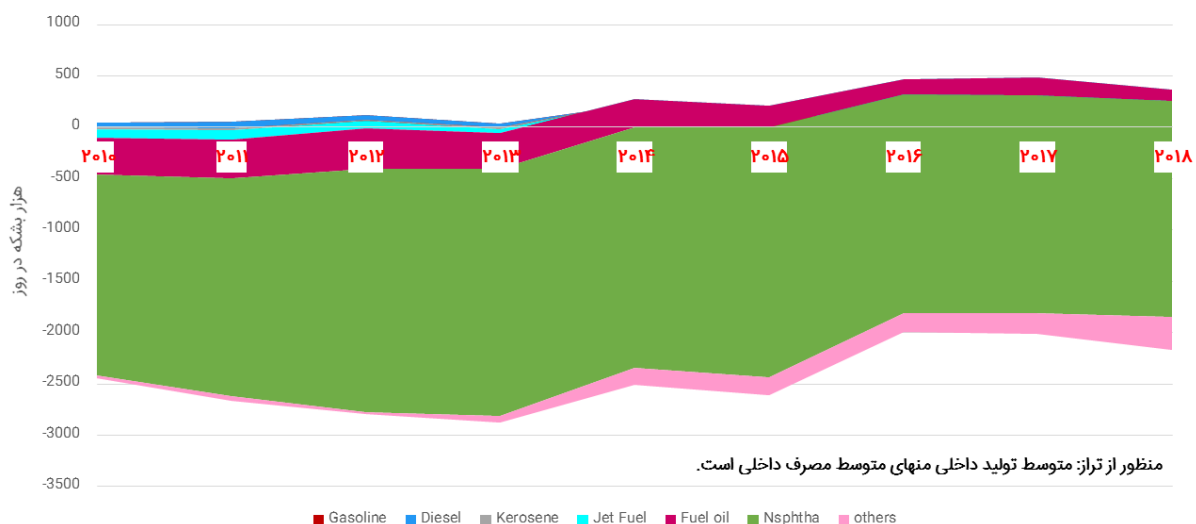
■ بنزین ■ نفت گاز ■ سوخت جت ■ نفت کوره ■ نفتا ■ سایر ■ سوخت جت ■ نفت گاز ■ بنزین

شکل (۹-۳) نمودار الگوی تولید و تقاضای فرآورده‌های مختلف پالایشی چین<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> شرکت گلوبال دیتا globaldata.com



کشور چین تا سال ۲۰۱۳ وارد کننده بنزین بوده، که از سال ۲۰۱۴ این واردات متوقف شده است و در حال حاضر نفتا، بیش از ۹۰ درصد از واردات فرآورده‌های پالایشی این کشور را شامل می‌گردد. تراز تجاری فرآورده‌های پالایشی این کشور در سال ۲۰۱۸، در شکل زیر نشان داده شده است.



Source: VCM analysis and Global data

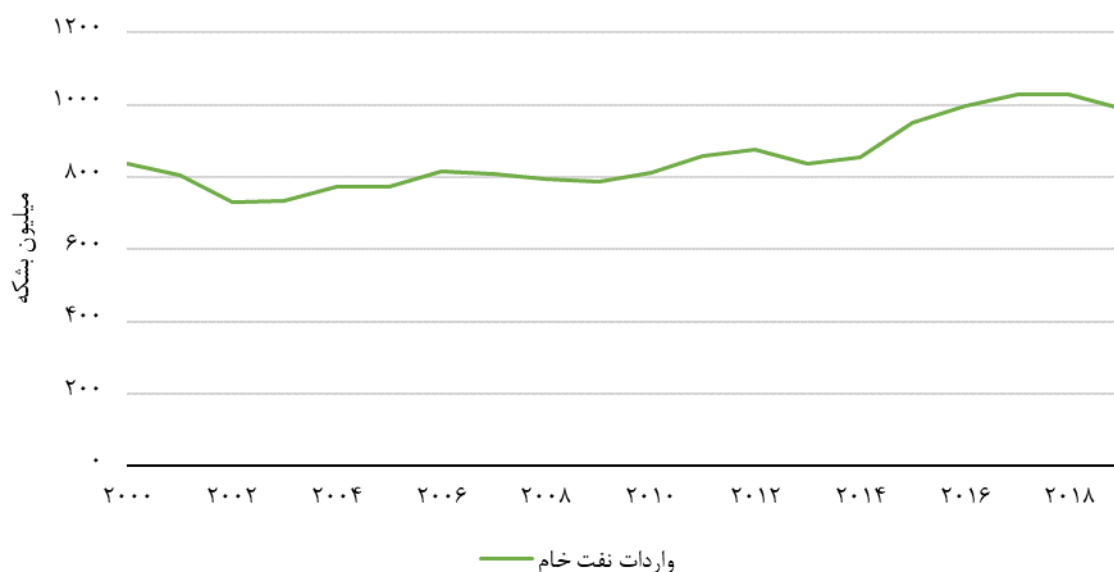
شکل (۳-۱۰) نمودار تراز تجاری فرآورده‌های پالایشی چین

با وجود اینکه چین تقریباً ۷۵ درصد از نیاز خود به نفت خام را از مسیر واردات تامین می‌کند؛ توانسته است به الگوی مشخصی در توسعه متوازن صنعت پالایشگاه دست یابد. در اکثر فرآورده‌های پالایشی میزان تولید از مصرف داخلی این کشور بیشتر است و دلیل واردات حدود ۲ میلیون بشکه در روز نفتا به این کشور، پیشرو بودن صنعت پتروشیمی این کشور در استفاده از نفتا برای تولید طیف متنوعی از محصولات پایین دستی است. بیشتر بودن سهم پالایشگاه‌های شرکت Sinopec به عنوان متولی اصلی توسعه پتروشیمی در این کشور نیز موید همین موضوع است. نکته دیگر اینکه حتی شرکت CNPC نیز که متولی بالادست صنعت نفت و گاز این کشور است؛ چندین سال است که به سمت پتروپالایشگاه حرکت کرده است. همچنین می‌توان گفت که اجرای سیاست افزایش ظرفیت پالایشی در کشوری مانند چین، نشان‌دهنده آن است که حتی با وجود واردات نفت و پرداخت هزینه‌های ناشی از تهیه و حمل آن، پالایش نفت خام می‌تواند صرفه اقتصادی داشته باشد. البته این مسئله در صورتی است که علاوه بر پالایش نفت خام، زنجیره ارزش آن نیز تا حد قابل قبولی تکمیل شود.

### ۳-۴- صنعت پالایش نفت کره جنوبی

کره جنوبی ۵۱ میلیون نفر جمعیت دارد و از جمله کشورهای توسعه یافته و صنعتی شرق آسیا همچون ژاپن و چین محسوب می‌شود. سرانه تولید ناخالص داخلی این کشور در سال ۲۰۱۸، ۳۱ هزار دلار بوده است. اقتصاد این کشور دوازدهمین اقتصاد بزرگ دنیا و چهارمین اقتصاد بزرگ آسیا است و یکی از بخش‌های مهم اقتصادی این کشور صنعت پتروپالایش و زنجیره‌های تکمیلی وابسته است. این کشور از ذخایر هیدروکربوری بی‌بهره است (شکل ۳-۱۱) نمودار واردات نفت خام کره جنوبی، اما در سال ۲۰۱۷ ظرفیت اسمی صنعت پالایش این کشور ۳ میلیون و ۶۹۹ هزار بشکه در روز برآورده شده است. در واقع این کشور دارای ۱۱ پتروپالایشگاه مبتنی بر خوراک نفت و میعانات گازی است. مشخصات این مجتمع‌ها در جدول شکل (۳-۱۲) قابل مشاهده است.

واردات نفت خام کره جنوبی



شکل (۳-۱۱) نمودار واردات نفت خام کره جنوبی<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> آژانس بین‌المللی انرژی

مشخصات مجتمع‌های پتروپالایش در کشور کره جنوبی

	Name	Capacity (KBD)	Location	Map	Crude
1	GS-Caltex	785	South Jeolla	13	Oil
2	Hyundai Lube Oil	10	Busan	2	Oil
3	Hyundai Oil Refinery	390	South Changcheong	11	Oil
4		110	South Changcheong	11	Condensate
5	Samsung/Total	210	South Changcheong	11	Oil
6	SK Corp	200	Incheon	4	Oil
7	SK Energy	275	Incheon	4	Condensate (200 KBD) / Oil (75)
8		840	Ulsan	7	Oil
9	S-Oil	580	Ulsan	7	Oil
10		89	Ulsan	7	Condensate
11	Hanwha Total Petrochemicals	210	South Changcheong	11	Condensate
	<b>Total</b>	<b>3,699</b>			



Source: VCMStudy & IHS Presentation

شکل (۳-۱۲) مشخصات مجتمع‌های پتروپالایش کره جنوبی

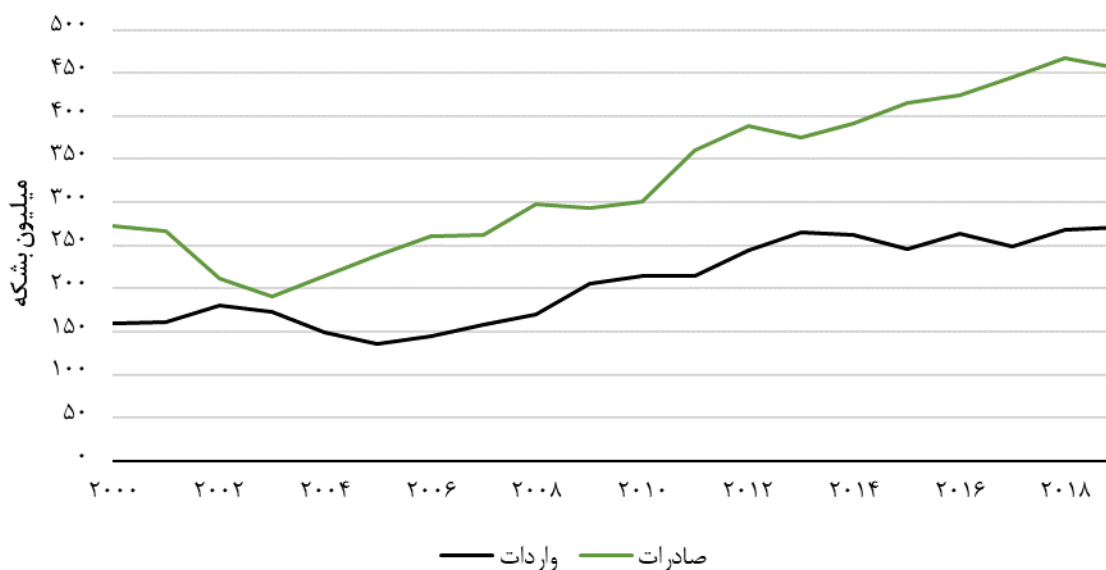
همان‌طور که مشخص است از حیث مکان، تمامی مجتمع‌های پتروپالایشی این کشور در استان‌های ساحلی و دسترسی به مبادی واردات خوراکی‌های مورد نیاز طراحی و راه‌اندازی شده‌اند. بررسی سهم خوراکی‌های مختلف مصرفی، حاکی از آن است که ۸۶ درصد (۳۰۹۰ هزار بشکه روزانه) از خوراکی مورد نیاز این مجتمع‌ها نفت خام و ۱۶ درصد (۶۰۹ هزار بشکه روزانه) مابقی نیز میعانات گازی است. مطابق شکل (۳-۱۳) در بین محصولات تولیدی در مجتمع‌های پتروپالایش نکته قابل توجه تولید فرآورده‌های هیدروکربوری سوخت، در کنار تولید نفتا و سایر مشتقات نفتی است. در واقع هدف اصلی این واحدها بیشینه کردن سود با طراحی مدل کسب و کار مناسب است. شکل (۳-۱۴) روند صعودی صادرات فرآورده‌های نفتی در کره جنوبی طی دو دهه اخیر را نشان می‌دهد.

