



## پژوهش، توسعه فناوری و تجاری سازی در صنعت نفت ایران

مهدی بحرینی ■ شرکت نفت مناطق مرکزی ایران

### مقدمه

با توسعه سریع پژوهش و فناوری در جهان امروز، سرعت صنعتی شدن به طرز چشمگیری افزایش یافته است. ارتباط سه جانبه پژوهش، فناوری و توسعه صنعتی و اقتصادی یک کشور از ارتباطی معنادار برخوردار است. در بررسی ها و مطالعات مربوط به نوآوری های مبتنی بر فناوری، مفاهیم و تعاریف گوناگونی متناسب با اهداف معین، ارائه شده است. یکی از دقیق ترین دیدگاه های اخیر، نوآوری را به مثابه روندی در پیشرفت های فناوری مهم می داند که می تواند به نوبه خود، تأثیر چشمگیری بر اقتصاد داشته باشد. بنابراین، تنها ایجاد یک فناوری جدید، بدون داشتن اثرات اقتصادی، به خودی خود یک نوآوری نیست. لذا، صنعتی شدن صنایع راهبردی مانند نفت، رشد اقتصادی و بهبود کیفیت زندگی در کشور را به همراه خواهد داشت. در نتیجه، پیروی از این الگو توسط کشورهای در حال توسعه، ضرورتی اجتناب ناپذیر است. مولفه های اصلی برای رسیدن به این مهم، حمایت شدید دولت از ابعاد مختلف سیاسی و اقتصادی و گزینش صحیح فناوری های راهبردی است. از این رو، تعامل مستقیم میان

پژوهش، فناوری و بازار می تواند اقتدار و توسعه واقعی فناوری ملی در صنعت نفت به عنوان صنعتی راهبردی را به همراه داشته باشد. این تفکر، زمانی محقق می شود که تحقیقات کاربردی و توسعه ای نقشی اساسی در صنعت ایفا نماید. توسعه این تفکر و اجرایی شدن آن، از طریق به کارگیری توانمندی های صنعت نفت در ارتباط تنگاتنگ با مراکز تحقیقاتی و علمی در داخل و خارج از کشور میسر می گردد. وجود مراکز تحقیقاتی اختصاصی با ظرفیت های بالای فیزیکی و انسانی در کشور و لزوم تقویت و حمایت هدفمند از آنها، ضمن تحقق دستیابی به اهداف راهبردی صیانت از منابع عظیم نفت، موجبات نوآوری، کارآفرینی و اشتغال رانیز فراهم می آورد.

پژوهش به عنوان عاملی تصمیم ساز می تواند در امر مطالعات اکتشافی و مخازن تولیدی، فرآیندهای ساخت مشتقات پیچیده نفتی، مواد شیمیایی، کاتالیست ها و حتی طراحی واحدهای نو، نقشی موثر ایفا نماید و با قاطعیت باید پذیرفت که کلید توسعه فناوری و خوداتکایی در ساخت تجهیزات و مواد داخل کشور، در پژوهش های کاربردی و توسعه ای نهفته است.

از سوی دیگر، رهایی از اقتصاد متکی به نفت، منوط به عبور از مسیر تحقیقات و ساماندهی سرمایه هاست و در این راستا، دستیابی کشور به رتبه های ممتاز در بخش فناوری نفت، گاز و پتروشیمی امری دور از دسترس نخواهد بود. استفاده از خرد جمعی نخبگان علمی و فنی کشور در بخش پژوهش و فناوری و توسعه ارتباط با دانشگاه های کشور در جهت توسعه پژوهش محور رشته ها و علوم و فنون وابسته به صنعت نفت، همچنین، انجام پروژه ها و پایان نامه های دانشجویی متناسب با نیازها و سیاست ها، از لوازم مهیا کردن شرایط حضور در جمع ده کشور اول جهان در فناوری نفت است.

### ۱- ترسیم نقشه راه تکنولوژی در صنعت نفت ایران

علی رغم قدمت زیاد و اهمیت استراتژیک، صنعت نفت ایران وابستگی های زیادی از نظر تکنولوژی و دانش فنی به خارج از کشور دارد.

### ۱-۱- رویکرد ابزاری به تکنولوژی

در طول سالیان گذشته در صنعت نفت ایران

به تکنولوژی به عنوان یک ابزار تولید نگاه شده است. بدین معنی که برای دستیابی به دانش و تکنولوژی فقط در حدی تلاش شده است که تولید به خوبی انجام شود. به همین دلیل معمولاً کسب توانمندی‌های تکنولوژیک از سطح بهره‌برداری فراتر نرفته و این موضوع باعث شده است که برای تولید یک محصول واحد یا انجام فعالیت مشابه، ناچار به خرید لیسانس یا دانش فنی تکراری باشیم.

