

## دانش محوری در توسعه صنایع نفت، گاز و پتروشیمی

سید حسن حسینی نیک<sup>۱\*</sup>

مدیرعامل شرکت مهندسی پتروتدبیر پارس

(دریافت: ۱۳۹۹/۰۵/۱۰، پذیرش: ۱۳۹۹/۰۸/۲۸)

### چکیده

هدف اصلی این مقاله بررسی خلاءهای دانشی در توسعه صنایع نفت و گاز کشور می باشد. خلاءهای دانشی اولاً باعث استخراج و برداشت غیر بهینه ذخایر و منابع نفتی شده است و ثانیاً موجب شده است که زنجیره ارزش محصولات و مشتقات نفتی و پتروشیمیایی به صورت ناقص مورد استفاده قرار گیرد. به عبارت دیگر از طرفی ضریب برداشت ذخایر نفتی در حد پایینی قرار داشته و از طرفی دیگر عدم توسعه صنایع تکمیلی و پایین دستی پتروشیمی، باعث شده است خام فروشی یا فروش محصولات پایه بیشترین سهم را در تحصیل درآمدهای ارزی کشور داشته باشد. در این وضعیت برای کسب درآمد بیشتر به ناچار رویکرد افزایش حجم محصولات صادراتی مورد توجه بوده و به این جهت ارزش واحد حجم محصولات صادراتی نفتی و پتروشیمی در ایران در حد پایینی قرار دارد. در ابتدای مقاله بطور گذرا مبانی و مفاهیم دانش محوری تشریح می شود. سپس میزان ذخایر نفت و گاز ایران مرور شده و جایگاه ایران از لحاظ این منابع در کل دنیا نشان داده شده است. جایگاه برتر ایران می تواند برگ برنده ای در تعاملات و مناسبات اقتصادی و سیاسی در منطقه و در سطح بین الملل قلمداد شود. در ادامه، کاربرد نفت و گاز در بخش های مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. در انتها پیشنهاداتی برای ایجاد ارزش افزوده از طریق ازدیاد برداشت و تکمیل زنجیره ارزش مشتقات نفتی و محصولات پتروشیمی با بکارگیری اصول اقتصاد دانش محور ارائه شده است.

### کلید واژه ها: دانش محوری، نفت و گاز، دانش بنیان، اقتصاد دانش محور

### ۱. مقدمه

فناوری و تکمیل زنجیره ارزش بالغ بر ۶۰۰۰ نوع محصول پایه، میانی و نهایی از مشتقات نفتی و پتروشیمیایی تولید می گردد. بدیهی است هر کشوری که بتواند با بکارگیری دانش و فناوری، به نحو بهینه تری از منابع در اختیار خود استفاده نموده و تعداد بیشتری از محصولات این زنجیره را تولید نماید؛ از منافع بیشتری بهره مند خواهد شد. تکمیل زنجیره ارزش برای کشورهای دارای ذخایر هیدروکربوری از اهمیت بیشتری برخوردار است. زیرا که این کشورها با تولید محصولات نزدیک به بازار مصرف نهایی، از خام فروشی فاصله گرفته و بر ارزش تولیدات خود خواهند افزود. تحقق این وضعیت مستلزم به کارگیری دانش در استخراج، فرآوری، توزیع و استفاده از این ذخایر است.

### ۲. مبانی دانش محوری

دانش محور بودن در ابعاد مختلف قابل بحث می باشد. از جمله می توان به اقتصاد دانش محور، صنعت دانش محور، سازمان

تاریخچه استخراج، فرآوری و مصرف ذخایر هیدروکربوری نشان دهنده آن است که کشورهای دارنده این ذخایر غالباً فاقد دانش استخراج و فرآوری می باشند. در عوض برخی کشورهای خاص با در انحصار داشتن این دانش، توانسته اند ابزار و امکانات استخراج ذخایر هیدروکربوری و فرآوری آن را فراهم آورند. نتیجه این وضعیت آنست که دارندگان ذخایر نفتی برای کسب درآمد بیشتر به افزایش حجم و وزن صادرات منابع طبیعی و خدادادی خود روی آورده و در عوض کشورهای دارای دانش و فناوری های تبدیلی با خرید مواد خام، آن را به تعداد بی شماری محصول کاربردی و نهایی تبدیل کرده و ارزش افزوده چندین هزار برابری در صادرات خود ایجاد می نمایند. با به خدمت گرفتن دانش،

<sup>۱</sup> نویسنده پاسخگو: hoseininik\_sh@petrotadbir.com

پیش‌بینی شده است که ۳ درصد از تولید ناخالص ملی صرف فعالیت‌های تحقیق و توسعه شود.

با مروری بر این مفاهیم و بررسی ارتباط بین آنها، مشاهده می‌شود که سازمان‌های دانش محور با در اختیار داشتن کارکنان دانشی و تمرکز بر صنایع دانش محور، مقدمات و تسهیل کننده نیل به اقتصاد دانش محور در کشور می‌باشد. در شکل (۱) ویژگی‌های اقتصاد دانش محور نمایش داده شده است.



شکل (۱). خصوصیات اقتصاد دانش محور

با تکیه بر این مفاهیم و تعریف اصطلاحات دانشی و با در نظر داشتن ذخایر غنی هیدروکربوری کشور بعنوان ثروتی خدادادی که بایستی برای نسل‌های بعدی هم صیانت شود؛ باید دید چگونه می‌توان با ابزار دانش و فناوری بطور صیانتی از این ذخایر برداشت کرد و فرآوری مواد خام با حداکثر ارزش افزوده به محصولات مصرفی تبدیل شود. به‌بقین باید مد نظر داشت که در مسیر رسیدن به این اهداف حفظ محیط زیست شرط اصلی در کسب موفقیت بلند مدت و گام برداشتن در مسیر توسعه پایدار می‌باشد.

