

انتقال و توسعه فناوری در بخش بالادستی صنعت نفت ایران: ملاحظات در مفاهیم، الزامات، چالش‌ها و راهکارها

مسعود درخشان^۱ و عاطفه تکلیف^۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۳/۲۶

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۲/۲۳

چکیده

در این مقاله نشان داده‌ایم که اتکاء بر سرمایه‌گذاری‌های خارجی در چارچوب قراردادهای نفتی با شرکت‌های نفتی بین‌المللی، راهکار مناسبی برای انتقال و توسعه فناوری در بخش بالادستی صنعت نفت ایران نبوده و نخواهد بود مگر آنکه اولاً رشد دانش بنیادین و دانش عملیاتی مرتبط با صنعت نفت کشور زمینه‌های مناسبی برای جذب فناوری و توسعه آن فراهم کرده باشد و ثانیاً حضور فعال نهادهای تنظیم‌گر با اهداف نظارت، مدیریت و بهبود کارایی در بازار فناوری توانسته باشد زمینه‌های مناسبی فراهم آورد که بتوان از ظرفیت‌های جذب به‌نحو مؤثری بهره‌برداری نمود. بر این نکته تأکید شده است که شناخت دقیق بازیگران بازار فناوری و درک فرآیندهای تضعیف شرکت‌های نفتی بین‌المللی و تقویت شرکت‌های خدمات نفتی در انتقال و توسعه فناوری در بخش بالادستی نخستین گام در طراحی الگوهای بهینه در سیاستگذاری‌های فناوری نفتی در کشور است. علی‌رغم محوریت پیمانکاران در شناسایی نیازهای زنجیره عملیات نفتی به توسعه فناوری‌های مناسب و انتقال این نیازها به توسعه‌دهندگان فناوری، در این مقاله به این نکته توجه شده است که محدودیت منابع مالی برای سرمایه‌گذاری در انتقال و توسعه فناوری و نیز ضعف بهره‌برداری بهینه از ظرفیت‌های جذب اقتضاء می‌کند که نهادهای تنظیم‌گر بازار فناوری کارآتر شوند و نقش موثرتری در مدیریت این بازار ایفا نمایند. نشان داده شده است که این نهادها با اولویت‌بندی فناوری‌هایی که سازگار با اهداف بخش بالادستی نفت بوده و اثر سرریز به برخی صنایع کلیدی در اقتصاد ملی را دارند می‌توانند جریان انتقال و توسعه فناوری را به سمتی هدایت کنند که همسو با راهبردهای توسعه صنعتی کشور باشد.

طبقه‌بندی JEL: 320، 140، 130

واژه‌های کلیدی: انتقال و توسعه فناوری، شرکت‌های نفتی بین‌المللی، بخش بالادستی نفت، قراردادهای نفتی

۱- استاد دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی - نویسنده مسئول

Email: derakhshan@atu.ac.ir

۲- استادیار دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی

Email: a.taklif@atu.ac.ir

۱- مقدمه

سوابق تاریخی نشان می‌دهد که انتقال و توسعه فناوری در صنعت نفت به ویژه در بخش بالادستی شامل اکتشاف، حفاری، توسعه و تولید همواره مورد توجه جدی مقامات نفتی کشور و قانونگذار بوده است اما متأسفانه توفیق چندانی در این زمینه حاصل نشده و هنوز یکی از مهمترین چالش‌های مدیریت و توسعه این صنعت می‌باشد (درخشان، ۱۳۹۲). در برخی موارد حدود ۳۴ بار پروانه بهره‌برداری^۱ از فناوری مربوط به یکی از زیربخش‌های این صنعت خریداری شده است بدون آنکه توانسته باشیم با نوآوری‌های خلاقانه، آن فناوری را بومی‌سازی کنیم.^۲ با وجود این، هنوز در جامعه مدیران ارشد و حتی کارشناسان نفت در خصوص ضرورت انتقال و توسعه فناوری در صنعت نفت اتفاق نظر وجود ندارد.