### ۱-۲- فشار تولید

همانطور که اشاره شد، صنعت نفت مهمترین تأمین کننده درآمد کشور است و به نظر می‌رسد در آینده این روند ادامه داشته باشد. نیاز به منابع مالی بیشتر برای سرمایه‌گذاری در حوزه‌های زیربنایی از یک طرف، و وجود ذخایر مشترک با کشورهای همسایه (به ویژه قطر) از طرف دیگر، باعث شده که مدیران این صنعت همواره در معرض فشار تولید باشند. این در حالی است که توسعه تکنولوژی به زمان زیاد و تحمل ریسک بالا نیاز دارد.

### ۱-۳- برخورداری از منابع مالی کافی و مهیا بودن شرایط برای خرید تجهیزات و دانش فنی از خارج از کشور

از بدو شکل‌گیری این صنعت در ایران، همواره، منابع مالی عظیمی در قالب سرمایه‌گذاری جهت خرید مواد، تجهیزات و دانش فنی مورد نیاز صنعت از خارج از کشور جذب شده است. به جرات می‌توان گفت که صنعت نفت در مقایسه با صنایع دیگر مشکلات کمتری در تأمین منابع مالی داشته است. این موضوع در کنار آماده بودن شرایط تعامل با شرکت‌های بین‌المللی و تأمین کنندگان دانش فنی و تکنولوژی، باعث شده است که در تصمیم به خرید از خارج،

آزادی عمل بسیاری وجود داشته باشد. اما در سالیان اخیر، صنعت نفت ایران شاهد تغییرات زیاد و اساسی بوده است که مهترین آنها عبارتند از:

■ جدی‌تر شدن موضوع تحریم: شرایط برای خرید مواد، تجهیزات و دانش فنی از خارج کشور دشوار شده است. از طرفی تعداد شرکت‌هایی که امکان یا تمایل برقراری ارتباط با ایران را دارند، کاهش یافته و عملاً حق انتخاب در بسیاری از موارد از کشور سلب شده است. از طرف دیگر، منابع مالی صنعت نفت که قبلاً به صورت فاینانس و بیع متقابل تأمین می‌شد، با محدودیت روبرو شده است.

■ تغییر در پارادایم ذهنی مدیران ارشد صنعت نفت: به نظر می‌رسد این باور که کشور قادر به توسعه بخش قابل توجهی از دانش و تکنولوژی‌های مورد نیاز صنعت نفت است، در مدیران ارشد قوت گرفته است. با توجه به برنامه‌ریزی در زمینه تحقیقات و توسعه تکنولوژی، ایجاد معاونت پژوهش و فناوری در وزارت نفت، تنظیم نظام‌نامه پژوهش و فناوری در صنعت نفت توسط معاونت مذکور و توجه به پژوهشگاه‌ها و پژوهشکده‌های وابسته به صنعت و یا پژوهشکده‌های دانشگاهی مرتبط با صنعت نفت، همگی نشان از این تغییر در پارادایم و رویکرد دارد. البته نقش برخی از شرکت‌های بین‌المللی تازه‌وارد که پس از گذشت مدت کوتاهی از تأسیس، با تکیه بر توانمندی‌های تکنولوژیک سهم قابل توجهی از بازار را به خود اختصاص داده‌اند، در تغییر نگرش مدیران ایرانی بی‌تأثیر نبوده است.

### ۲- تدوین برنامه برای توسعه تکنولوژی در سطح صنعت نفت

جهت تدوین برنامه برای توسعه تکنولوژی

در سطح صنعت نفت، توجه به نکات زیر حائز اهمیت است:

■ پوشش‌دهی الزامات تکنولوژی در راستای تحقق چشم‌انداز ۱۴۰۴ جمهوری اسلامی ایران

■ تعیین اولویت‌های تکنولوژی و تکنولوژی‌های کلیدی صنعت

■ بهره‌گیری از تمام توان صنعت نفت در جهت ارتقای توانمندی تکنولوژیک با نگاه یکپارچه به صنعت نفت

■ توجه به عنصر زمان و برنامه‌ریزی اهداف تکنولوژیک در کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت با توجه به چشم‌انداز ۱۴۰۴