### ۳. ذخایر نفت و گاز ایران

#### ۳-۱. میزان ذخایر نفت و گاز

بر اساس آخرین گزارش‌های آماری منتشر شده توسط شرکت BP، ایران دارای حدود ۱۵۶ میلیارد بشکه نفت خام و ۳۲ تریلیون مترمکعب گاز قابل استحصال می‌باشد [۴]. با ترکیب این دو، کشور ما در جایگاه اول دارندگان مجموع ذخایر نفت و گاز جهان قرار دارد. با مبنا قراردادن ضریب‌های ارائه شده توسط شرکت BP برای تبدیل نفت خام به گاز طبیعی و بالعکس، مجموع ذخایر ایران معادل حدود ۳۴۳ میلیارد بشکه نفت خام

دانش محور و کارکنان دانشی اشاره نمود. مراجع مختلف، تعاریف نسبتاً مشابهی از این مفاهیم دارند. در این میان سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD) تعاریف جامع‌تری پیرامون دانش محوری ارائه نموده است. در ادامه، این تعاریف و اصطلاحات مرور می‌شود.

۲-۱. صنایع دانش محور: صناعی که در آن از آخرین دستاوردهای فناوری و دانشی استفاده می‌شود.

۲-۲. سازمان دانش محور: سازمان‌هایی که دارای کارکنان دانشی هستند. این سازمان‌ها داری ویژگی‌های زیر هستند:

- در این سازمان‌ها دانش بطور فزاینده استفاده می‌شود.
- کارکنان حرفه‌ای این سازمان‌ها سطح بالایی از دانش را در اختیار دارند و نمی‌توان آن دانش را به گستردگی و سادگی به‌اشتراک گذاشت. بدین مفهوم که اعضا دارای تخصص هستند و به‌راحتی نمی‌توان آن‌ها را جایگزین یکدیگر کرد.
- از تغییر استقبال کرده و در برابر آن مقاومت نمی‌کنند. سازماندهی مجدد امری رایج در این‌گونه سازمان‌ها می‌باشد.
- سرمایه اجتماعی از جمله تعامل، اعتماد و غیر رسمیت در سطح بالایی قرار دارد. شما می‌توانید با هر کسی صحبت کنید و اگر ایده‌ای دارید حتماً آن را بیان کنید.
- به کارکنان رده پایین به عنوان منابع غنی ایده‌های جدید نگریسته می‌شود.
- از هرکسی انتظار می‌رود در نوآوری مشارکت نماید.
- ✓ دانش و ایده‌ها به طور فعال مدیریت می‌شوند.

۲-۳. کارکنان دانشی: آن دسته از کارکنان که در راستای خلق، کسب و توزیع دانسته‌ها و ارتقای به اشتراک گذاری دانش در داخل سازمان و محیط پیرامون آن فعال هستند.

۲-۴. اقتصاد دانش محور: اقتصادی که به طور فزاینده‌ای بر

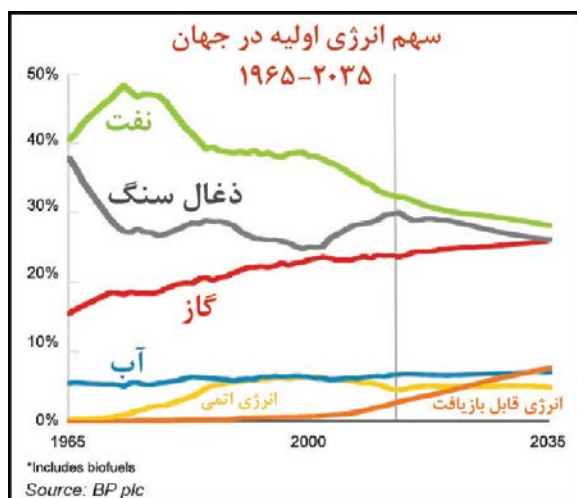
پایه فعالیت‌های دانش بنیان استوار است و به جای ورودی‌های بدنی و فیزیکی، اتکای بیشتری به سرمایه‌های فکری دارد. در اقتصاد دانش محور سه مولفه قوانین و مقررات، مردم و زیرساخت‌های اطلاعاتی ارکان توسعه را تشکیل می‌دهند. در اقتصاد دانش محور برای توسعه دانش از روش‌های مختلف بخصوص ابزار تحقیق و توسعه بهای زیادی پرداخته می‌شود. بطور مثال در راهبردهای کلان توسعه اقتصادی ۲۰۲۰ اروپا

می‌باشد. جدول و نمودار جایگاه برتر ایران را نسبت به کشورهای

قرار گرفته در رده‌های بعدی این ذخایر نشان می‌دهد.

جدول (۱). مجموع ذخایر نفت و گاز ایران در مقایسه با سایر کشورها [۴]

کشور	ذخایر اثبات شده نفت خام (میلیارد بشکه)	ذخایر گاز طبیعی (تریلیون متر مکعب)	مجموع ذخایر/معادل بشکه نفت (میلیارد بشکه)
ایران	۱۵۵,۶	۳۲	۳۴۳
ونزوئلا	۳۰۳,۸	۶,۳	۳۴۰
عربستان سعودی	۲۹۷,۶	۶	۳۳۳
عراق	۱۴۵	۳,۵	۱۶۵,۵۹۰۵
کانادا	۱۶۹,۷	۲	۱۸۱,۴۶۶



شکل (۳). روند کاهشی سهم نفت در سبد انرژی دنیا [۴]



شکل (۲). مجموع ذخایر نفت و گاز ایران در مقایسه با سایر

کشورها [۴]

### ۳-۲- مصارف مختلف نفت و گاز

باشد. در عوض انرژی های پاک و تجدید پذیر نظیر انرژی‌های باد، خورشیدی، زیست توده، زمین گرمایی و ... رو به افزایش می باشد. اشکال (۲) و (۳) نشان دهنده روند کاهشی سهم نفت در تامین انرژی دنیا می‌باشد.