### فرآورده‌های هیدروکربوری تولیدی در مجتمع‌های پتروپالایش کره جنوبی



شکل (۳-۱۳) نمودار فرآورده‌های هیدروکربوری تولیدی در مجتمع‌های پتروپالایش کره جنوبی<sup>۱</sup>

### واردات و صادرات فرآورده‌های نفتی کره جنوبی



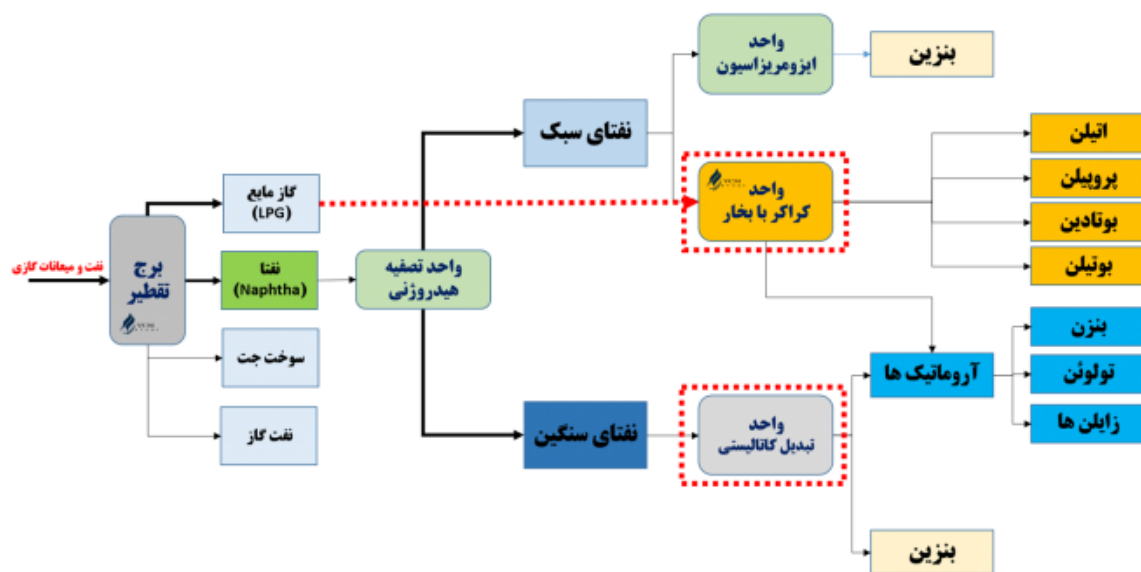
شکل (۳-۱۴) نمودار صادرات و واردات فرآورده‌های نفتی کره جنوبی<sup>۲</sup>

بیشینه کردن سود سبب شده است که در مجتمع‌های پتروپالایشی این کشور در سال ۲۰۱۷، ۷۰۲ هزار

<sup>۱</sup> موسسه آماری IHS

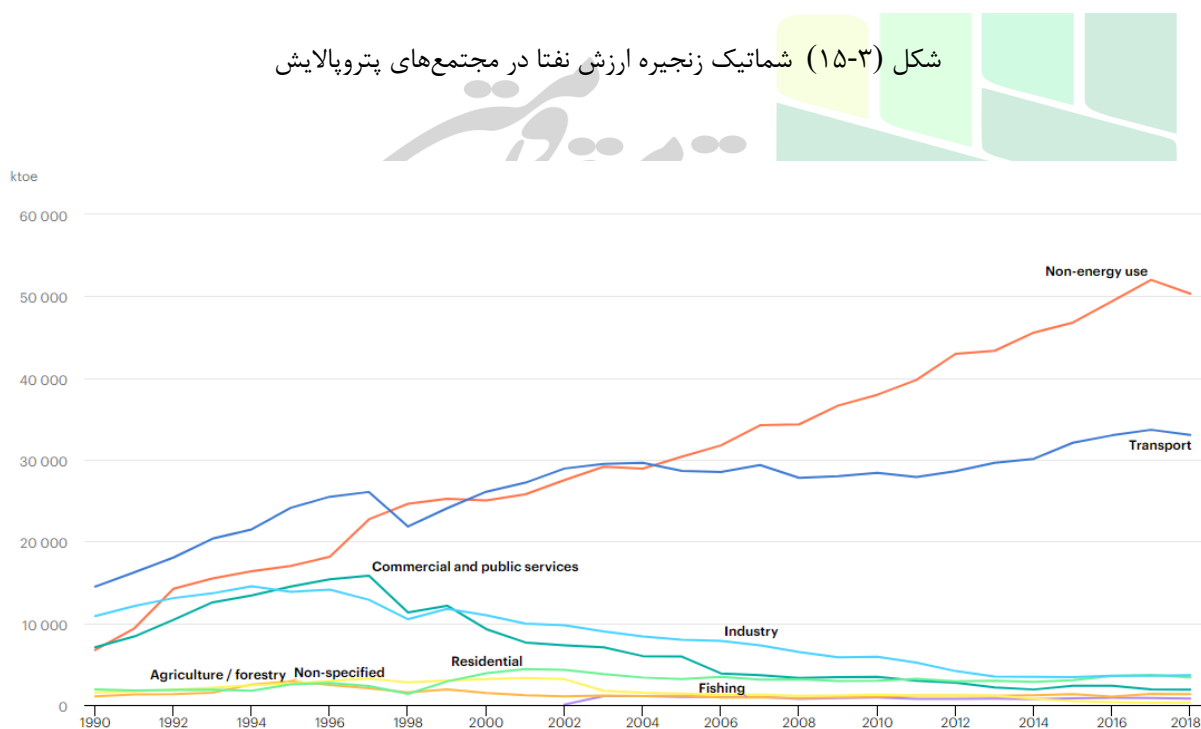
<sup>۲</sup> آژانس بین‌المللی انرژی

بشکه در روز، معادل ۲۷ میلیون تن در سال، نفتا تولید شود. نفتای تولیدی در حلقه‌های بعدی زنجیره ارزش به محصولات مختلفی الفینی و آروماتیکی تبدیل می‌شود. در شکل (۳-۱۵) زنجیره ارزش نفتا در مجتمع‌های پتروپالایش قابل مشاهده است. ضمن اینکه با توجه به شکل (۳-۱۶) مشخص است که توسعه زنجیره ارزش نفت خام، موجب صعودی شدن روند مصرف فرآورده‌های نفتی در بخش مصارف غیر انرژی کره جنوبی شده است.



Source: VCMStudy

شکل (۳-۱۵) شماتیک زنجیره ارزش نفتا در مجتمع‌های پتروپالایش



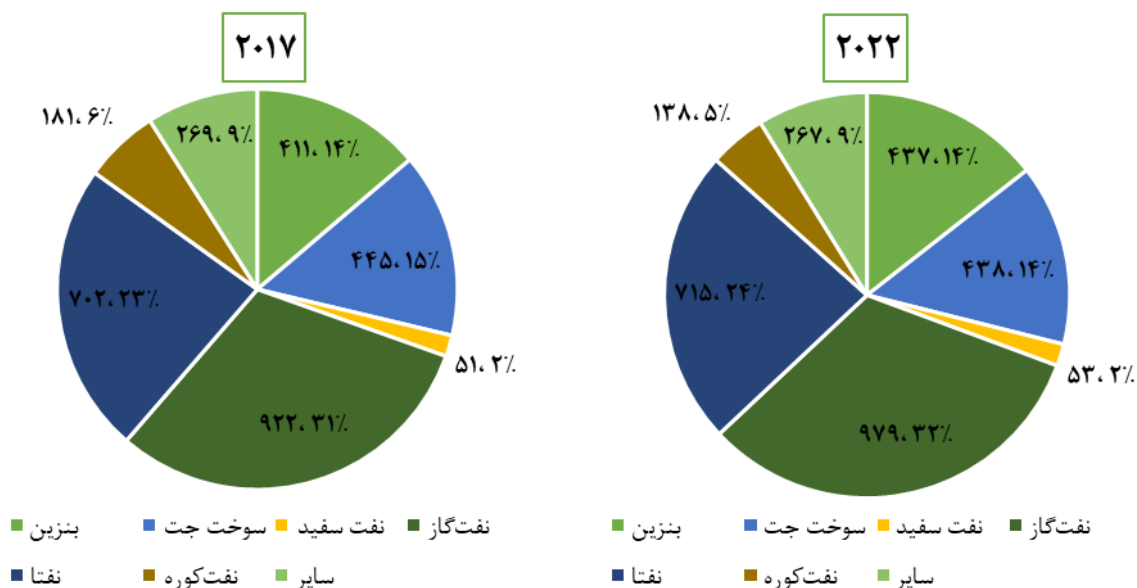
شکل (۳-۱۶) نمودار روند مصرف فرآورده‌های نفتی در بخش‌های مختلف<sup>۱</sup>

همان طور که مشخص است نفتا در دو نوع نفتای سبک و نفتای سنگین موجود است و هر یک نیز دارای زنجیره ارزش خاص خود است. به طور مثال نفتای سنگین در فرآیندهای تبدیل کاتالیستی (Catalytic Reforming) به ریفورمیت تبدیل می‌شود که این محصول نیز در پایین دست خود قادر به امتزاج به سایر جریان‌ها و تولید بنزین است و یا در فرآیندهای جداسازی به ترکیبات آروماتیکی (بنزن، تولوئن و زایلن‌ها) تبدیل می‌شود. نفتای سبک نیز در زنجیره تبدیل خود قادر به تبدیل به ایزومریت و تولید بنزین است و از طرف دیگر در واحدهای الفین (کراکر با بخار) می‌تواند به الفین‌ها (اتیلن و پروپیلن) و آروماتیک‌ها تبدیل شود.

نکته قابل توجه دیگر در درصد ترکیب محصولات تولیدی در مجتمع‌های پتروپالایش این کشور است. نفت‌گاز با ۳۱ درصد، نفتا با ۲۳ درصد و بنزین نیز با ۱۴ درصد در رتبه‌های اول تا سوم محصولات تولیدی این کشور قرار دارند. نفت کوره نیز با ۶ درصد کمترین سهم را در بین محصولات تولیدی این مجتمع‌ها دارا است. پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهد که در سال‌های آتی نیز سهم تولید نفت کوره در این کشور با کاهش مواجه خواهد شد و این نشان از به روز بودن و بالا بودن شاخص پیچیدگی نلسون مجتمع‌های پتروپالایشگاه این کشور است. هر چند این نکته را نیز باید مورد توجه قرار داد که مجتمع‌های پتروپالایش این کشور با ضریب بهره‌برداری ۸۰ درصد در مدار تولید قرار دارند. شکل (۳-۱۷) سهم هر یک از فرآورده‌های تولیدی در مجتمع‌های پتروپالایشی را نشان می‌دهد.



<sup>۱</sup> آژانس بین‌المللی انرژی



شکل (۳-۱۷) نمودار سهم هر یک از فرآورده‌های تولیدی در مجتمع‌های پتروپالایشی کره جنوبی<sup>۱</sup>