از یک سو برخی بر این باورند که مقوله انتقال و توسعه فناوری موضوعاً خارج از حوزه صنعت نفت است زیرا که هدف اصلی مدیریت بخش بالادستی نفت نهایتاً تولید صیانتی از مخازن نفتی و حداکثرسازی ارزش اقتصادی ذخایر از طریق افزایش ضریب بازیافت می‌باشد و لذا برای تحقق این هدف می‌بایستی به جای برنامه‌ریزی برای ساخت تجهیزات نفت در داخل کشور، بهترین و مناسب‌ترین فناوری‌های موجود را از بازارهای بین‌المللی خریداری کرد.

از سوی دیگر، آنان که ضرورت انتقال و توسعه فناوری را می‌پذیرند در مورد راهکارهای آن اختلاف نظر دارند: قراردادهای نفتی با شرکت‌های نفتی بین‌المللی، حمایت‌های مالی از سازندگان داخلی تجهیزات نفتی و تضمین بازار فروش برای تولیدات آنها، سرمایه‌گذاری مشترک با شرکت‌های خارجی برای ساخت داخلی تجهیزات نفتی، تأسیس و توسعه پژوهشکده‌ها و پژوهشگاه‌ها و سایر مراکز علمی-فنی در داخل صنعت نفت و تعامل بیشتر این صنعت با دانشگاه‌ها معمولاً به عنوان راهکارهای مناسب برای انتقال و توسعه فناوری مطرح شده و در برخی موارد به مرحله

1- Licensing

۲- مصاحبه نویسندگان مقاله با یکی از مقامات ارشد وزارت نفت

اجرا رسیده است اما معمولاً نتایج مورد انتظار حاصل نشده است. این مقاله کوششی برای تجزیه و تحلیل مسائل فوق‌الذکر، آسیب‌شناسی و ارائه برخی راهکارهاست. بعد از اشاره مختصری به پیشینه تحقیق در بخش دوم، به معرفی مفاهیم پایه و کلیات در فناوری می‌پردازیم که موضوع بخش سوم این مقاله است. در این بخش، موضوعات کلیدی در فناوری مانند رابطه علم و فناوری در توسعه محصولات و فرآیندهای فناوری، مبنای معرفت‌شناسی فناوری و قابلیت شرکت‌های عامل و پیمانکاران در جذب فناوری مطرح شده است که زمینه مناسبی برای طرح مباحث در بخش‌های بعدی مقاله را فراهم می‌سازد.

مسائل و چالش‌های موجود در انتقال و توسعه فناوری در بخش بالادستی نفت موضوع بخش چهارم این مقاله می‌باشد. موضوعات اصلی مطرح شده در این بخش عبارتند از: شناخت بازیگران بازار فناوری در بخش بالادستی و توجه به تغییر جایگاه شرکت‌های نفتی بین‌المللی در این بازار، ضرورت سازگاری الگوی انتقال و توسعه فناوری با سیاست‌های بهینه بهره‌برداری از مخازن نفتی، وجود ظرفیت‌های فنی لازم برای جذب دانش عملیاتی در بخش بالادستی و آگاهی از دانش‌های بنیادین و وجود ظرفیت کافی برای ارتقاء آنها در بخش بالادستی.

در بخش پنجم این مقاله، به بررسی انتقال فناوری در چارچوب قراردادهای نفتی پرداخته و نشان داده‌ایم که قانونگذار همواره بر انتقال و توسعه فناوری در قراردادهای نفتی تأکید فراوان داشته و تدابیر مناسبی برای تحقق این هدف به شرح ذیل در نظر گرفته است: حق بازرسی از حوزه عملیات و کلیه صورتحساب‌های مالی و دسترسی به کلیه گزارش‌های مرتبط با عملیات نفتی، تأیید برنامه‌های فنی شرکت خارجی قبل از شروع عملیات و در خلال عمر قرارداد، صیانت از منابع نفتی و استفاده از روش‌های فنی مناسب در بهره‌برداری از مخازن، تربیت نیروی انسانی و ارتقاء مهارت‌های فنی. با وجود این، نارسایی قراردادهای نفتی در انتقال و توسعه فناوری و بررسی علل آن را در بخش پنجم به اجمال تجزیه و تحلیل کرده‌ایم.