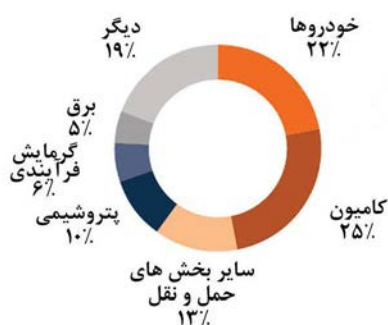
در سال ۲۰۱۹ تقریباً ۳۳ درصد انرژی مصرفی دنیا از نفت خام و ۲۴ درصد از گاز طبیعی حاصل شده است. با توجه به آلودگی های زیست محیطی بسیار بالای سوخت های فسیلی، سهم نفت و گاز در سبد انرژی دنیا طی سالیان متمادی رو به کاهش می

جدول (۲). تغییرات میزان مصرف نفت خام در بخش های مختلف تا سال ۲۰۵۰ [۶]

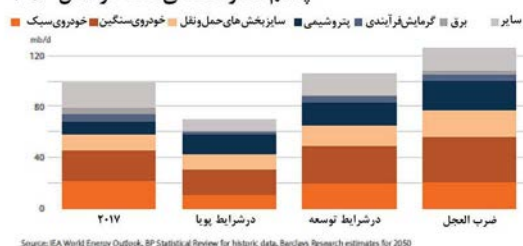
ردیف	نوع مصرف	میزان مصرف در حال حاضر (میلیون بشکه در روز)	پیش بینی مصرف در سال ۲۰۵۰ میلادی (میلیون بشکه در روز)	درصد تغییر
۱	حمل و نقل مسافری با خودرو	۲۲	۱۹/۸	-۱۰/۵٪
۲	حمل بار با کامیون	۲۴/۵	۲۹/۸	۲۱/۶٪
۳	سوخت هواپیما	۶/۲	۹/۲	۴۸/۴٪
۴	مصارف پتروشیمی	۱۰/۶	۱۸/۶	۷۵/۵٪

همان گونه که ملاحظه می گردد؛ بیشترین رشد مصرف نفت خام در بخش پتروشیمی می باشد. این روند با سیاست های کاهش آلاینده های هیدروکربنی و همچنین استفاده بهینه از منابع نفتی کاملاً مطابقت دارد شکل (۵).

تقاضای فعلی نفت در سطح جهان براساس بخش - ۲۰۱۷

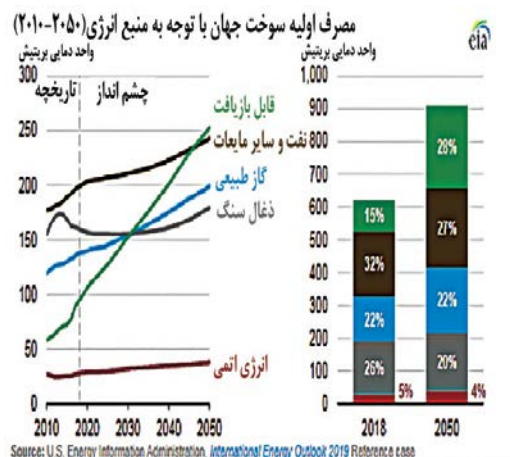


چشم انداز تقاضای نفت در سال ۲۰۵۰



شکل (۵). تغییرات میزان مصرف نفت خام در بخش های مختلف تا سال ۲۰۵۰ [۶]

عمده مصارف گاز طبیعی شامل تولید برق، حمل و نقل، گرمایش ساختمان ها، بخش صنعتی و خوراک پتروشیمی می باشد. با توجه به آلاینده های کمتر گاز طبیعی نسبت به نفت، بخش اعظم سوخت مصرفی نیروگاه های حرارتی، گاز طبیعی می باشد. شکل (۶) مصارف مختلف گاز طبیعی و تغییرات آن تا سال ۲۰۴۰ میلادی را نشان می دهد.



شکل (۴). روند کاهش سهم نفت در سبد انرژی دنیا [۵]

اشکال (۲) و (۳) و (۴) نشان می دهد کل انرژی مصرفی در دنیا از سال ۲۰۱۸ تا ۲۰۵۰ میلادی سالیانه حدود ۱/۵۶ درصد و مجموعاً ۵۰ درصد افزایش خواهد یافت. هر چند سهم نفت در سبد انرژی کاهش و سهم گاز بر اساس برخی پیش بینی ها تقریباً ثابت خواهد بود؛ ولی میزان مصرف نفت و گاز در طول سالیان مورد مطالعه افزایش نسبتاً ملایمی را نشان می دهد.