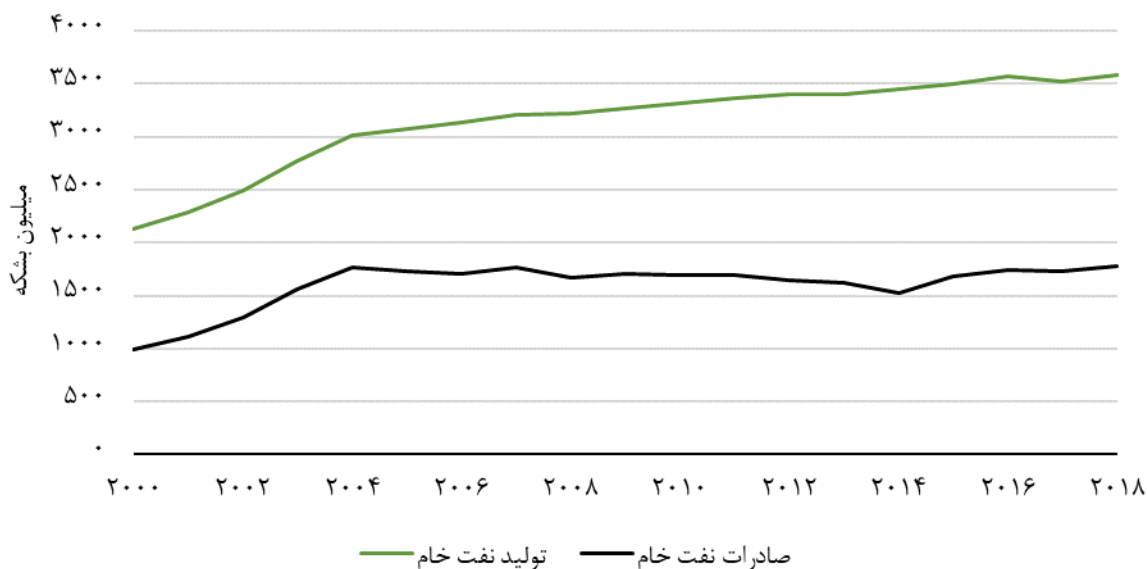
### ۳-۵- صنعت پالایش نفت روسیه

کشور روسیه با مساحتی بالغ بر ۱۷ میلیون کیلومتر مربع، دارای ۱۴۷ میلیون نفر جمعیت (۱,۷ برابر جمعیت ایران) است. براساس گزارش اداره اطلاعات انرژی آمریکا در سال ۲۰۲۰، روسیه با دارا بودن ۸۰ میلیارد بشکه ذخایر اثبات شده نفت، هشتمین دارنده منابع نفتی دنیا است. ضمن اینکه روسیه با ذخایر اثبات شده گاز طبیعی به حجم ۴۸ تریلیون متر مکعب، بزرگترین دارنده منابع گاز طبیعی جهان است. لذا روسیه یکی از بزرگترین تأثیرگذاران بازار نفت و گاز در دنیا محسوب می‌شود. اما در مورد صنعت پالایش و پتروشیمی شاید چنین نباشد. البته در طی یک دهه گذشته روسیه برای ورود جدی به بازار پالایش و پتروشیمی تلاش‌های زیادی کرده است. صنعت پالایش در روسیه صنعت عریض و طویلی است بطوریکه ظرفیت پالایشی این کشور جزو ۵ ظرفیت اول جهان است اما از نظر کیفیت و شاخص پیچیدگی در مقام شصتم دنیا قرار دارد. دو دهه پس از فروپاشی شوروی نیاز به افزایش حجم و کیفیت عرضه محصولات پالایشی در روسیه افزایش یافت. این کشور در سال ۲۰۰۸ استراتژی ۲۰۳۰ خود را برای تحقق افزایش ظرفیت پالایشی و عمق پالایش ۹۰ درصد بنا نهاد اما عوامل مختلفی همچون رکود اقتصادی مانع از

<sup>۱</sup> موسسه آماری IHS

پیشرفت کامل آن شده است. اما با این حال این کشور به سرعت به دنبال تسهیل در زیرساخت‌های مالی و حقوقی خود است. با توجه به شکل (۳-۱۸) میزان تولید و صادرات روزانه نفت خام روسیه طی دو دهه اخیر روندی صعودی داشته و در سال ۲۰۱۸، به ترتیب برابر ۹,۸ و ۴,۹ میلیون بشکه بوده است.

### تولید و صادرات نفت خام روسیه



شکل (۳-۱۸) نمودار میزان تولید و صادرات نفت خام روسیه<sup>۱</sup>

اما کشور روسیه همانند ایران در پایین دست صنعت نفت خود بخصوص بخش پالایش دارای مشکلات و موانع متعددی است. مهم‌ترین آن‌ها عبارتند از بهره‌وری کم، ضریب نلسون پایین<sup>۲</sup> و سهم زیاد فرآورده‌های سنگین و بی کیفیت در بین کل محصولات پالایشی. عمده مشکلات بخش پالایش روسیه از بی توجهی به پایین دست صنعت نفت و تمرکز زیاد حاکمیت بر بالادست ناشی می‌شود. ظرفیت پالایشی روسیه از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۵ رشد قابل توجهی داشته و علت اصلی این رشد در ظرفیت پالایشی روسیه، افزایش نسبت مالیات صادرات نفت نسبت به فرآورده‌های نفتی بوده است. این تغییر نسبت مالیاتی باعث شده تا شرکت‌های نفتی به جای صادرات نفت خام، واحدهای ساده پالایشی راه اندازی کرده و فرآورده‌های نفتی را بجای نفت خام صادر کنند. از همین رو پالایشگاه‌های ساده و با پیچیدگی کم در روسیه گسترش یافتند. مطابق گزارش اوپک در سال ۲۰۱۹، مجموع ظرفیت اسمی پالایشی روزانه روسیه، تقریباً برابر ۶,۷ میلیون بشکه است.

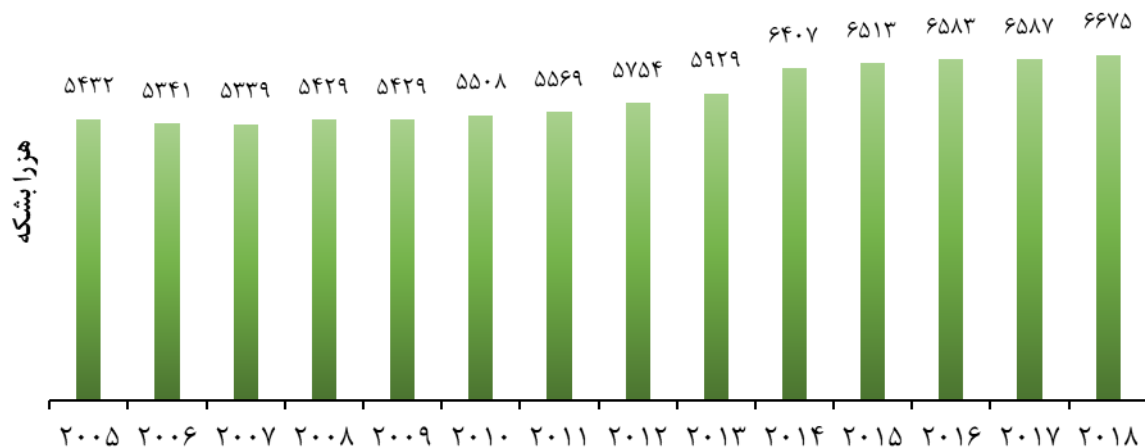
<sup>۱</sup> آژانس بین‌المللی انرژی

<sup>۲</sup> ضریب نلسون در روسیه ۶ و در آمریکا ۱۱ است.



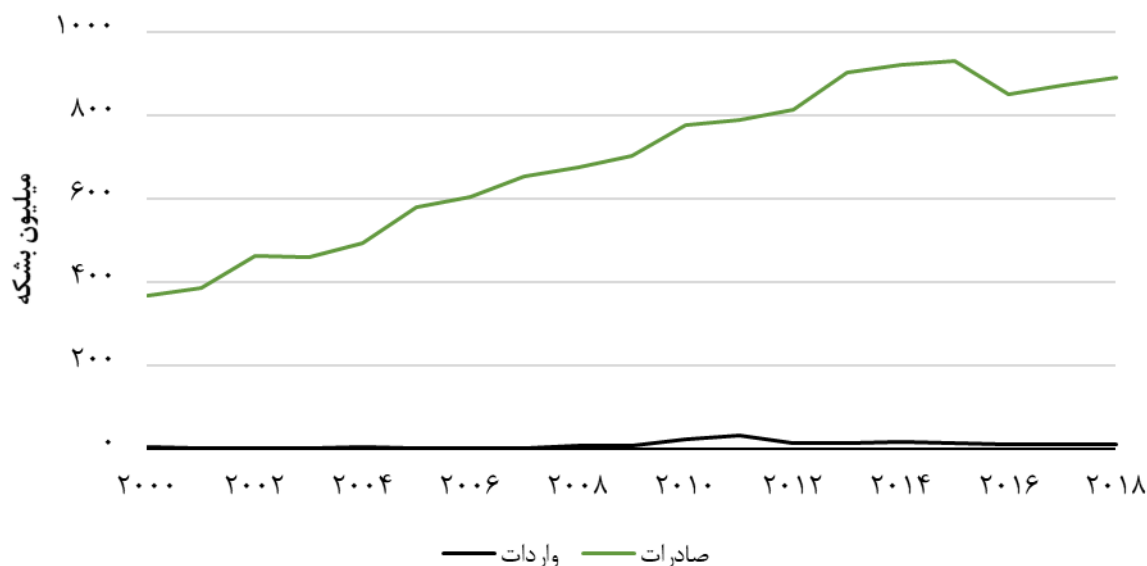
ضمن اینکه با توجه به شکل (۳-۱۹) زیر روند افزایش ظرفیت پالایشگاه‌ها با شیب کندی در رو سیه ادامه داشته است. شکل (۳-۲۰) میزان واردات و صادرات فرآورده‌های نفتی رو سیه طی دو دهه اخیر را نشان می‌دهد. روشن است که میزان واردات فرآورده‌های نفتی کاملاً ناچیز بوده و در طول این دو دهه روند صادرات فرآورده‌های نفتی صعودی بوده است.

### مجموع ظرفیت پالایشی روسیه



شکل (۳-۱۹) نمودار مجموع ظرفیت پالایشی روسیه<sup>۱</sup>

### واردات و صادرات فرآورده‌های نفتی روسیه



<sup>۱</sup> گزارش سالانه سازمان اوپک ۲۰۱۹

شکل (۳-۲۰) نمودار واردات و صادرات فرآورده‌های نفتی روسیه<sup>۱</sup>

در سال ۲۰۱۱، روسیه یک برنامه راهبردی بلند مدت برای توسعه صنعت انرژی خود تا سال ۲۰۳۵ تدوین کرده است. طبق این برنامه جامع، اهدافی برای پایین دست و صنعت پالایش در نظر گرفته شده که باید تحقق پیدا کند. از جمله آن اهداف می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- توسعه و مدرن سازی با تکیه بر توان داخلی
- افزایش عمق پالایش از ۷۴ درصد به ۹۰ درصد
- افزایش سهم فرآورده‌های سبک از ۵۹ درصد به ۷۰ الی ۷۹ درصد
- افزایش کیفیت سوخت‌های موتوری

با توجه به اهداف تعیین شده، دولت روسیه در سال ۲۰۱۴ قوانینی را تصویب کرد که در آن نسبت نفت کوره تولیدی به ظرفیت پالایشی هر پالایشگاه محدود می‌شد. این محدودیت در مورد نفتا و دیزل با گوگرد بالا هم وجود داشت. تصویب این قانون باعث شد تا ظرفیت پالایشی روسیه کاهش یابد زیرا که پالایشگاه‌داران ترجیح می‌دادند برای کاهش میزان جریمه خود، ظرفیت پالایشگاه را کاهش دهند تا اینکه طرح‌های توسعه‌ای را اجرا کنند. این موضوع باعث شد تا دولت روسیه رویکردی مستقیم‌تری را اتخاذ نماید. با رویکرد جدید، توافقی چهارجانبه میان شرکت‌های نفتی، سرویس ضد انحصار مرکزی<sup>۲</sup>، آژانس مرکزی استاندارد و سنجش فنی<sup>۳</sup> و مرکز نظارت بر صنعت و محیط زیست<sup>۴</sup> شکل گرفت. بر اساس این توافق، برنامه‌های گسترده‌ای برای مدرن سازی صنعت پالایش میان دولت و شرکت‌های اصلی نفتی تدوین شد که تا کنون ۳۵ میلیارد دلار هزینه داشته است. در حال حاضر واحدهای برنامه‌ریزی شده تا موعد مقرر که سال ۲۰۲۰ است، تکمیل نمی‌شوند. این تأخیر در اجرای برنامه‌ها سه دلیل عمده داشته است:

- تدوین برنامه‌ها در زمان بالا بودن قیمت نفت
  - تمرکز بیش از حد بر تولید دیزل به دلیل رشد تقاضای داخلی و اروپا
  - قیمت پایین فرآورده طی سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۶ و بحران اقتصادی در روسیه
- یکی دیگر از موانع مهم توسعه پایین دست در صنعت نفت روسیه، نیاز به تأمین کاتالیست از خارج کشور

<sup>۱</sup> آژانس بین‌المللی انرژی

<sup>۲</sup> FAS (Federal Antimonopoly Service)

<sup>۳</sup> Rosstandart (Federal Agency on Technical Regulating and Metrology)

<sup>۴</sup> Rostekhnadzor (Federal Environmental, Industrial and Nuclear Supervision Service)

است. روسیه در صنعت پالایش خود حدود ۲۴ هزار تن در سال کاتالیست نیاز دارد. کاتالیست‌ها در واحدهای مختلف پالایشی کاربرد دارند که روسیه در تأمین ۵۰ درصد کاتالیست مورد نیاز واحد ایزومریزاسیون، ۶۰ درصد کاتالیست مورد نیاز واحد ریفرمینگ، ۶۵ درصد کاتالیست مورد نیاز واحد کراکینگ کاتالیستی، ۹۷ درصد کاتالیست مورد نیاز واحد تصفیه هیدروژنی و ۱۰۰ درصد کاتالیست مورد نیاز واحد کراکینگ هیدروژنی وابسته به خارج است.