معمولاً یکی از راهکارهای مؤثر در انتقال و توسعه فناوری را ساخت تجهیزات صنعت نفت در داخل می‌دانند که موضوع بخش ششم این مقاله می‌باشد. با توجه به خطرات بسیار بالا در عملیات نفتی، منطقی‌ترین کیفیت بالا و استاندارد تجهیزات نفتی

ساخت داخل، یکی از معیارهای اساسی برای بازاریابی موفق این تجهیزات در صنعت نفت کشور است ضمن آنکه قیمت‌های رقابتی این تجهیزات با کالاهای مشابه ساخت خارج نیز نقش مهمی در توفیق برنامه‌های مرتبط با ساخت داخلی تجهیزات ایفا می‌کند. از این رو، این راهکار با برخی چالش‌های جدی روبرو می‌شود که در این بخش به اجمال مطرح شده است.

با اینکه ایجاد و توسعه ظرفیت‌های جذب دانش فنی از شروط لازم برای انتقال و توسعه فناوری است، نهادسازی و برنامه‌ریزی‌های مناسب برای بهره‌برداری از ظرفیت‌های جذب موجود در کشور را می‌توان شرط کافی برای توفیق سیاست‌های انتقال و توسعه فناوری دانست. ضرورت نهادسازی برای بهره‌برداری‌های مناسب از ظرفیت‌های جذب، موضوع بخش هفتم این مقاله است. تدابیر لازم برای تحقق این هدف که در این بخش مطرح شده است عبارتند از: مطالعه دقیق سیاست‌ها و الگوهای موفق در انتقال و توسعه فناوری در خارج از کشور و بومی‌سازی این سیاست‌ها و الگوها، ارتقاء دیدگاه‌ها و طرز تلقی مدیران توسعه صنعت نفت نسبت به برخی راهبردهای کلیدی در این صنعت و اصلاحات اساسی در بازار فناوری با تأکید بر نقش نهادهای تنظیم‌گر در ارتقاء کارایی این بازار. و بالاخره بخش هشتم این مقاله به نتیجه‌گیری می‌پردازد.

۲- پیشینه تحقیق

بر اساس اطلاعات نویسندگان این مقاله، هیچ پژوهشی در سطح دانشگاه‌ها و مراکز علمی کشور در زمینه انتقال و توسعه فناوری در صنعت نفت کشور در سال‌های قبل از انقلاب اسلامی انجام نشده است. مطالعات انجام شده بعد از انقلاب اسلامی را می‌توان به دو دسته کلی تقسیم کرد: دسته اول، مطالعاتی است که عمدتاً مرتبط با ارزیابی قابلیت‌ها و یا کاستی‌های موجود در قراردادهای بیع متقابل در زمینه انتقال و توسعه فناوری در بخش بالادستی می‌باشد. دسته دوم، مطالعاتی است که مقوله انتقال و توسعه فناوری را در چارچوب وسیع‌تری از بیع متقابل بررسی کرده است.

برخی مطالعات مرتبط با دسته اول را می‌توان به شرح ذیل برشمرد: فرزانه شجاع (۱۳۸۷) با بررسی جنبه‌های قوت و ضعف قراردادهای بیع متقابل در انتقال و توسعه فناوری و با استفاده از روش مصاحبه و آزمون‌های آماری به تجزیه و تحلیل چالش‌های انتقال فناوری در چارچوب قراردادهای بیع متقابل پرداخته و پیشنهادهایی برای ارتقاء سطح کارایی این قراردادها در انتقال فناوری ارائه کرده است.

حجت نوروزی (۱۳۹۱-الف و ب) با بررسی روند تحولات قراردادهای بیع متقابل به تجزیه و تحلیل اهداف، روش‌ها و راهکارهای انتقال دانش و مهارت‌های فنی در قراردادهای بیع متقابل پرداخته و راهکارهایی جهت بهبود فرآیند انتقال فناوری در چارچوب این قراردادها مطرح کرده است.