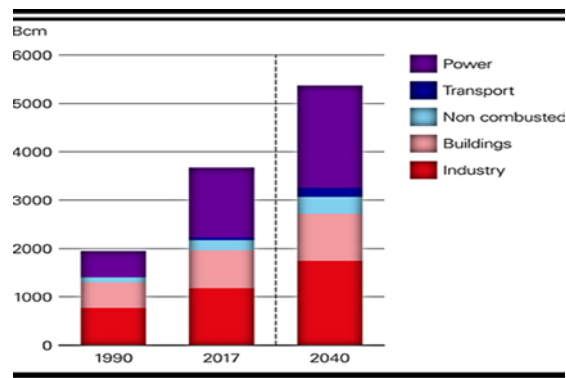
بر اساس پیش بینی ها، مصرف روزانه نفت از ۹۸ میلیون بشکه در سال ۲۰۱۹ به میزان ۱۱۰ میلیون بشکه در سال ۲۰۵۰ خواهد رسید. همچنین مصرف سالانه گاز از ۴ تریلیون متر مکعب در سال ۲۰۱۹ به حدود ۶ تریلیون متر مکعب در سال ۲۰۵۰ می رسد. این میزان نشان دهنده افزایش ۵۰ درصدی میزان مصرف گاز است. نفت خام پس از فرآوری و قرار گرفتن در زنجیره های مختلف پالایشی و پتروشیمیایی، به محصولات گوناگونی تبدیل می شود.

مشقات نفتی به طور کلی در صنایع حمل و نقل مسافر و بار به عنوان سوخت، تولید برق، تولید گرما، خوراک صنایع پتروشیمی و... کاربرد دارد.

با استناد به گزارش آژانس بین المللی انرژی (IEA: Agency Energy International) تا سال ۲۰۵۰ مصرف نفت خام در بخش های پر مصرف تر به شرح جدول (۲) خواهد بود:

#### ۴. دانش محوری در صنعت نفت و گاز دنیا

شرکتهای بزرگ نفتی در دنیا با به کارگیری مدل‌های دانشی موثر و استفاده از فناوری‌های نوین توانسته‌اند جهش‌های بزرگی در کسب و کار خود ایجاد نمایند. در جدول (۳) خاستگاه دانشی برخی شرکت‌های بزرگ نفتی نشان داده شده است.



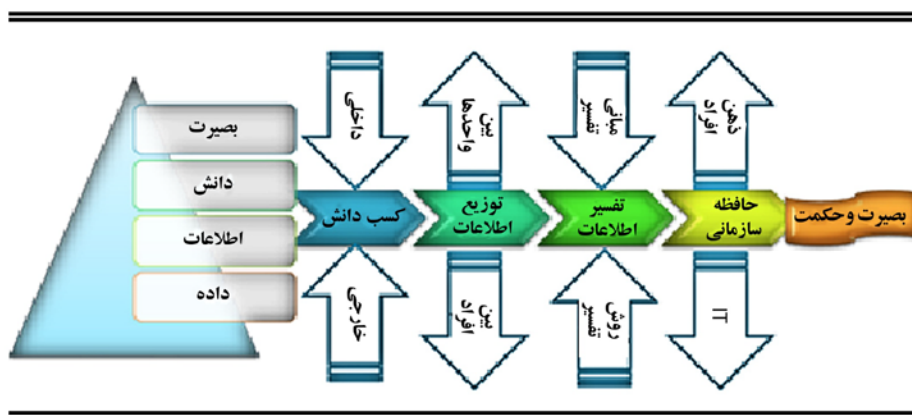
شکل (۶). مصارف مختلف گاز طبیعی و تغییرات آن تا سال ۲۰۴۰ میلادی [۴]

جدول (۳). تجارب شرکتهای بزرگ نفتی دنیا در استقرار مدیریت دانش [۷]

نام شرکت	سال شروع مدیریت دانش	خاستگاه مدیریت دانش
BP	۱۹۹۶	یادگیری سازمانی/انتقال تجارب
Royal Dutch Shell	۱۹۹۵	یادگیری سازمانی
Chevron	۱۹۹۶	انتقال تجارب/کاهش هزینه‌ها
ExxonMobil	۲۰۰۳	بکارگیری IT / انتقال تجارب
ConocoPhillips	۱۹۹۸	بکارگیری IT
Schlumberger	۱۹۹۷	بکارگیری IT
Halliburton	۱۹۹۸	بکارگیری IT
Marathon Oil	۱۹۹۹	بکارگیری IT
Murphy Oil	۲۰۰۰	بکارگیری IT
BHP-Billiton	۲۰۰۰	بکارگیری IT
Paragon Engineering Services Inc.	۱۹۹۹	بکارگیری IT / کار گروهی

است که با هدف تغییر در دانش سازمان، سازمان سنتی را تبدیل به سازمان یادگیرنده می‌نماید. در یادگیری سازمانی سه محور اصلی آموزش، خود فراگیری و مدیریت دانش نقش اصلی را در این تبدیل و تحول دارند. فرایند یادگیری سازمانی در شکل (۷) نشان داده شده است.

جدول فوق نشان می‌دهد که سه رویکرد یادگیری سازمانی، انتقال تجارب و استفاده از زیرساختهای IT به‌عنوان اصلی‌ترین ابزار مدیریت دانش در شرکت‌های صاحب نام صنعت نفت و گاز دنیا مورد استفاده قرار گرفته است. یادگیری سازمانی فرایندی



شکل (۷). فرایند یادگیری سازمانی (منبع: تحقیقات نگارنده و گردآوری از منابع مختلف)

## ۵. روشهای کسب دانش

در این بخش روش های مختلف کسب دانش مورد بررسی قرار می گیرد.

### ۵-۱. الگوبرداری (Benchmarking)

الگو برداری روشی سیستماتیک است که سازمان ها به وسیله آن می توانند فعالیت های خود را براساس بهترین روش های موجود در صنعت اندازه گیری و اصلاح کنند. این روش با تشخیص وجوه تمایز روش های موجود با بهترین روش های صنعت، نشان می دهد که چگونه می توان شکاف های موجود را پر کرد.