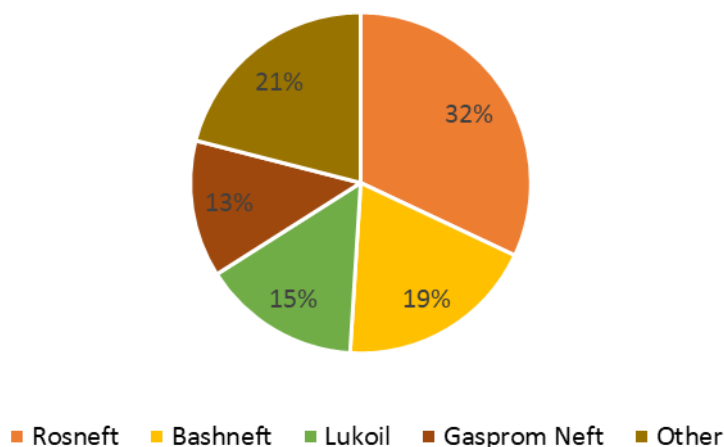
صنعت پتروشیمی روسیه نیز همانند پالایش در مسیر توسعه قرار دارد. در این راستا در سال ۲۰۱۲ دولت روسیه قانونی در جهت حمایت صنایع داخلی پتروشیمی، با هدف ایجاد شش مجتمع پتروشیمی در مناطق غرب سیبری، ولگا، خزر، شمال غربی، شرق سیبری و منتهی الیه شرقی این کشور وضع می‌کند. پیش‌بینی‌ها حاکی از آن است که تا سال ۲۰۳۰ تقاضای مواد شیمیایی در صنایع روسیه نسبت به سال ۲۰۱۰ سه برابر خواهد شد. بر این اساس برای تبدیل مواد خام به محصولات نهایی به میزان ۱ تریلیون دلار سرمایه‌گذاری در روسیه نیاز است.

یکی از مهم‌ترین عناصر توسعه در صنعت نفت و پتروشیمی، سرمایه‌گذار است که در کشور روسیه، سرمایه‌گذاران با تغییر مالیات و قوانین به سرمایه‌گذاری تحریک شده‌اند هر چند که هنوز موانعی بر سر راه باقی است. برای رفع این موانع در روسیه تا به حال چندین اقدام انجام شده اما برای تأمین هزینه‌های بسیار توسعه زیرساخت‌ها کافی نبود. این موضوع به دلیل ابهام و عدم تناسب قوانین با سرمایه‌گذاری‌های عظیم بود که مواجه با آن زیربنای توسعه آینده روسیه شد. از جمله اصلاحات قانونی روسیه در سال‌های ۲۰۱۲ و ۲۰۱۳، افزایش انعطاف‌پذیری و بسترسازی مناسب، برای جذب سرمایه خارجی با اقداماتی نظیر ایجاد امکان ضمانت و یا پس‌گرفتن سرمایه برای یک حساب بانکی است. همچنین ضمانت‌های مختلفی به قوانین اضافه شده است که ریسک را کاهش و شتاب سرمایه‌گذاری را افزایش می‌دهد.

در شکل (۳-۲۱) سهم شرکت‌های نفتی از ظرفیت پالایشی روسیه، نشان داده شده است. از شرکت‌های نشان داده شده در نمودار ذیل، شرکت روس نفت به میزان ۵۰ درصد به شرکت روس نفت‌گاز<sup>۱</sup> که توسط دولت روسیه اداره می‌شود، تعلق دارد. همچنین ۱۹,۷۵ درصد آن به BP و ۱۹,۵ درصد آن به شرکت QHG متعلق است. ضمن اینکه ۵۷,۷ درصد از سهام شرکت باش نفت هم به شرکت روس نفت تعلق دارد. شرکت لوک-اوایل نیز یک شرکت با وجهه بین‌المللی است که در تمام سطوح صنعت نفت اعم از بالادست و پایین دست فعالیت داشته و کاملاً خصوصی است. شرکت گازپروم نفت مانند شرکت لوک-اوایل یک شرکت نفتی است که هم در بالادست و هم در پایین دست صنعت نفت فعالیت دارد و همان طور که از نام آن پیداست

تقریباً تمام سهام آن (۹۶ درصد) متعلق به شرکت گازپروم است. نیمی از سهام شرکت گازپروم نیز متعلق به دولت روسیه است که به صورت دقیق تر ۳۸ درصد به آژانس ملی مدیریت دارایی‌ها و ۱۲ درصد به شرکت روس نفتگاز تعلق دارد.

### سهام شرکت‌های نفتی از ظرفیت پالایشی روسیه



شکل (۳-۲۱) نمودار سهم شرکت‌های نفتی مختلف از ظرفیت پالایشی روسیه<sup>۱</sup>

### ۳-۶- صنعت پالایش نفت عربستان سعودی

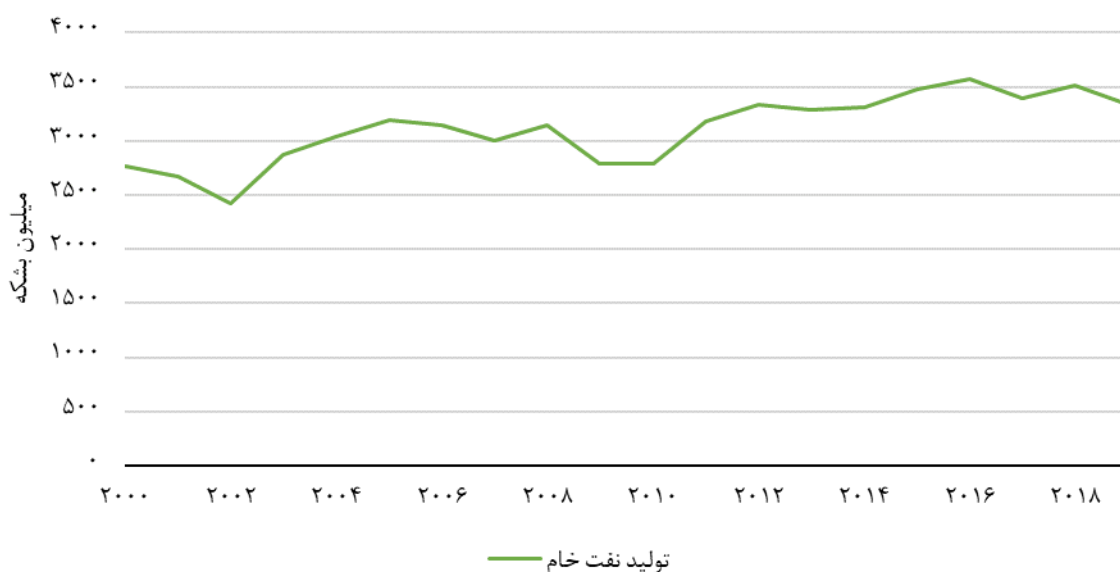
کشور عربستان با تولید حدود ۱۰ میلیون بشکه نفت خام در روز، صاحب جایگاه نخست کشورهای تولید کننده نفت منطقه است. همچنین این کشور با صادرات روزانه بیش از ۷ میلیون بشکه نفت، رتبه نخست را بین کشورهای صادرکننده نفت جهان دارد. کشور عربستان با در اختیار داشتن حدود ۱۶ درصد از ذخایر نفتی دنیا پس از ونزوئلا به عنوان بزرگترین دارنده نفت خام شناخته می‌شود و در سال ۲۰۱۸ به عنوان بزرگترین صادرکننده نفت خام و محصولات پالایشی دنیا لقب گرفته است. بخش عمده صادرات این کشور، بازارهای آسیایی و اروپایی است. همچنین در سال ۲۰۱۷ این کشور پس از ایالات متحده بیشترین تولید فرآورده‌های نفتی و پس از روسیه بیشترین تولید نفت و میعانات را به خود اختصاص داده است. حدود ۷۵ درصد از ارزش صادراتی این کشور بر مبنای صادرات نفت خام بوده است و تقریباً ۶۰ درصد درآمد دولتی نیز از محل نفت بدست آمده است و با تغییرات درآمدی نفتی این کشور، درآمد ناخالص داخلی این کشور با

<sup>۱</sup> abarrelfull.wikidot.com

تحولات بسیاری رو به رو خواهد شد.

در حاضر بر اساس توافق اوپک و سقف تولید ۳۲,۵ میلیون بشکه‌ای در روز، تولید نفت خام این کشور حدود ۱۰,۱ میلیون بشکه در روز است. لذا در حال حاضر این کشور هیچ گونه برنامه‌ای برای افزایش تولید نداشته و همین امر سبب گردیده است که شرکت نفتی آرامکو که پس از روسنفت، بزرگترین شرکت تولیدی نفت و گاز دنیاست؛ به سمت توسعه پایین دستی خود بیفتد و از نتایج آن می‌توان به سه مجتمع پتروشیمی Sadara chemical، PetroRabigh و Sahara اشاره نمود. شکل (۳-۲۲) نمودار روند تولید نفت خام عربستان طی دو دهه اخیر را نشان می‌دهد.

### تولید نفت خام عربستان

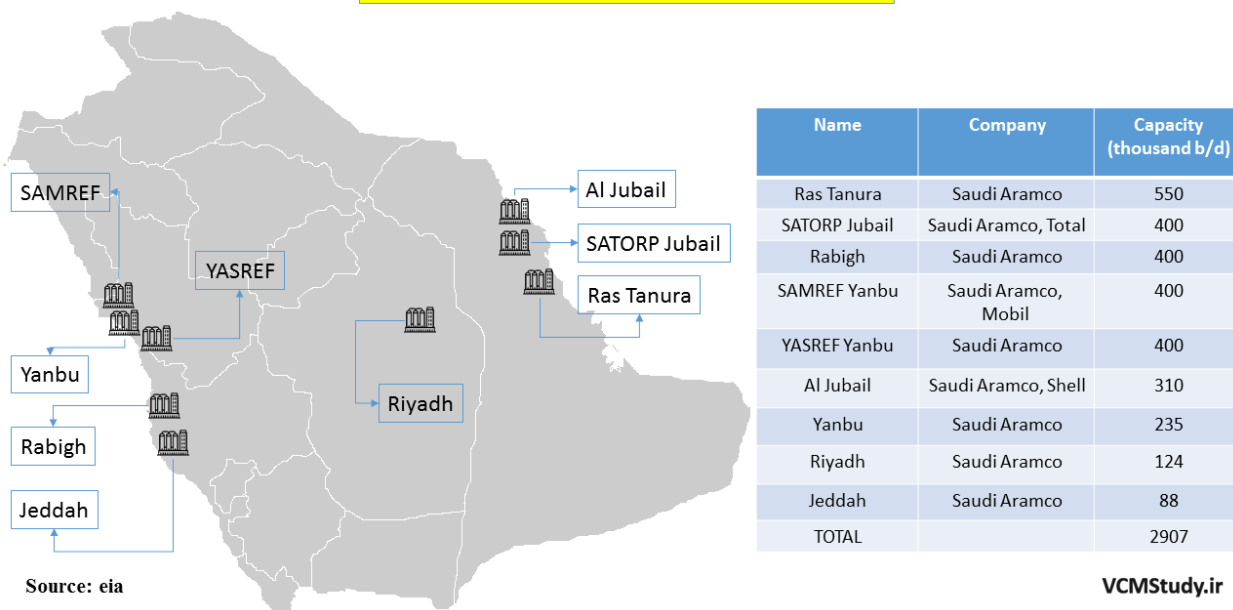


شکل (۳-۲۲) نمودار روند تولید نفت خام عربستان طی دو دهه اخیر<sup>۱</sup>

در بحث پالایشی نیز در حال حاضر این کشور ۹ پالایشگاه نفتی دارد که با مجموع ظرفیت ۲,۹ میلیون بشکه‌ای فعالیت می‌کند. شرکت آرامکو به صورت انحصاری تعداد ۶ پالایشگاه از این تعداد را در اختیار گرفته است و بقیه به صورت سرمایه‌گذاری مشترک هستند که در تصویر زیر به صورت کامل جانمایی این واحدها به همراه ظرفیت پالایشی توضیح داده شده است.