■ برخورداری از ساختاری پویا، زنده و بهبود یابنده با توجه به قابلیت به‌روزرسانی

■ قابلیت ارتباط با لایه‌های مختلف تصمیم‌گیری و سطوح مختلف صنعت

■ بهره‌گیری گسترده از نظرات و آراء خبرگان و کارشناسان صنعت نفت

### ۳- سیاستگذاری و مدیریت فناوری و نوآوری در سطح کلان صنعت نفت

منفعت اصلی در صنعت نفت متعلق به گروهی است که در مسیر تأمین منابع انرژی پایدار از سوی تأمین کنندگان، نقش پشتیبان و تسهیل کننده را ایفاء می‌کنند. این پشتیبانی دامنه‌ی وسیعی از خدمات (از خدمات مدیریتی، بازاریابی، تحلیل‌های اقتصادی، ژئوپلیتیکی و سیاسی گرفته تا ارائه سرویس‌های فنی و نوآوری‌های تکنولوژیکی جهت بهبود شاخص‌های اقتصادی بهره‌برداری از منابع انرژی) را در بر می‌گیرد. منافع حاصل از ارائه این قبیل سرویس‌ها که عموماً با هدف حل مسائل خاص صورت گرفته و منجر به افزایش منافع تجاری برای تولید کنندگان نفت و گاز می‌شود تا حدی است که به نظر می‌رسد بازار حاصل از ارائه این خدمات، از بازار اصلی



که همان عرصه خرید و فروش محصولات نفتی است، پُروتوکل تر و سودآورتر باشد. بر همین اساس، شرکت‌های نفتی که یا صرفاً ارائه‌کننده راه‌حل‌ها و بسته‌های حل مسأله در حوزه‌های مختلف مدیریت و مهندسی بوده و یا علاوه بر تملک منابع نفتی و تولید نفت، به ارائه این قبیل خدمات می‌پردازند را صنایع فناوری محور یا دانش محور و سایر شرکت‌ها که از توان محدودتری در حل مسائل برخوردارند و برای استحصال اقتصادی منابع خود عموماً وابسته به شرکت‌های فناوری محور هستند را عملیاتی یا تولیدمحور نامگذاری کرده‌اند.

صنعت نفت ایران بیش از یکصد سال قدمت دارد. در عین حال، با گذشت این زمان طولانی و علیرغم توسعه توانمندی‌های ویژه در عرصه‌های مختلف فنی، مهندسی، مدیریتی، و اقتصادی، به‌زحمت می‌توان آن را در زمره صنایع فناوری محور جای داد و همچنان بخش مهمی از وابستگی‌ها در این زمینه، مدیریت صنعت عظیم نفت را با چالش جدی مواجه کرده است. این در حالی است که نگاهی اجمالی به شاخص‌های توسعه علم و فناوری در کشور نشان می‌دهد که در سال‌های اخیر ظرفیت وسیعی در زمینه تولید و به‌کارگیری دانش‌های فنی و مدیریتی مورد نیاز این صنعت ایجاد شده و آمادگی برای بهره‌برداری از این ظرفیت‌ها تاحد زیادی وجود دارد. بعضاً توجه به گوشه‌ای از این ظرفیت‌ها از سوی برخی شرکت‌های خارجی و یا بعضی رقبا، سبب بهره‌مندی آنها از این توان در جهت حل مسائل و رفع نیازها گردیده است. از این رو، به نظر می‌رسد برخی عوامل و الزامات برای به‌خدمت گرفتن و جهت‌دهی توان علمی کشور در مسیر نوآوری به‌منظور رفع نیازها و حل مسائل صنعت نفت کشور مغفول مانده که توجه به آنها می‌تواند مبنای

جهش به باشگاه صنایع فناوری محور را برای صنعت نفت کشور فراهم آورد.

#### ۴- تجاری‌سازی، نقطه عطف دستاوردهای فناوری

کسب توانایی تبدیل ایده‌های پژوهشی بازارمحور به فناوری‌های مدون فنی-اقتصادی، می‌تواند یک کشور جهان‌سومی فروشنده مواد خام را به یک کشور پیشرفته فروشنده دانش فنی-اقتصادی تبدیل کند. یک طرح یا ایده مناسب، جهت توسعه و تجاری‌سازی باید حداقل دارای سه ویژگی اصلی باشد:

- بازار تقاضای معین و قابل قبول داشته باشد،

- از نظر علمی و فنی در مقیاس صنعتی امکان‌پذیر باشد،

- از نظر اقتصادی دارای جذابیت کافی برای سرمایه‌گذاری باشد.