### ۵-۲. تحقیق و توسعه (R&D)

در اقتصاد دانش محور، تحقیق و توسعه عامل بسیار مهمی جهت نوآوری و حفظ توان رقابتی شرکت ها است. سازمان ها از امکان تحقیق و توسعه به منظور ارتقاء محصولات و خدمات، اطمینان از دستاوردهای سازمان و حفظ مزیت رقابتی استفاده می کنند. نوآوری هایی که به خلق محصولات و فرآیندهای جدید ختم می شوند؛ اغلب نتیجه ی تحقیق و پژوهش است. پایه و اساس نوآوری، دانش است. تحقیق و توسعه به کار خلاقانه ای گفته می شود که به طور سیستماتیک انجام می شود تا به دانش موجود بیفزاید و این دانش را برای ابداع کاربردهای تازه به کار ببرد. تحقیق و توسعه یک فعالیت منظم و ساختار یافته جهت ارائه محصولات و خدمات نوآورانه با سطح کیفی بالاتر، کاربری های جدید و یا در جهت کاهش هزینه ها است.

### ۵-۳. نوآوری باز (Open Innovation)

اولین بار در اوایل قرن بیست و یکم یعنی بین سال های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۳ مفهوم نوآوری باز توسط هنری چسبرو (Dr.

همان گونه که در شکل (۷) ملاحظه می شود، در فرآیند یادگیری سازمانی، سازمان ها به دو طریق می توانند نیازهای دانشی خود را برطرف سازند. انتقال دانش از بیرون سازمان یا توسعه دانش خود با منابع درون سازمانی. ساده ترین، ارزان ترین و سریع ترین روش، انتقال دانش می باشد. در انتقال دانش، سازمان دانش مورد نیاز خود را از مراجع و منابعی که قبلاً این راه را طی نموده و به آن دانش رسیده اند؛ تأمین می نماید. در این روش، دانش مورد نیاز به صورت مستقیم با عقد قرارداد خریداری می شود یا اینکه به صورت غیر مستقیم از طریق خدمات جانبی در خرید خدمات اصلی دیگر این اتفاق محقق می شود.

استقرار سیستم مدیریت مدارک مهندسی، سیستم مدیریت دارایی های فیزیکی، خرید مجوز واحدهای فرآیندی در یک پالایشگاه، مثال هایی از انتقال مستقیم دانش و تکنولوژی می باشند. از طرفی آموزش بهره برداری از تجهیزات، آموزش تیم طراحی و مهندسی، ساخت تجهیزات به صورت مشترک و ماتریس انتقال تکنولوژی، نمونه هایی از انتقال غیر مستقیم دانش است.

در روش دوم، سازمان خود اقدام به کسب و توسعه دانش می نماید. این روش زمان بر و پر هزینه بوده و با دشواری های عدیده ای همراه است. با این وجود همیشه این احتمال وجود دارد که دانش و فناوری کسب شده نسبت به نمونه های مشابه از مزیت های کمتری برخوردار باشد. در شرایط کنونی ایران که انتقال دانش و تکنولوژی با محدودیت مواجه است و نظر به مزیت های رقابتی کشور ایران نظیر ذخایر غنی هیدروکربوری، استعداد های درخشان، نیروی کار جوان، پتانسیل های دانشگاهی، پژوهشکده ها و پژوهشگاه ها و... استفاده از رویکردهای مدیریت دانش و بکارگیری سازمان های دانش محور برای ارتقاء بهره روری در صنعت نفت و گاز ضروری می باشد

می‌شود. متخصصین صاحب نظر در حوزه ازدیاد برداشت از مخازن نفتی معتقد هستند که بکارگیری روش‌های ازدیاد برداشت باید از همان ابتدای شروع به تولید اولیه مخازن پیش‌بینی و بکارگیری شوند. در غیر این صورت چنانچه برداشت از مخازن بدون پیش‌بینی مقدمات روش‌های بازیافت ثانویه و ثالثیه شروع شود؛ اعمال شیوه‌های ازدیاد برداشت در آینده از طرفی مستلزم هزینه‌های بالایی خواهد بود و از طرفی بعضاً ضریب برداشت در نهایت در حد محدودی افزایش خواهد یافت. این موضوع در حال حاضر در میادین نفتی ایران وجود دارد و باعث شده است سرمایه‌گذاری‌های انجام شده برای بازیافت اولیه به‌طور مؤثری در بازیافت‌های ثانویه و ثالثیه کاربرد نداشته باشد.

عرصه دیگر در صنعت نفت و گاز ایران که نیازمند بکارگیری مبانی دانشی است؛ جلوگیری از خام فروشی با تکمیل زنجیره ارزش مشتقات نفتی و محصولات پتروشیمی است. بدیهی است هر کشوری که بتواند از خام فروشی فاصله گرفته و تولیدات خود را به بازارهای مصرف نهایی نزدیک کند؛ ارزش واحد حجم و واحد وزن صادرات خود را ارتقاء خواهد داد. به‌طور مثال با صادرات یک تن نفت خام با نرخ‌های فعلی حدود ۳۱۰ دلار درآمد عاید کشور خواهد شد در صورتی‌که با دو مرحله فرآوری در پالایشگاه و صنایع پتروشیمی به محصولاتی با ارزش حدود ۱۲۰۰ دلار در هر تن یعنی ۴ برابر افزایش قیمت خواهیم رسید. البته این افزایش قیمت سود خالص نبوده و رسیدن به این قیمت بالاتر مستلزم صرف هزینه‌هایی هم می‌باشد. نکته مهم در این رابطه این است که با بکارگیری دانش و تکنولوژی می‌توان هزینه‌های ایجاد ارزش افزوده را کاهش داد. نکته دیگری که در تکمیل زنجیره ارزش از اهمیت فراوانی برخوردار است؛ انحصار زدایی از روش‌های فروش، بازارهای هدف و مشتریان است. انتقال نفت خام، میعانات گازی و گاز برای فروش، صرفاً از طریق خط لوله یا کشتی انجام می‌شود. این محدودیت ریسک‌های زیادی در امنیت انتقال ایجاد می‌کند. در انتقال نفت خام و گاز از طریق خط لوله همیشه احتمال عملیات خرابکارانه و اختلال در