<sup>۱</sup> آژانس بین‌المللی انرژی

واحدهای پالایشگاهی عربستان به همراه ظرفیت - ۲۰۱۷

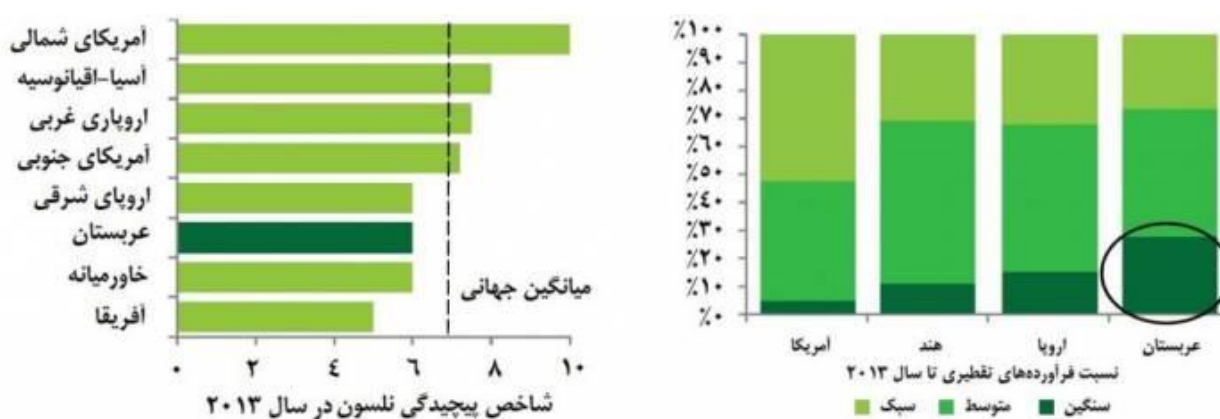


شکل (۳-۲۳) واحدهای پالایشی عربستان

کاهش قیمت نفت خام نیز سبب گردید که عربستان نگاه ویژه‌تری نسبت به خصوصی سازی واحدهای پالایشی و پتروشیمی خود و ایجاد فضای رقابتی در نظر بگیرد. بر این اساس در سال ۲۰۱۶، از سند چشم انداز ۲۰۳۰ این کشور رونمایی شد که به دنبال آن قرار شد از سال ۲۰۱۸ رفته رفته خصوصی سازی غول نفتی این کشور؛ یعنی آرامکو در دستور کار قرار گیرد. چشم‌انداز سال ۲۰۳۰ کشور عربستان بر متنوع سازی اقتصاد این کشور و حرکت به سمت اقتصاد بدون نفت متمرکز است. این موضوع در برنامه تحول ملی ۲۰۲۰ (NTP) این کشور نیز به چشم می‌خورد. البته این بدان معنا نیست که تولید نفت عربستان یا فعالیت صنایع مرتبط با نفت در این چشم‌اندازها نادیده گرفته شده باشند، بلکه آنچه در هر دو برنامه پیش‌بینی شده است، تمایل به افزایش ظرفیت و همچنین ارزش محصولات بخش‌های مرتبط با نفت (پالایشگاه، پتروشیمی و سایر صنایع مرتبط) است. در واقع سرمایه‌گذاری در بخش صنعت پالایش عربستان، همواره یک هدف بلند مدت برای دولت این کشور بوده و هنوز هم به عنوان راهی مطمئن برای دستیابی به رشد اقتصادی و افزایش فرصت‌های شغلی برای جامعه عربستان مورد توجه است.

اولین موج سرمایه‌گذاری در دهه ۱۹۸۰، هنگامی شروع شد که ظرفیت پالایش این کشور در حدود ۷۰۰ هزار بشکه در روز قرار داشت. تا پایان سال ۲۰۱۳ ظرفیت پالایش به ۲,۵ میلیون بشکه در روز رسید. این

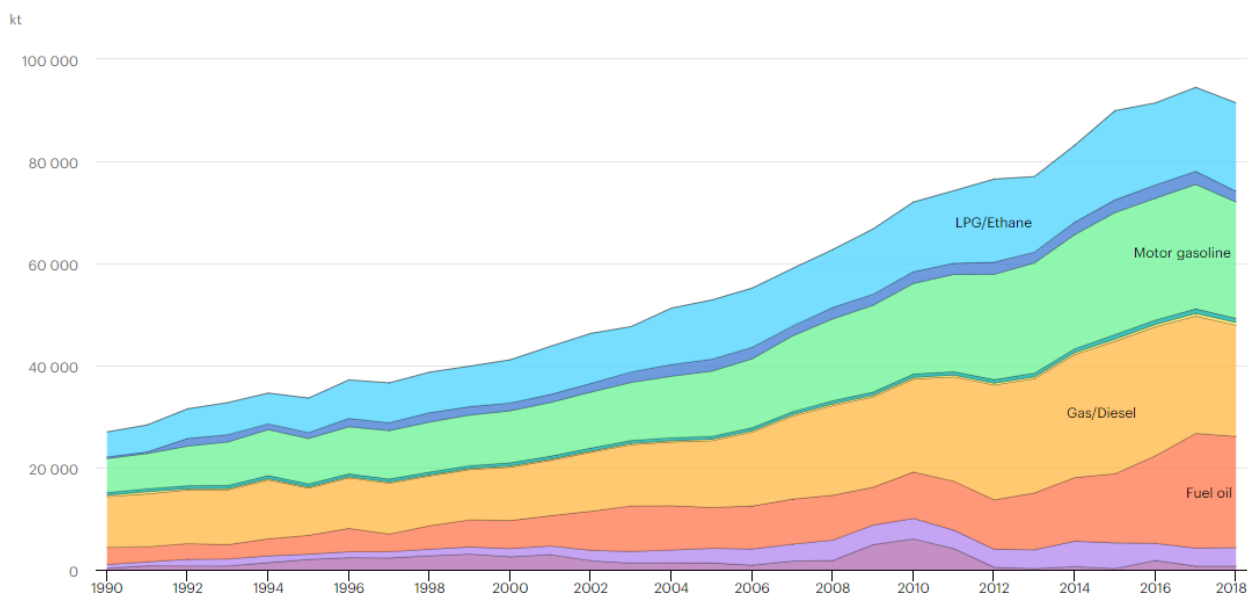
مقدار بیشترین ظرفیت پالایشی در میان کشورهای منطقه خلیج فارس بود. اما به دلیل آنکه بیشتر پالایشگاه‌های عربستان قبل از سال ۱۹۹۰ ساخته شده بودند، پالایشگاه‌های این کشور در مقایسه با مناطقی که سرمایه‌گذاری زیادی در آن صورت گرفته بود، مانند آمریکای شمالی، شاخص پیچیدگی نلسون (NCI) کمتری داشتند. مطابق شکل (۳-۲۴) تا سال ۲۰۱۳، متوسط شاخص پیچیدگی نلسون (NCI) برای پالایشگاه‌های خاورمیانه حدود ۶ بود که این شاخص برای کشور عربستان نیز در حدود همین مقدار بوده است. با توجه به این مسئله سهم عمده‌ای از فرآورده‌های تقطیری این کشور سنگین بوده و ارزش کمی داشته‌اند.



شکل (۳-۲۴) نمودارهای نسبت فرآورده‌های تقطیری و شاخص پیچیدگی نلسون پالایشگاه‌ها<sup>۱</sup>

در این شرایط، مصرف داخلی این کشور نیز در یک دهه تا سال ۲۰۱۳ شاهد افزایش سریع تقاضای نفت خام و فرآورده‌های پالایشی بود. به طوریکه، تقاضا از ۱,۵ میلیون بشکه در روز در سال ۲۰۰۳، به ۲,۲ میلیون بشکه در روز در سال ۲۰۱۳ رسید که معادل افزایش متوسط سالانه ۴ درصدی در طی یک دوره ده ساله است. شکل (۳-۲۵) نمودار روند مصرف داخلی فرآورده‌های نفتی عربستان را نشان می‌دهد.

<sup>۱</sup> پایگاه خبری مقاومتی نیوز <https://b2n.ir/380022>



شکل (۳-۲۵) نمودار روند مصرف داخلی فرآورده‌های نفتی عربستان<sup>۱</sup>

با توجه به رشد سریع تقاضای داخلی و نسبت بالای تولید فرآورده‌های سنگین در سبد محصولات پالایشگاه‌های عربستان، کمبود فرآورده‌های نفتی سبک و میانی با سرعت بالایی فراگیر شد. به طور خاص، افزایش مصرف گازوئیل و بنزین به طور پیوسته منجر به افزایش واردات این فرآورده‌ها بخصوص در بازه زمانی ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۳ شد. در نتیجه، صادرات محصولات پالایشی عربستان کاهش یافت و به طور طبیعی بر درآمدهای دولتی تاثیر گذاشت.<sup>۲</sup> عربستان در مواجهه با افزایش تقاضای داخلی برای محصولات سبک پالایشی و نبود ظرفیت کافی در پالایشگاه‌های این کشور برای تبدیل نفت کوره و نفت خام سنگین به چنین محصولاتی، یک موج جدید سرمایه‌گذاری برای نوسازی صنعت پالایش را در دستور کار قرار داد. پس از سال ۲۰۱۳، مجتمع پالایشگاهی الجبیل با ظرفیت ۴۰۰ هزار بشکه در روز، با سرمایه‌گذاری مشترک بین شرکت آرامکو عربستان و توتال، به بهره‌برداری رسید. ۶۰ درصد از محصولات صادراتی این مجموعه به شرق آسیا و ۴۰ درصد به اروپا اختصاص یافته است. کمی پس از آن نیز، پالایشگاه ینبع راه‌اندازی شد، که ۴۰۰ هزار بشکه در روز به ظرفیت پالایشی عربستان افزود. در نتیجه این اقدامات و روند آهسته‌تر رشد تقاضا برای محصولات پالایشی و همچنین افزایش ظرفیت پالایشگاه‌ها، دو نتیجه عمده مشاهده شد؛ یک، رشد در صادرات فرآورده‌های نفتی و دو، بهبود کیفیت فرآورده‌ها بخاطر بهره‌برداری از پالایشگاه‌های جدید عربستان

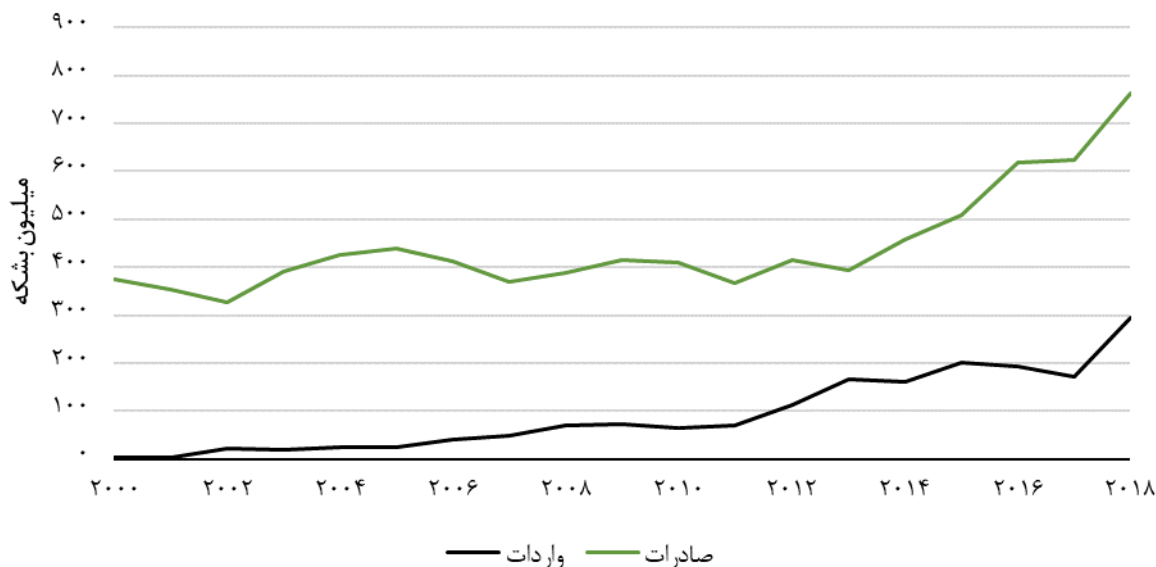
<sup>۱</sup> آژانس بین‌المللی انرژی

<sup>۲</sup> پایگاه خبری مقاومتی نیوز <https://b2n.ir/380022>



با شاخص پیچیدگی بالا<sup>۱</sup>. نمودار زیر روند واردات و صادرات فرآورده‌های نفتی عربستان طی دو دهه اخیر را نشان می‌دهد.