فرآیند توسعه فناوری معمولاً با «خلق ایده» آغاز می‌شود. منشاء ایده‌های پژوهشی می‌تواند یکی از موارد زیر باشد:

- نیاز صنعتی به منظور پاسخگویی به مشکلاتی که صنعت با آن مواجه است، شکل می‌گیرد. این نوع از پژوهش‌ها توسط صنعت مربوطه تعریف شده و دانشگاه یا مرکز پژوهشی باید امکان‌پذیری علمی/فنی آن را مورد بررسی قرار دهد.

- مستقیماً یا به‌طور غیرمستقیم بر اساس یافته‌های آزمایشگاهی پژوهشگر به‌دست می‌آید.

- ایده می‌تواند مستقیماً تقاضای بازار باشد. می‌تواند در اثر بررسی منابع علمی و تراوش‌های فکری محقق شکل گیرد.

- ایده می‌تواند در نتیجه تحلیل و بررسی بازار یا مطالعه گزارشی در این زمینه بوجود آید.

- واحد فروش یک شرکت ایده را پیشنهاد کند.

- به‌منظور جایگزینی واردات یک محصول شکل گیرد.

- ایده می‌تواند بر اساس نیازهای راهبردی کشور باشد.

#### ۵- موانع تجاری‌سازی و راهکارها

امروزه موانع متعددی همچون موانع سیاسی، حقوقی، اقتصادی، ساختاری و سازمانی، ارتباطی، محیط‌زیستی، عدم درک بازار و توانایی‌های کافی نیروی انسانی و... سد راه فرایند توسعه فناوری و تجاری‌سازی در کشور است.

پیچیدگی و چندتخصصی بودن توسعه فناوری و تجاری‌سازی و کمبود تجربه‌ی مستند در این زمینه از یک سو و قوانین ارتقای اعضای هیأت علمی که بخش زیادی از توان آنها را به خود اختصاص داده از سوی دیگر و نیز نبود ارتباط مستحکم دانشگاه و صنعت، از موانع اصلی دستیابی به این مهم به‌حساب می‌آید.

از آنجایی که مقوله فناوری و تجاری‌سازی همچون اغلب زمینه‌های تولید صنعتی، مصرف، آموزش عالی و حتی پژوهش، یک موضوع الگوبرداری شده و وارداتی به کشور بوده و براساس نیاز واقعی جامعه شکل نگرفته است، تشخیص سر‌نخ این کلاف که از پیچیدگی خاصی برخوردار است، کار ساده‌ای نیست.

۵-۱- حل مشکل چگونگی برقراری ارتباط مؤثر بین دانشگاه و صنعت و تقاضامحور نمودن تربیت نیروی انسانی متخصص و نیز انجام پژوهش‌های بازارمحور سال‌هاست علی‌رغم پرداختن به این موضوع، راهکار اجرایی مناسبی ندارد. شکاف بین انگیزه‌های دانشگاهی در تحقق قابلیت‌ها و علائق موجود

و انگیزه‌های تجاری‌سازی در تحقق آنچه باید به فروش برسد، شکافی نیست که به سادگی پُر شود. تعدد و تکرار پژوهش‌های بدون مشتری، محقق را از توجه به رضایت متقاضی پژوهش و بازار آن غافل نموده و همین که وسیله‌ای برای ارتقای وی فراهم سازد، کافی انگاشته می‌شود! کمتر پژوهشی با هدف تجاری‌سازی و پاس‌خگویی به یک نیاز صنعتی صورت می‌پذیرد. اولویت‌های پژوهش و فناوری کشور اغلب یا ناشناخته باقی می‌ماند و یا آنچه از سوی وزارتخانه‌ها، سازمان‌ها و شرکت‌های تولیدی دولتی اعلام می‌گردد، نیازهای کوتاه‌مدت جاری پژوهشی یا مهندسی این مؤسسات است.

۲-۵- امکان‌سنجی فنی-اقتصادی پروژه‌های پژوهشی منجر به فناوری و تهیه طرح کسب و کار جهت فناوری‌های توسعه یافته، یکی از نیازهای اصلی تجاری‌سازی تلقی می‌گردد. شایان ذکر است که انجام پروژه‌های مطالعاتی در زمینه تعیین اولویت‌های پژوهش و فناوری کشور در زمینه‌های تخصصی موردنیاز، می‌تواند در انتخاب ایده‌های لازم جهت تجاری‌سازی بسیار موثر باشد. شناسایی و تعیین زیرساخت‌های لازم برای تبدیل پژوهش‌های صورت گرفته در مراکز پژوهشی و دانشگاه‌ها به دانش فنی-اقتصادی قابل بازاریابی و فروش از موضوعات مهم است. در این کار می‌توان اولویت را به پروژه‌های صنعتی خاتمه یافته اختصاص داد.