تئوریزه و در محافل دانشگاهی مطرح شد [۸]. در نوآوری باز برخلاف مدل‌های سنتی، نوآوری اصل بر بهره‌برداری از ایده‌ها چه در داخل سازمان و چه خارج سازمان است. در نوآوری باز برخلاف رویکرد سنتی نوآوری محدود به واحد تحقیق و توسعه درون سازمان نیست. نوآوری باز تأکید می‌کند که نوآوری برای افراد خاص، موضوعات خاص و محل‌های خاص نیست، بلکه نوآوری را می‌توان در همه افراد در همه محل‌ها و همه موضوعات جستجو نمود. نوآوری باز یک پارادایم است که فرض می‌کند شرکت می‌تواند و باید از ایده‌ها و مسیرهای داخلی و خارجی ورود به بازار، به‌عنوان وسیله ای برای سرعت بخشیدن و بهبود فناوری و نوآوری محصول خود، استفاده کند. این پارادایم بر همه‌گیری و اجتماعی شدن نوآوری تأکید بسیاری دارد. نوآوری باز در واقع تأکید می‌کند که توانایی جذب دانش خارجی، محرک عمده برای رقابت شده است.

#### ۴-۵. مهندسی معکوس (Reverse Engineering)

مهندسی معکوس یکی از روش‌های دسترسی به دانش فنی است. لازمه اجرای این روش وجود نمونه‌هایی از محصول است که مبنای کار تحقیقات قرار می‌گیرد. در این روش برای دستیابی به دانش فنی به استخراج اطلاعات فنی از طریق تجزیه محصول، متوسل می‌شویم که اصطلاحاً کشف دانش فنی نامیده می‌شود. در این فرآیند، کارشناسان مربوطه، مشخصات، هدف و شرایط طراحی محصول را در نظر گرفته و سعی در ساخت و تولید محصول طبق استانداردهای ملی و رایج خود دارند و نقاط مجهول و ناشناخته مسئله را نیز با درایت و بررسی‌های کارشناسی و تحقیقات، پوشش می‌دهند، بدون اینکه از ابتدا درگیر جزئیات فنی و طراحی محصول شده باشند. شاید بتوان از مهندسی معکوس به‌عنوان کپی برداری آگاهانه از یک محصول نام برد. روشی که عده ای از کشورهای شرق آسیا و اروپا بعد از جنگ جهانی دوم عملاً پیاده کردند و در حال حاضر جزء کشورهای پیشرفته و صنعتی محسوب می‌شوند.

#### ۶. توسعه صنایع نفت و گاز ایران با مبانی دانش

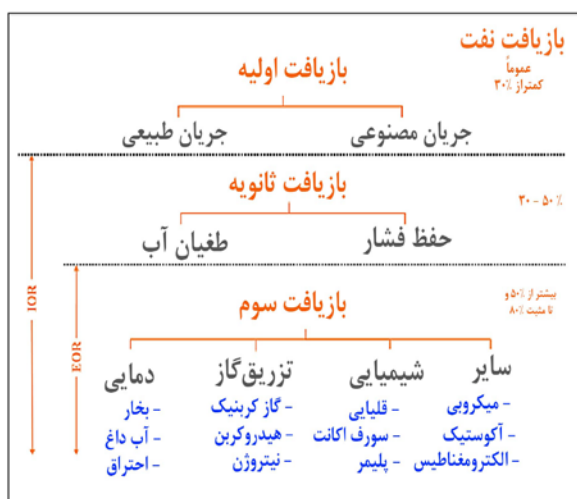
##### محوری

ایران کشوری با ذخایر بسیار بالای نفت و گاز است. در استخراج نفت و گاز با مشکل ضریب بازیافت مواجه هستیم. این بدان معناست که به‌دلیل محدودیت‌های دسترسی به فناوری‌ها و تکنولوژی‌های روزآمد نمی‌توان کل ذخایر موجود را برداشت نمود و تنها درصد محدودی از نفت و گاز درجای مخازن برداشت

خام درجا، پتانسیل بسیار بالایی برای اجرای پروژه های ازدیاد برداشت دارد. با فرض اینکه قیمت هر بشکه نفت خام ۵۰ دلار باشد؛ ارتقای ضریب بازیافت از حالت فعلی به میزان متوسط جهانی باعث اضافه برداشت حدود ۷۵ میلیارد بشکه نفت به ارزش ۳۷۵۰ میلیارد دلار خواهد شد. همانگونه که در شکل زیر مشاهده می شود با استفاده از روش های IOR/EOR ضریب بازیافت را در برخی میادین می توان تا ۸۰٪ هم افزایش داد.

بکارگیری هر یک از روش های ازدیاد برداشت علاوه بر امکان سنجی فنی و اقتصادی به تکنولوژی و ابزار خاص خود نیز نیاز دارد.

#### ۲-۶. فرصت های پیش رو در تکمیل زنجیره ارزش مشتقات نفتی و محصولات پتروشیمی



شکل (۹). روش های ازدیاد برداشت

بر اساس آخرین اطلاعات و گزارش های منتشر توسط شرکت ملی صنایع پتروشیمی [۱۰]، از تعداد حدود ۵۴۸ محصول قابل تولید در بخش بالادستی و میان دستی در دو زنجیره گاز طبیعی و نفت خام، در حال حاضر حدود ۲۰۵ محصول در مجتمع های مختلف داخل ایران در حال تولید می باشد. طبق برنامه ریزی های انجام شده، تعداد ۴۹ محصول هم در مجتمع های در حال احداث در آینده نزدیک، شروع به تولید خواهد شد. تعداد ۱۳۷ محصول در حال حاضر مصرف داخلی داشته که به دلیل نبود تولید داخلی، از طریق واردات تأمین می شوند. ۱۵۷ محصول دیگر نیز با توجه به عدم مصرف داخلی، نه تولید می شوند و نه اینکه از خارج کشور وارد می شوند.