### واردات و صادرات فرآورده‌های نفتی عربستان



شکل (۳-۲۶) نمودار زیر روند واردات و صادرات فرآورده‌های نفتی عربستان طی دو دهه اخیر<sup>۲</sup>

کشور عربستان همزمان با توسعه ظرفیت پالایشگاه‌های داخلی، در سال‌های اخیر، با در پیش گرفتن راهبرد توسعه صنایع پایین دستی نفت خام، سرمایه‌گذاری‌های عمده‌ای در مناطق مختلف جهان انجام داده است. به عنوان نمونه می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- چین: شرکت آرامکو عربستان، در پتروپالایشگاه فوجان چین سهام است و قصد دارد در آینده‌ای نزدیک یک پالایشگاه ۳۰۰ هزار بشکه‌ای با همکاری شرکت نورینکو چین احداث کند.
- ژاپن: شرکت پترورابغ عربستان، با سرمایه‌گذاری مشترک بین شرکت آرامکو و شرکت سومیتومو ژاپن، پتروپالایشگاهی با تولید ۱۷ درصدی نفتا از هر بشکه نفت خام را در اختیار دارد.
- اندونزی: در اواخر سال ۲۰۱۶، آرامکو توافقنامه‌ای را با پرتامینا، شرکت دولتی نفت و گاز اندونزی، به امضا رساند تا به طور مشترک، یک پالایشگاه را ارتقا داده و راه‌اندازی کنند. مطابق گزارش‌ها، این پروژه ظرفیت پالایشگاه را به ۴۰۰ هزار بشکه در روز افزایش می‌دهد. ضمناً انتظار می‌رود این پروژه

<sup>۱</sup> پایگاه خبری مقاومتی نیور <https://b2n.ir/168173>

<sup>۲</sup> آژانس بین‌المللی انرژی

تا سال ۲۰۲۱ به بهره‌برداری برسد. ۵۵ درصد سهم این پروژه متعلق به شرکت آرامکو است.

• **آمریکای شمالی:** در مارس ۲۰۱۶، شرکت آرامکو ۱۰۰ درصد کنترل پالایشگاه پورت‌آرتور تگزاس را در اختیار گرفت. این پالایشگاه با ظرفیت پالایش ۶۰۰ هزار بشکه نفت خام در روز، بزرگ‌ترین پالایشگاه در آمریکای شمالی است. شرکت آرامکو پیش از این ۵۰ درصد سهام این پالایشگاه را در اختیار داشت.

• **مالزی:** شرکت آرامکو در فوریه ۲۰۱۷، اعلام کرد که این شرکت، ۷ میلیارد دلار در پروژه مجتمع یکپارچه پن‌گرانگ (PIC: Pengerang Integrated Complex) سرمایه‌گذاری خواهد کرد. به این ترتیب شرکت آرامکو ۵۰ درصد مالکیت پالایشگاه و واحد کراکر پتروپالایشگاه پتروناس، یعنی ظرفیتی معادل پالایش ۱۵۰ هزار بشکه نفت خام در روز را در اختیار دارد.

همچنین مقامات عربستانی اعلام کردند که شرکت آرامکو عربستان با سرمایه‌گذاری ۱۰ میلیارد دلاری، بزودی یک پتروپالایشگاه در آفریقای جنوبی احداث می‌کند. ضمن اینکه این شرکت، در حال گفتگو با شرکت پتروچاینا، برای احداث یک پالایشگاه دیگر در استان یوننان چین است.<sup>۱</sup> در حقیقت این مجموعه پتروپالایشگاه‌ها، جزئی از برنامه بلند مدت کشور عربستان برای مقابله با کاهش احتمالی تقاضای جهانی نفت خام و نیز عزم جدی این کشور برای نقش آفرینی در بازار جهانی فرآورده‌های نفتی است.

شرکت آرامکو همچنین فعالیت‌های تجاری خود را با تاسیس شرکت بازرگانی آرامکو، در سال ۲۰۱۲، گسترش داده است. هدف اصلی این شرکت افزایش سهم بازار از طریق افزایش حجم مبادلات تجاری است. گرچه حوزه فعالیت این شرکت در سطح جهانی است، اما بیشتر فعالیت‌های آن در قاره آسیا متمرکز شده است. در اواخر سال ۲۰۱۷، شرکت بازرگانی آرامکو، اولین دفتر بین‌المللی خود را در سنگاپور افتتاح کرد. به نظر می‌رسد این اقدام عربستان بخشی از استراتژی این کشور برای تکمیل زنجیره تولید، پالایش و عرضه نفت باشد. به عنوان نمونه مطابق توافقنامه اخیر بین شرکت اس‌ویل (S-OIL) کره جنوبی و آرامکو عربستان (به عنوان صاحب ۶۳ درصد از شرکت اس‌ویل)، شرکت اس‌ویل، که بیشتر نفت خام خود را از آرامکو تهیه می‌کند، موافقت کرده است که بخشی از فرآورده‌های پالایشی خود را به شرکت بازرگانی آرامکو بفروشد. به طور خاص، در سال ۲۰۱۸، شرکت اس‌ویل موافقت کرد که مجموعاً ۴۶ میلیون بشکه گازوئیل، نفتا و سوخت جت به شرکت بازرگانی آرامکو بفروشد که پس از آن، به مشتریان مختلف در سراسر منطقه فروخته خواهد شد.<sup>۲</sup>

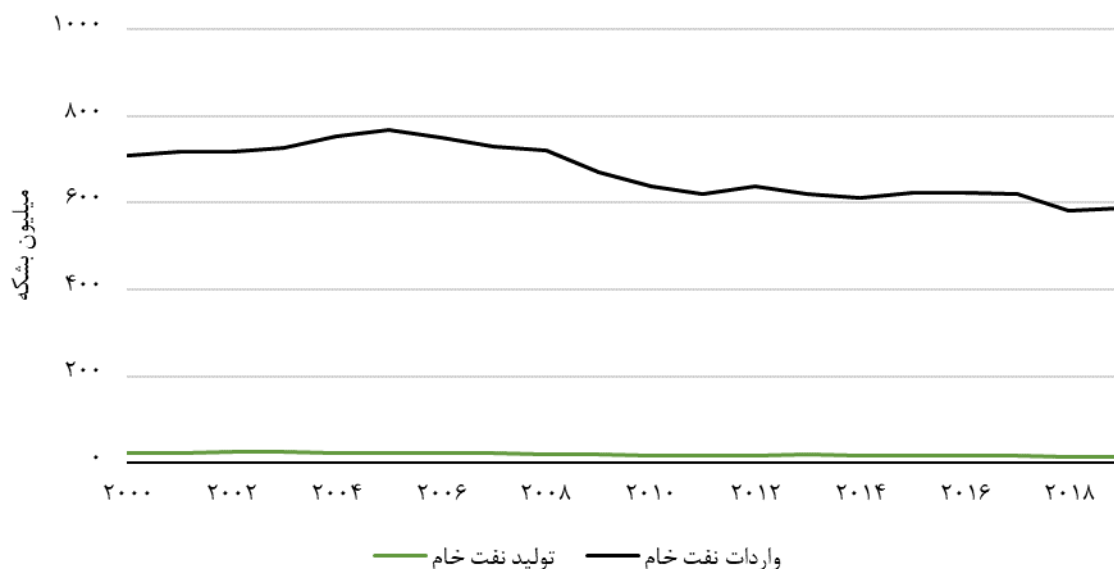
<sup>۱</sup> پایگاه خبری مقاومتی نیوز <https://b2n.ir/796789>

<sup>۲</sup> پایگاه خبری مقاومتی نیوز <https://b2n.ir/004374>

### ۳-۷- صنعت پالایش نفت آلمان

کشور آلمان با جمعیتی بالغ بر ۸۳ میلیون نفر، پر جمعیت‌ترین کشور اروپا است. جمهوری فدرال آلمان به عنوان یکی از قدرتمندترین اقتصادهای ملی در جهان، از بازیگران مطرح و تأثیرگذار بازار جهانی انرژی به شمار می‌آید. ضمن اینکه آلمان از جمله کشورهایی است که به دلیل توانایی بالای اقتصادی و همچنین مزیت‌های ژئوپلیتیکی قابل توجه، نقش مهمی هم در امنیت انرژی اتحادیه اروپا و هم در مبادلات و مناسبات اقتصادی و سیاسی در سطح بین‌المللی دارد. در حالی که این کشور از نظر انرژی‌های فسیلی و تجدید ناپذیر کاملاً به منابع خارجی وابستگی دارد اما در زمینه انرژی‌های تجدید پذیر از جمله توسعه‌دهندگان و طلایه‌داران محسوب می‌شود. به طور کلی باید گفت که آلمان همچنان وارد کننده بزرگ انرژی است. روسیه از جمله شرکای اصلی تأمین انرژی آلمان در اروپا به شمار می‌آید و از این رو حتی برخی معتقدند روابط برلین-مسکو در این حوزه، در تضاد با تلاش اتحادیه اروپا برای کاهش وابستگی به گاز طبیعی روسیه است. در حقیقت آلمان بزرگترین مصرف کننده و وارد کننده انرژی در اروپا است که منابع نفتی و گاز طبیعی محدودی دارد، اما تقریباً حدود ۷ درصد منابع زغال سنگ جهان را در اختیارش است. تولید نفت آلمان در دهه اخیر سیر نزولی داشته و از حدود سالانه ۱۶۰ میلیون بشکه در ۱۹۷۰ به چیزی حدود سالانه ۲ میلیون بشکه در سال ۲۰۱۸ رسیده است. لذا آلمان منابع قابل توجهی برای تولید نفت در اختیار ندارد و از این رو ۹۸ درصد از نفت مورد نیاز خود را وارد می‌کند. در واقع بنابر آمار منتشره شده، نفت تولیدی این کشور تنها ۲ درصد از نیاز آن را تأمین می‌کند. در واقع آلمان یکی از بزرگترین واردکنندگان نفت بخصوص در قاره اروپا است و در این خصوص رتبه دوم قاره اروپا در سال ۲۰۱۷ به خود اختصاص داده است. میزان واردات نفت خام آلمان در سال ۲۰۱۸ به طور متوسط نزدیک به ۲ میلیون بشکه در روز گزارش شده است. در میان کشورهای صادر کننده نفت به آلمان، روسیه دارای رتبه نخست است. در حقیقت آلمان نزدیک به یک سوم از نفت مورد نیاز خود را از روسیه وارد می‌کند. شکل (۳-۲۷) روند تولید و واردات نفت خام در کشور آلمان را طی دو دهه اخیر نشان می‌دهد.