علی حاتمی و اسماعیل کریمیان (۱۳۹۳) ضمن بررسی قراردادهای بیع متقابل به تحلیل ابعاد مختلف انتقال و توسعه فناوری در این قراردادها پرداخته‌اند و با مطالعه آسیب‌شناسی این قراردادها به نارسایی‌های حقوقی و ضعف در اجرای قراردادهای بیع متقابل اشاره کرده‌اند.

برخی از مهمترین مطالعات انجام شده که به مقوله انتقال و توسعه فناوری با رویکردی فراتر از قراردادهای بیع متقابل پرداخته‌اند به شرح ذیل است:

مجتبی عزیزی (۱۳۸۶) به شناسایی موانع انتقال فناوری در صنعت نفت کشور پرداخته و مسائل کلیدی در این زمینه همچون شناسایی اهداف و استراتژی‌ها، گزینش فناوری‌های مناسب و مسائل و چالش‌های مرتبط با انتقال فناوری در چارچوب قراردادهای نفتی و اجرای این قراردادها را بررسی کرده است. در طرح بزرگ پژوهشی تحت عنوان «بررسی موانع و چالش‌های توسعه فناوری در صنعت نفت و ارائه راهکارهای اجرایی» به مدیریت جعفر توفیقی (۱۳۸۸)، جنبه‌های گوناگون مسائل، چالش‌ها و راهکارهای انتقال و توسعه فناوری در صنعت نفت به تفصیل بررسی شده است. نتایج پژوهش‌های انجام شده در چارچوب این طرح پژوهشی در ۳۷ مجلد توسط دفتر همکاری‌های فناوری ریاست جمهوری مدون شده است.

فاطمه هشدار (۱۳۹۳-الف) ابعاد مختلف ضرورت، اهمیت و روش‌های انتقال فناوری در پروژه‌های نفت و گاز را بررسی کرده و در رساله دکتری خویش (۱۳۹۳-ب) با استفاده از روش مصاحبه و بررسی اسناد، نقشه راه توسعه فناوری در

صنعت نفت را ترسیم کرده است. درخشان (۱۳۹۲) ضمن بررسی ویژگی‌های مطلوب قراردادهای نفتی، به موارد تصریح شده در انتقال و توسعه فناوری در قراردادهای نفتی کشور از قرارداد داری تا کنون پرداخته و با بررسی عملکرد این قراردادها نشان داده است که شرکت‌های نفتی خارجی در چارچوب قراردادهای منعقد، نقش فعالی در انتقال و توسعه فناوری ایفا نکرده‌اند. درخشان (۱۳۹۳) همین مسأله را با نگرشی دیگر، در چارچوب اقتصاد مقاومتی بررسی کرده است.

مطالعات انجام شده در خارج از کشور در حوزه انتقال و توسعه فناوری بسیار گسترده است. در اینجا به برخی از مهمترین مطالعاتی که مرتبط با موضوع این مقاله اما نه الزاماً در ارتباط با مطالعه موردی ایران است اشاره می‌کنیم.

انز^۱ (۱۹۷۸) در رساله دکتری خویش مسائل مرتبط با انتقال فناوری برای استخراج و تولید نفت خام را با مطالعه موردی صنعت نفت ونزوئلا بررسی کرده است.

حسن زکریا^۲ (۱۹۸۲) به نقش تاریخی شرکت‌های نفتی، با ویژگی‌های ریسک‌پذیری و حداکثرسازی سود، در توسعه فناوری در صنعت نفت اشاره می‌کند و تحلیل عدم توازن توزیع منافع حاصل از توسعه فناوری بین تولیدکنندگان نفت خام، مصرف‌کنندگان نفت خام و شرکت‌های نفتی بین‌المللی می‌پردازد و بر این نکته تاکید دارد که فعالیت شرکت‌های نفتی بین‌المللی در چارچوب قراردادهای نفتی با کشورهای در حال توسعه نفتی متأسفانه به انتقال واقعی فناوری‌های پیشرفته که زمینه‌ساز توسعه اقتصادی این کشورها باشد، منجر نشده است. زکریا به راهکارهای انتقال و توسعه فناوری در خارج از چارچوب‌های متعارف در قراردادهای نفتی نیز اشاره می‌کند.