صادرات وجود دارد. در حمل با کشتی هم تحریم های مربوط به کشتی رانی همیشه جزء مهم ترین عامل های محدود کننده صادرات نفت خام بوده است. از طرفی نفت خام در دنیا مشتریان بسیار خاص و محدودی دارد که با تکیه بر قدرت اقتصادی، سیاسی و لابی گری خود و با ایجاد ائتلاف های متعدد، نقش بسیار مهمی در تنظیم بازار نفت داشته اند. با تبدیل نفت خام به فرآورده و بعد از آن توسعه صنایع تکمیلی و پایین دستی پتروشیمی، هم حمل و نقل آن از بسترها و کانال های مختلف امکان پذیر می شود و هم اینکه مشتریان بسیار متنوعی ایجاد خواهد شد. بدیهی است در هر دو مورد ازدیاد برداشت و تکمیل زنجیره ارزش، حفظ محیط زیست و رعایت پروتکل های بین المللی در این زمینه امری حیاتی و اجتناب ناپذیر است. پیچیدگی های رعایت الزامات زیست محیطی در فرآیندهای ازدیاد برداشت و تکمیل زنجیره ارزش نیز بدون بکارگیری دانش و فناوری های نوین و تکنولوژی های روزآمد میسر نیست. در شکل (۸) چارچوب دانش محوری برای ارتقای وضعیت موجود صنعت نفت و گاز کشور بر اساس آنچه در بالا توضیح داده شد؛ نشان داده شده است.



شکل (۸). چارچوب دانش محوری در صنعت نفت و گاز

#### ۱-۶. فرصت های پیش رو در ازدیاد برداشت از مخازن نفتی

میانگین ضریب بازیافت میادین نفتی ایران حدود ۲۴٫۵ درصد می باشد. این در حالی است که میانگین ضریب بازیافت جهانی ۳۴ درصد است. ایران با دارا بودن حدود ۷۵۰ میلیارد بشکه نفت



جدول (۴). وضعیت تولید محصولات پتروشیمی در ایران

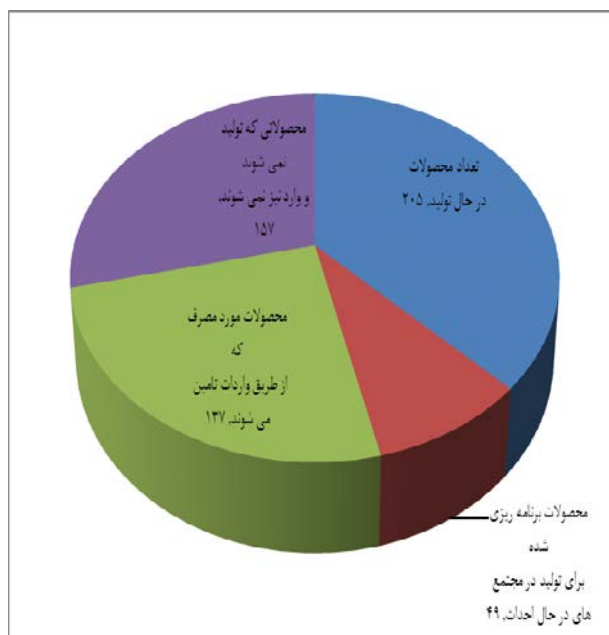
تعداد کل محصولات زنجیره گاز طبیعی	تعداد محصولات در حال تولید	محصولات برنامه ریزی شده برای تولید در مجتمع های در حال احداث	محصولات مورد مصرف که از طریق واردات تامین می شوند	محصولاتی که تولید نمی شوند و وارد نیز نمی شوند
۵۴۸	۲۰۵	۴۹	۱۳۷	۱۵۷

بر تولیدات با ارزش افزوده بالا ایجاد کرد. برای رسیدن به این مطلوب هم افزایش ظرفیت های موجود در کشور امری ضروری و اجتناب ناپذیر می باشد. فعالان حوزه نفت و گاز کشور و نقش هر یک را می توان مطابق شکل (۱۱) دسته بندی نمود:



شکل (۱۱). فعالان صنعت نفت و گاز و نقش آنها

شکل (۱۱) تا حدود زیادی گویای وابستگی های بسیار زیاد فعالان صنعت نفت و گاز کشور به یکدیگر می باشد. البته در



شکل (۱۰). وضعیت تولید محصولات پتروشیمی در ایران

همانگونه که در جدول (۴) و شکل (۱۰) ملاحظه می گردد در حال حاضر تنها حدود ۳۷٪ از محصولات زنجیره ارزش بخش بالادستی و میان دستی پتروشیمی در ایران در حال تولید بوده و برای ۹ درصد دیگر نیز برنامه ریزی شده است. بعبارت دیگر برای تولید حدود ۵۴ درصد دیگر از این بخش از محصولات پتروشیمی فرصت های سرمایه گذاری و کار وجود دارد. در بخش صنایع تکمیلی و پایین دستی هم با توجه به نیاز به سرمایه گذاری پایین تر، بازدهی سرمایه بالاتر و اشتغال زایی بیشتر، فرصت های بسیار زیادی وجود دارد.