### تولید و واردات نفت خام آلمان



شکل (۳-۲۷) نمودار روند تولید و واردات نفت خام در کشور آلمان<sup>۱</sup>

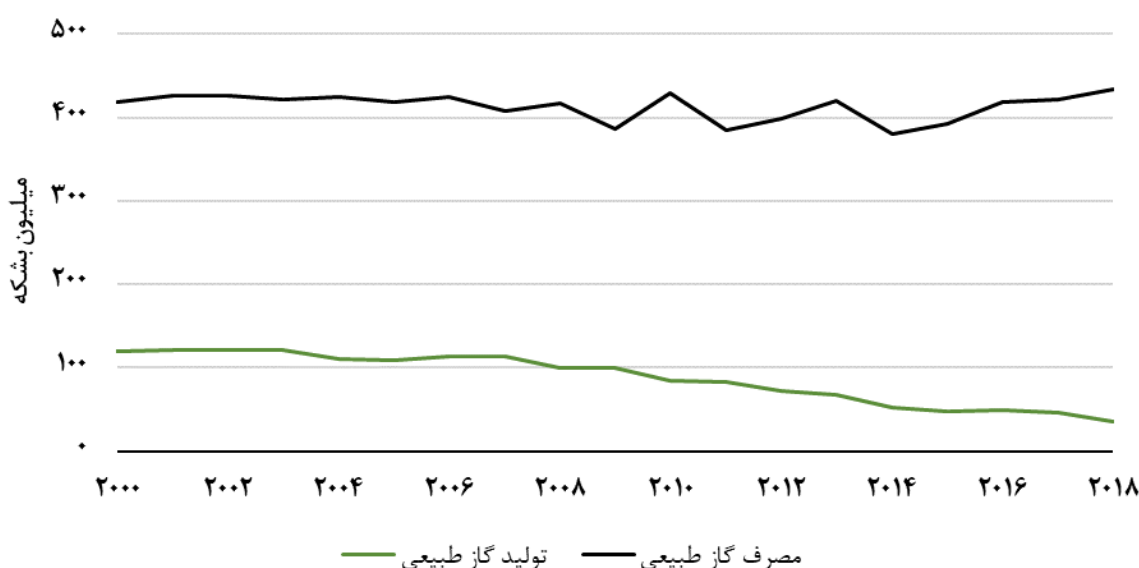
مصرف نفت در اواخر دهه ۱۹۷۰ میلادی در آلمان به اوج خود رسید و پس از آن همانند تولید نفت خام سیر نزولی به خود دید اما هنوز مهمترین منبع اولیه انرژی آلمان محسوب می شود. نفت معدنی (همان نفت متعارف استخراجی، در مقابل انواع جدید نفت) حدود ۳۴٫۳ درصد از مصرف انرژی اولیه آلمان را در سال ۲۰۱۸ تشکیل داده است. عمده مصرف نفت در آلمان (حدود ۷۰ درصد) مربوط به بخش حمل و نقل و بخش مصارف غیر انرژی است و تنها بخش کمی از آن به تولید برق اختصاص یافته است. در سال ۲۰۱۹، آلمان روزانه نزدیک به ۲٫۳۵ میلیون بشکه نفت مصرف کرده است. مصرف نفت در این کشور طی دو دهه ۲۰۰۰ و ۱۹۹۰ با فراز و فرود همراه بوده است. اما واضح است که آلمان سهم قابل توجهی از نیاز خود به انرژی را از نفت تأمین نمی کند و در واقع مصرف روزانه ۲٫۳۵ میلیون بشکه در مقایسه با کشورهای همچون آمریکا یا چین که در زمره برترین اقتصادهای جهانی قرار دارند، بسیار ناچیز است. از این رو می توان گفت سهم نفت در سبد انرژی آلمان در مقایسه با سایر کشورهای صنعتی پیشرفته کمتر است و علت آن هم تلاش برلین جهت متنوع سازی منابع انرژی و جایگزینی انرژی های فسیلی با انرژی تجدیدپذیر و پاک است.

همانگونه که آلمان در زمینه نفت وابستگی شدیدی به واردات پیدا کرده و این وابستگی تا حد زیادی به

<sup>۱</sup> آژانس بین المللی انرژی

کاهش تولید در چند دهه اخیر مربوط است، در حوزه صنعت گاز طبیعی نیز وضعیت تا حدودی مشابه است. کاهش تولید گاز در کنار طرح تحول انرژی آلمان سبب اهمیت بیشتر گاز طبیعی برای این کشور شده است. با توجه به اهمیت گاز برای تولید برق آلمان، انتظار می‌رود مصرف این ماده نسبت به دهه پایانی هزاره دوم افزایش پیدا کند. مراجعه به نمودار گاز مصرفی نیز رشد تقاضا را پس از سال‌های ۱۹۸۰ نشان می‌دهد. مطابق شکل (۲۸-۳) آمارها حاکی از آن است که مصرف گاز طبیعی در سال ۲۰۱۸، ۸،۵۴ میلیارد فوت مکعب روزانه بوده است که نسبت به سال ۲۰۱۷ کمی افزایش داشته است. آلمان یکی از چند مصرف کننده اول گاز طبیعی در سطح دنیا و از بزرگترین واردکنندگان گاز طبیعی جهان است.

### تولید و مصرف گاز طبیعی آلمان



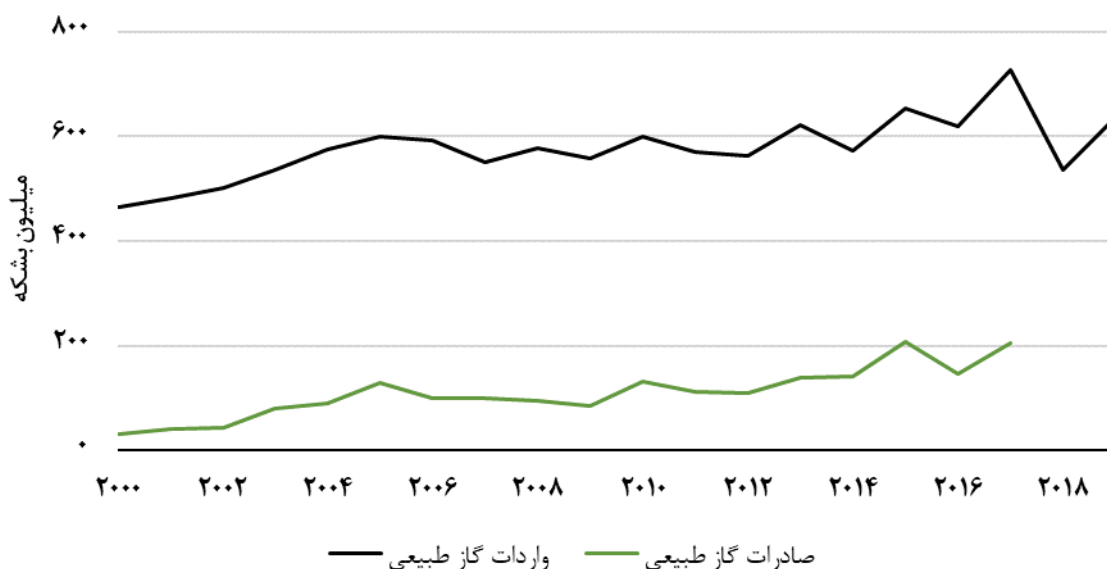
شکل (۲۸-۳) نمودار روند تولید و مصرف گاز طبیعی در کشور آلمان<sup>۱</sup>

نفت خام از طریق خطوط لوله و بنادر آلمان به این کشور وارد می‌شود و به پالایشگاه‌های آلمان می‌رسد. چیزی نزدیک به نیمی از واردات گاز طبیعی جهان، مربوط به اروپا است و در این میان سهم آلمان نیز حدود یک چهارم کل واردات گاز طبیعی اروپا است. حجم گسترده‌ای از واردات گاز آلمان از طریق خطوط لوله و از کشورهای روسیه و نروژ است. جالب است که آلمان دارای اتصالات خطوط لوله به تمام همسایگان خود، هم برای واردات و هم برای صادرات گاز طبیعی به آنها است. لذا با افزایش تجارت داخل اروپایی گاز، آلمان می‌تواند به ترانزیت و گذرگاه مهم‌تری برای انتقال گاز طبیعی به کشورهای اروپای مرکزی و شرقی تبدیل

<sup>۱</sup> آژانس بین‌المللی انرژی

شود. در واقع پس از سال ۲۰۰۰ و بویژه پس از سال ۲۰۱۰، سهم گاز صادراتی آلمان رشد چشم‌گیری نسبت به واردات گاز طبیعی پیدا می‌کند و از سال ۲۰۱۲ چیزی حدود یک سوم الی یک چهارم گاز وارداتی به آلمان به کشورهای دیگر صادر شده است. آلمان در سال ۲۰۱۹، به طور خاص حدود ۸۵ میلیارد متر مکعب در سال گاز وارد کرده است. شکل (۳-۲۹) نمودار واردات و صادرات گاز طبیعی آلمان را نشان می‌دهد.

### واردات و صادرات گاز طبیعی آلمان



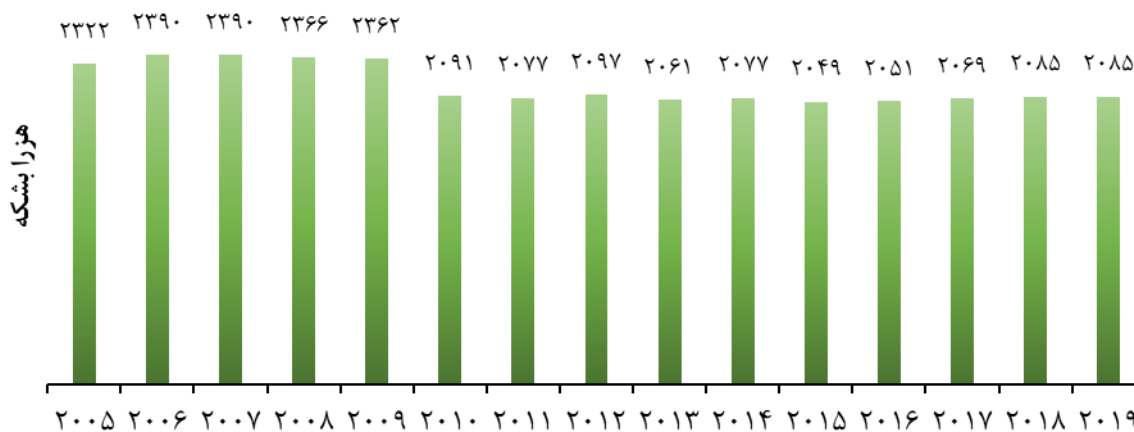
شکل (۳-۲۹) نمودار واردات و صادرات گاز طبیعی آلمان<sup>۱</sup>

با توجه به شکل (۳-۳۰)، آلمان دارای ۱۳ پالایشگاه است که در مجموع ظرفیت پالایشی نفت خام آن به حدود ۲ میلیون بشکه در روز در سال ۲۰۱۹ می‌رسد و از این نظر بالاترین رتبه را در اتحادیه اروپا دارد. البته تعداد پالایشگاه‌های آلمان در سال‌های اخیر اندکی کاهش پیدا کرده ولی ظرفیت آن‌ها ارتقا یافته است. در حقیقت تعداد پالایشگاه‌ها در آلمان از ۱۶ پالایشگاه در سال ۲۰۰۹ به ۱۳ پالایشگاه در سال ۲۰۱۹ کاهش یافته است. بیشتر این پالایشگاه‌ها در مالکیت شرکت‌های انرژی چند ملیتی خارجی قرار دارد. البته هزینه‌های حمل و نقل بالا و الزامات و قوانین محیط زیستی سختگیرانه کشور آلمان نیز می‌تواند از گسترش بیشتر ظرفیت‌های تولیدی در صنعت پالایشی آلمان جلوگیری کند. ضمن اینکه محبوبیت روزافزون انرژی‌های تجدیدپذیر در آلمان و در نتیجه کاهش تقاضا برای فرآورده‌های نفتی در آینده، سبب فشار بیشتر بر بخش پالایشی آلمان به عنوان وارد کننده نفت خام، می‌شود و توسعه آن را کندتر خواهد کرد. شکل (۳-۳)

<sup>۱</sup> آژانس بین‌المللی انرژی

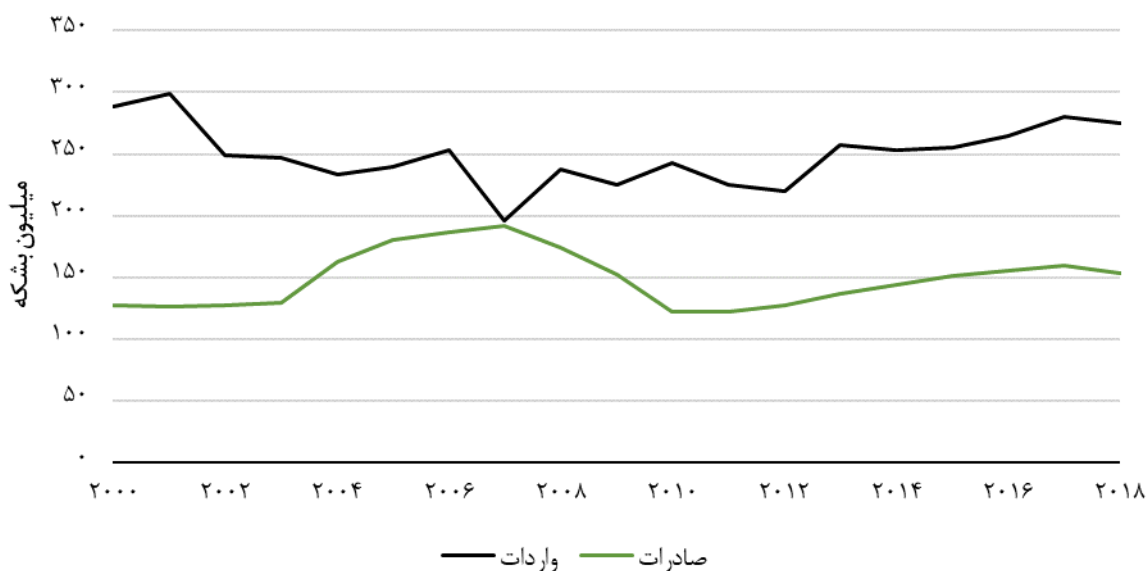
(۳۱) روند واردات و صادرات فرآورده‌های نفتی در کشور آلمان را طی دو دهه اخیر نشان می‌دهد.