در این خصوص، اصلاح ساختار معاونت‌های فناوری یا معاونت‌های پژوهشی و فناوری مراکز علمی به منظور تسهیل در نیل به هدف یاد شده امری اجتناب‌ناپذیر است.

۳-۵- تقویت و توسعه‌ی بخش طراحی-مهندسی به منظور افزایش مقیاس تولید نیمه‌صنعتی از نتایج آزمایشگاهی از دیگر ملزومات تجاری‌سازی است که باید تمهیدات لازم در مراکز علمی دیده شود.

۴-۵- ایجاد اداره یا دفتری به منظور حفاظت از دستاوردهای پژوهشی، از طریق سامان‌دهی و گسترش ثبت اختراعات داخلی، خارجی، ثبت علائم و نشانه‌های تجاری نیز بسیار مفید است.

۵-۵- فرآیند تجاری‌سازی و توسعه فناوری امری پُرهزینه است. لذا، جذب و افزایش مشارکت سرمایه‌گذاری ریسک‌پذیر بخش‌های خصوصی و دولتی در توسعه فناوری‌های در حال توسعه، یکی از راهکارهای مهم محسوب می‌گردد. تقویت و توسعه بخش بازاریابی و فروش فناوری از دیگر وظائف اداره متولی این امر است.

۶-۵- از آنجایی که کارکنان مراکز علمی کمتر با این مقوله آشنایی دارند، لذا آموزش، اطلاع‌رسانی و ارائه کارگاه‌های آموزشی در زمینه‌های مختلف کسب فناوری و تجاری‌سازی از جمله ثبت اختراعات و تحلیل اختراعات ثبت شده، چگونگی تحقیق منجر به اختراع، تهیه گزارش‌های امکان‌سنجی،

مراحل و چگونگی تجاری‌سازی و غیره می‌تواند بسیار مفید باشد.

ضعف در مستندسازی و نبود بایگانی لازم برای نگهداری اسناد و مدارک پروژه‌های منجر به فناوری که دارای‌های فکری یک سازمان تلقی می‌شود، از دیگر معضلات بوده که باید به آن توجه شود.

۷-۵- تدوین قوانین، آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های اجرایی به منظور توسعه فناوری و اصلاح قوانین ارتقاء به منظور ترغیب پژوهشگران در این زمینه با در نظر گرفتن حقوق مادی و معنوی مراکز علمی و پژوهشگران نیز می‌تواند راهگشای فرایند تجاری‌سازی باشد.

### نتیجه‌گیری

در این مقاله تلاش گردید تا به نکات مهم در خصوص ترسیم نقشه راه تکنولوژی و تدوین برنامه برای توسعه تکنولوژی در سطح صنعت نفت اشاره شود. در ادامه، به مقوله تجاری‌سازی و موانع موجود و ارائه راهکارهایی برای رفع هر مانع پرداخته شد. درخاتمه باید گفت عزم راسخ مدیران و تصمیم‌گیران مراکز علمی-پژوهشی و صنعتی در جهت نیل به تکمیل چرخه علم تا ثروت در کشور می‌تواند بسیار تعیین‌کننده و راه‌گشا بوده و جایگاه کشور را به یک کشور پیشرفته فروشنده دانش فنی-اقتصادی ارتقاء دهد. ■

### منابع

- [۱] صد سالگی صنعت نفت (۱۳۷۸)، استخراج شده از وب سایت <http://www.100salegi.ir>
- [۲] مرکز صنایع نوین پیش‌نویس سند بهبود و اصلاح نظام ملی نوآوری ایران، مرکز صنایع نوین، ۱۳۸۴
- [۳] سلطانی تیرانی فلورا، نهادینه کردن نوآوری در سازمان، موسسه خدمات فرهنگی رسا، ۱۳۷۸
- [4] Edquist Charles, Hommen leif, System of innovation: theory and Policy for the demand Side, technology in Society, 21, 63-79, 1999
- [5] Edquist C., Innovation Policy – A system Approach, Oxford University Press, 2000
- [6] CHIAROMONTE, F. (2002) innovation and R & D management :are new paradigms observable? International Journal of Technology Management, 23 (5):374-409