## ۷. استفاده از شبکه های دانش در رفع خلاء های فناوری و تکنولوژیکی صنعت نفت و گاز

همان طور که گفته شد به دلیل وجود فرصت های بسیار زیاد در صنایع نفت و گاز کشور، استفاده از میانی دانشی می تواند این فرصت ها را در خدمت اقتصاد کشور قرار داده و به جای تهدیدات موجود در وابستگی اقتصاد به نفت، اقتصادی دانش محور مبتنی

### ۷-۱. شرکت‌های دانش بنیان

بر اساس آخرین آمار منتشر شده در پایگاه اطلاع رسانی کارگروه ارزیابی و تشخیص صلاحیت شرکت‌ها و موسسات دانش بنیان معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری تعداد ۵۲۴۳ شرکت دانش بنیان تشخیص صلاحیت شده و ثبت شده‌اند. تفکیک حوزه فناوری این شرکت‌ها مطابق شکل زیر می‌باشد:

حال حاضر هر یک از ارکان توسعه صنعت نفت و گاز به اندازه کافی در حوزه ماموریتی خود از رشد و بلوغ نسبی برخوردار است. تعامل، همکاری و همبستگی بیش از پیش این ارکان نوید بخش نیل به اهداف توسعه یافتگی که در اسناد بالادستی کشور آورده شده است می‌باشد.

در ادامه به برخی از توانمندی‌های ایجاد شده در ارکان دانشی اشاره شده در شکل (۱۱) پرداخته شده است:

تعداد شرکت‌های دانش بنیان به تفکیک حوزه فناوری



شکل (۱۲). شرکت‌های دانش بنیان به تفکیک حوزه فناوری

- انعقاد ۱۲ قرارداد پژوهشی فی‌مابین شرکت ملی نفت ایران و دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی کشور در حوزه صنایع پایین دستی در تیرماه سال ۱۳۹۹
- امضای ۵ قرارداد پژوهشی فی‌مابین شرکت ملی نفت و ۵ دانشگاه در حوزه اکتشاف نفت در اسفندماه ۱۳۹۶
- امضای ۹ قرارداد توسعه فناوریانه میدان‌های نفتی فی‌مابین وزارت نفت و دانشگاه‌های کشور در زمستان سال ۱۳۹۳

### ۷-۳. شرکت‌های مهندسان مشاور

شرکت‌های مهندسان مشاور نقش اساسی و ویژه‌ای در استفاده از دستاوردهای فناوریانه شرکت‌های دانش بنیان، دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها در پروژه‌های صنعتی دارند. دستاوردهای فناوریانه این مراکز توسط شرکت‌های مهندسان

این تعداد شرکت دانش بنیان ظرفیت بسیار مناسب و خوبی برای بکارگیری در رفع خلاءهای دانشی صنعت نفت و گاز می‌باشد.

### ۷-۲. دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها

دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها از جمله مراکز بسیار کارآمد در انجام تحقیقات و پژوهش‌های بنیادین می‌باشند. برخی از دانشگاه‌های صنعتی کشور با تأسیس دانشکده‌ها و پژوهشکده‌های تخصصی در حوزه‌های بالادستی و پایین دستی صنعت نفت توانسته‌اند فعالیت‌های خود را تا حد بیش‌تری با نیازهای این بخش از

صنعت هماهنگ و هم راستا سازند. از جمله همکاری‌های شکل گرفته فی‌مابین وزارت نفت و دانشگاه‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

## ۹. مراجع

1. <https://www.ranken-energy.com>
2. OECD Publications, Science Technology Industry, "Science Technology Industry," 2000.
3. <https://sciencebusiness.net>
4. BP Energy Outlooks 2019/2020.
5. Energy Information Administration, "International Energy Outlook," 2019.
6. International Energy Agency, "Global Energy Review," 2020.
7. The Development of Knowledge Management in the Oil and Gas Industry, Universia Business Review, cuarto trimester, ISSN: 1698-5117, 2013.
8. <http://openinnovation.net>
9. <https://www.spe.org>
10. NIPC, "Downstream Industries, Petrochemical products chain," <https://nipc.ir/>, 2020.
11. Vice-Presidency for Science and Technology, Knowledge based Institutions & Companies Center, <http://isti.ir>.

مشاور در مراحل تهیه طرح‌های جامع، انجام مطالعات مفهومی، طراحی پایه و طراحی تفصیلی در پروژه‌های نفت و گاز، متناسب سازی شده و مورد استفاده قرار می‌گیرند.

بر این اساس و با توجه به نقش کلیدی مهندسان مشاور، توجه ویژه ارکان حاکمیتی صنعت نفت و گاز کشور به این رکن، امری ضروری می‌باشد.

## ۸. نتیجه‌گیری

بر اساس آنچه در این مقاله گفته شد؛ وضعیت موجود صنعت نفت و گاز کشور نیازمند استفاده بیش از پیش از توانمندی‌های مراجع و شبکه‌های دانش محور کشور می‌باشد. نقش حاکمیتی و تنظیم گری وزارت نفت اقتضای آنرا دارد که با ایجاد ارتباط منطقی و اصولی بین ارکان فعال در صنعت نفت، ضمن در نظر داشتن منافع هر رکن هم افزایی لازم را بوجود آورد. نتیجه این هم افزایی، توسعه فناوری بومی و رفع خلأهای دانشی در بخش اکتشاف و استخراج نفت و همچنین جلوگیری از خام فروشی خواهد شد. دستاورد نهایی دانش محوری در صنعت نفت افزایش ارزش افزوده در این صنعت خواهد بود. در مسیر نیل به این اهداف، استفاده از مبانی دانشی راهگشای ملاحظات و رعایت الزامات زیست محیطی هم خواهد بود