### مجموع ظرفیت پالایشی آلمان



شکل (۳-۳۰) نمودار مجموع ظرفیت پالایشی آلمان<sup>۱</sup>

### واردات و صادرات فرآورده‌های نفتی آلمان



<sup>۱</sup> سایت آمار statista.com

شکل (۳-۳۱) نمودار روند واردات و صادرات فرآورده‌های نفتی آلمان طی دو دهه اخیر<sup>۱</sup>

صنعت نفت آلمان به طور کامل آزاد سازی شده است و دولت آلمان نقش و سهمی در مالکیت هیچ کدام از شرکت‌های نفتی را ندارد. ضمن اینکه آلمان از نظر ظرفیت پالایشی در اروپا اول است. تولید بالادستی نفت خام در دست چندین شرکت محدود است اما شمار شرکت‌های فعال در عملیات‌های پایین دستی و پالایشی و بخش‌های خرده فروشی نفت زیاد است.

کشور آلمان حدود ۸ درصد از حامل‌های انرژی تولیدی و وارداتی خود را به عنوان ماده اولیه تولید محصولات شیمیایی در زنجیره ارزش به کار می‌برد. این کشور با تولید سالانه ۱۶۸ میلیارد دلار محصولات شیمیایی، پس از چین (۱۳۹۷ میلیارد دلار) و آمریکا (۵۰۴ میلیارد دلار)، سومین تولیدکننده این دسته از مواد در دنیاست و ۴,۵ درصد از سهم تولیدات این بازار را دارا است. کشور آلمان با ۱۱۶ میلیارد دلار صادرات پس از آمریکا (۱۲۴ میلیارد دلار)، دومین صادرکننده بزرگ مواد شیمیایی در دنیا است. عمده صادرات آلمان نیز به مقصد کشورهای اروپایی است و تنها ۳۰ درصد به سایر نقاط دنیا صادر می‌شود که نشانگر سیاست تجارت منطقه‌ای این کشور در بازار مواد شیمیایی است. از طرفی حدود ۸۰ درصد از تولیدات شیمیایی آلمان مربوط به مواد پتروشیمی می‌شود.

توسعه صنایع شیمیایی آلمان مبتنی بر الگوی پارک‌های شیمیایی است. منشأ پارک‌های شیمیایی و پتروشیمیایی مدرن در کشور آلمان، به اوایل دهه ۱۹۹۰ و بازسازی آلمان شرقی برمی‌گردد. اولین پارک‌های شیمیایی و پتروشیمیایی در ایالت‌های فدرالی آلمان غربی نیز، در اواخر دهه ۱۹۹۰ شکل گرفتند. امروزه آلمان دارای ۶۰ پارک شیمیایی است که اکثر آنها در قالب ۵ منطقه شیمیایی بزرگ دسته‌بندی شده‌اند تا از این طریق، بستر محلی کارآمد برای همکاری بین تولیدکنندگان مواد شیمیایی، پتروشیمیایی و تأمین‌کنندگان زیرساخت‌ها، خدمات و دیگر عوامل از جمله مواد اولیه ایجاد گردد. مناطق شیمیایی و پتروشیمیایی آلمان از لحاظ تخصصی با هم تفاوت دارند به طوری که بعضی از آنها تا حدودی در مواد شیمیایی پایه تخصصی شده‌اند و بعضی مناطق دیگر تمرکز قوی بر مواد ویژه و یا دارو دارند.

<sup>۱</sup> آژانس بین‌المللی انرژی



### ۳-۸- جمع بندی

با توجه به مطالب مطرح شده می‌توان گفت که توسعه صنعت نفت و گاز در درجه اول نیاز به توجه و سیاست‌گذاری کلان توسط خود دولت‌ها دارد. پس از این مرحله، برنامه‌های مدونی متناسب با شرایط داخل و خارج از کشور، در جهت تحقق سیاست‌ها، در قالب راهبردهای توسعه صنایع پایین دستی تدوین می‌شود، لذا «توسعه» صنعتی نیازمند «سیاست‌گذاری» صنعتی است. البته باید توجه داشت که مواجهه با بازار نفت خام بسیار متفاوت با بازار فرآورده و مواد شیمیایی است. از همین رو سیاست‌گذاری در جهت توسعه بخش خصوصی، فناوری و بازار صادراتی محصولات پایین دستی، نیازمند برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری ویژه و دقیق خود است. در جدول (۳-۱) و جدول (۳-۲) به صورت خلاصه راهبردها و وضعیت کلی صنعت نفت و گاز کشورهای منتخب بیان و جمع‌بندی شده است.

جدول (۳-۱) جمع بندی راهبردها و مدل کلان صنعت نفت و گاز کشورهای منتخب

کشور	خلاصه راهبردها و مدل کلان صنعت نفت و گاز
ونزوئلا	✓ توجه ویژه به اکتشاف و تولید نفت خام به عنوان بزرگترین دارنده منابع نفتی جهان
	✓ تمرکز بر صادرات نفت خام و فرآورده‌های نفتی تا قبل از اعمال تحریم‌ها
	✓ مالکیت و مدیریت دولتی صنعت نفت و گاز از طریق شرکت دولتی PdVSA است.
	✓ پالایشگاه‌سازی در کشور توسط شرکت PdVSA برای پاسخ به تقاضای داخلی فرآورده‌های نفتی
	✓ راهبرد پالایشگاه‌سازی در خارج از کشور توسط شرکت PdVSA و کمک به بین‌المللی شدن این شرکت
	✓ ایجاد ساختار عمومی در مالکیت از طریق شرکت دولتی PdVSA، به این معنا که کلیه امور مربوط به اکتشاف و استخراج و در ادامه فرآیند پالایش نفت و فرآورش گاز نیز در پالایشگاه‌های این شرکت انجام می‌شود.
	✓ رویکرد تلفیقی مالکیت (دولتی و خصوصی) در صنعت پتروشیمی از طریق شرکت Pequiven است.
	✓ نظارت وزارت انرژی و معادن کشور ونزوئلا بر هر دو شرکت PdVSA و Pequiven

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ تلاش برای تولید حداکثری نفت خام در داخل کشور و مصرف تمام آن در داخل</li> <li>✓ افزایش ظرفیت پالایشی و پتروپالایشی کشور برای تأمین تقاضای داخلی سوخت و صنایع پایین‌دستی و صادرات فرآورده‌های مازاد بر تقاضا</li> <li>✓ تأمین نفت خام از طریق واردات، متناسب با ظرفیت پالایشی و تولید نفت خام و توجه ویژه به لزوم واردات نفت خام از کشورهای مختلف</li> <li>✓ مالکیت حداکثری دولتی در صنایع بالادستی و پایین‌دستی نفت و گاز</li> <li>✓ توسعه الگوی تولید فرآورده‌های نفتی کشور بر اساس الگوی مصرف</li> <li>✓ سهم بیش از ۹۰ درصدی نفتا از واردات فرآورده‌های نفتی چین که ناشی از توسعه ظرفیت پتروشیمی است.</li> </ul>	<p><b>چین</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ واردات وسیع نفت خام و گاز طبیعی برای تأمین نیاز کشور، با توجه به نبود منابع نفت و گاز داخلی</li> <li>✓ توسعه کامل زنجیره ارزش نفت و گاز شامل صنایع پالایشی، پتروشیمی و صنایع تکمیلی، با کمک فناوری‌های نوین</li> <li>✓ توسعه ظرفیت پالایشی در استان‌های ساحلی به علت دسترسی به مبادی واردات خوراک‌های مورد نیاز</li> <li>✓ طراحی مجتمع‌های پتروپالایشی با هدف بیشینه کردن سود و توجه ویژه به تولید نفتا</li> <li>✓ افزایش صادرات فرآورده‌های نفتی</li> <li>✓ توجه به طراحی مجتمع‌های پتروپالایشگاهی با شاخص پیچیدگی نلسون بالا و در نتیجه تولید کمتر از ۶ درصدی نفت کوره</li> </ul>	<p><b>کره جنوبی</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ تاکید بر اکتشاف و تولید بیشتر نفت خام و گاز طبیعی و افزایش سهم صادرات نفت و گاز طبیعی خود در جهان است.</li> <li>✓ تمرکز زیاد دولت بر بالادست صنعت نفت خام و بی توجهی به صنایع پایین‌دستی</li> <li>✓ افزایش ظرفیت پالایشی و تاکید بر ارتقای پالایشگاه‌های موجود</li> <li>✓ افزایش ضریب پیچیدگی نلسون و سهم فرآورده‌های سبک و در نتیجه کاهش تولید نفت کوره با کمک قوانین مالیاتی</li> <li>✓ تاکید بر صادرات فرآورده‌های نفتی</li> </ul>	<p><b>روسیه</b></p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ حمایت از صنایع پتروشیمی با توجه به افزایش تقاضای محصولات پتروشیمیایی در روسیه</li> <li>✓ تحریک سرمایه‌گذاران برای سرمایه‌گذاری در صنایع پایین‌دستی با ایجاد تغییرات در مالیات و قوانین</li> <li>✓ رویکرد تلفیقی در نظام مالکیت صنایع بالادستی و پایین‌دستی نفت و گاز</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ تأکید و توجه ویژه به تولید نفت خام و تلاش برای افزایش سهم صادرات جهانی آن</li> <li>✓ افزایش ظرفیت پالایشی و پتروپالایشی در داخل کشور و نیز بهینه‌سازی و ارتقای ضریب نلسون پالایشگاه‌های قدیمی</li> <li>✓ سرمایه‌گذاری و احداث پالایشگاه در کشورهای خارجی</li> <li>✓ تلاش برای افزایش صادرات فرآورده‌های نفتی</li> <li>✓ توسعه صنعت پتروشیمی از طریق شرکت آرامکو</li> <li>✓ تلاش برای افزایش نقش بخش خصوصی در نظام مالکیت صنعت نفت، از طریق خصوصی‌سازی قسمتی از شرکت آرامکو</li> <li>✓ تأسیس شرکت بازرگانی آرامکو در راستای افزایش سهم بازار جهانی فرآورده‌های نفتی از طریق افزایش حجم مبادلات تجاری</li> </ul>	<p><b>عربستان</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ تأکید ویژه بر توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر در کنار واردات گسترده نفت و گاز</li> <li>✓ انتخاب و حفظ روسیه به عنوان شریک اصلی تأمین نفت و گاز بر خلاف سیاست‌های اتحادیه اروپا</li> <li>✓ افزایش سهم گاز طبیعی در سبد انرژی کشور بویژه برای تولید برق</li> <li>✓ توسعه خطوط لوله گاز رسانی برای واردات و صادرات</li> <li>✓ افزایش صادرات گاز طبیعی به کشورهای همسایه از طریق خط لوله ترانزیتی</li> <li>✓ بهینه‌سازی و ارتقای پالایشگاه‌های موجود</li> <li>✓ مالکیت کامل بخش خصوصی در صنایع پایین‌دستی نفت و گاز</li> <li>✓ توسعه و تکمیل زنجیره ارزش نفت و گاز از حلقه‌ی پالایشی به بعد</li> <li>✓ توسعه صنایع شیمیایی مبتنی بر الگوی پارک‌های شیمیایی</li> <li>✓ افزایش صادرات فرآورده‌های نفتی و محصولات شیمیایی</li> <li>✓ سیاست تجارت منطقه‌ای آلمان در بازار مواد شیمیایی</li> </ul>	<p><b>آلمان</b></p>

جدول (۲-۳) وضعیت کلی صنعت نفت کشورهای منتخب

تولید نفت خام	ونزوئلا	چین	کره جنوبی	روسیه	عربستان	آلمان
تولید نفت خام	✓	✓	✗	✓	✓	○
صادرات نفت خام	✓	✗	✗	✓	✓	✗
واردات نفت خام	✗	✓	✓	✗	✗	✓
تولید فرآورده‌های نفتی	✓	✓	✓	✓	✓	✓
صادرات فرآورده‌های نفتی	✓	✓	✓	✓	✓	✓
واردات فرآورده‌های نفتی	✓	✓	✓	✗	✓	✓
مجموع ظرفیت پالایشی (هزار بشکه)	۱۸۹۱	۱۵۰۵۲	۳۳۵۴	۶۶۷۵	۲۸۵۶	۲۰۵۱