کامل خان^۳ (۱۹۸۶)، با نقد نقش یگانه شرکت‌های بزرگ نفتی در انتقال فناوری به کشورهای در حال توسعه نفتی به بررسی وضعیت ترینیداد و توباگو به عنوان یک مطالعه موردی پرداخته است و طراحی برنامه جامع ملی فناوری در این کشور را به عنوان چارچوبی برای تقویت توانمندی در جذب فناوری مطرح کرده است.

1- C. M. Anez

2- Hasan Zakariya

3- Khameel Khan

رائو و رودریگز^۱ (۲۰۰۵) به اهمیت و ساختار شرکت‌های خدمات نفتی در فرآیند توسعه فناوری پرداخته و بر زیرساخت‌های مناسب برای حرکت از دانش بنیادین به دانش عملیاتی تأکید کرده‌اند.

هوارد نیل و همکاران^۲ (۲۰۰۷) فرآیندهای تحقیق و توسعه در شرکت‌های ملی و بین‌المللی نفت و حجم سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در پژوهش‌های مرتبط با توسعه صنعت نفت در کشورهای منتخب را بررسی نموده و تأثیر آن را در توسعه فناوری مطالعه کرده‌اند.

امیرحسین معبدی (۲۰۰۷) بعد از اشاره‌ای به مفاهیم فناوری و انتقال فناوری، به تجزیه و تحلیل انتقال فناوری در صنعت نفت و گاز در چارچوب قراردادهای نفتی و نیز به واسطه راهکارهایی در خارج از چارچوب قراردادهای نفتی پرداخته است.

الطیب محمد علی القبی^۳ (۲۰۰۸) مسائل مرتبط با انتقال و توسعه فناوری در صنعت نفت لیبی را بررسی کرده و نشان داده‌است که در چارچوب قراردادهای نفتی منعقد شده با شرکت‌های خارجی، اساساً هیچ‌گونه ظرفیت‌سازی برای کسب دانش و مهارت‌های فنی جهت انتقال و توسعه فناوری در صنعت نفت این کشور انجام نشده است بلکه انتقال و توسعه فناوری در این قراردادها صرفاً محدود به واردات تجهیزات پیشرفته نفتی بوده است.

فرانسیس ایداجابا^۴ (۲۰۱۲) به بررسی اهمیت روزافزون شرکت‌های خدمات نفتی در توسعه فناوری‌های نفتی پرداخته و بر ارتباطات گسترده‌تر کشورهای در حال توسعه نفتی با شرکت‌های خدمات فنی نفت در انتقال و توسعه فناوری تأکید کرده است.

۳- فناوری: مفاهیم پایه و کلیات

از مجموعه تعاریفی که در لغت‌نامه‌ها^۵ ذیل عناوین «فن»^۱ و «فناوری»^۲ ذکر شده است چنین استنباط می‌شود که «فن» یا فنون به معنای مهارت‌ها و توانمندی‌هایی است که از

1- V. Rao and R. Rodriguez

2- Howard W. Neal, *et al.*

3- Eltayeb Mohamed Ali Elgobbi

4- Francis Idachaba

5- Science and Technology- Oxford Reference, Academic Press Dictionary of Science and Technology, Science and Technology Dictionary Online (Babylon).

طریق آموزش و تجربه کسب می‌شود، مانند فنون ساخت مته حفاری یا فنون مدیریت پروژه‌های بزرگ نفتی.

استفاده از دستاوردهای علمی برای حل مسائل کاربردی در صنعت، مدیریت و تجارت و همچنین برای نوآوری در ساخت محصولات و ابزارهای فنی را می‌توان فرآیندهای فناوری^۳ تعریف کرد، مانند فرآیندهای فناوری برای ازدیاد برداشت از مخازن نفتی و یا برای ساخت مته‌های حفاری با ویژگی‌های جدید و کارایی‌های بالاتر. فناوری در بستر علوم طبیعی^۴ شکل می‌گیرد زیرا که علوم طبیعی به سؤالات مرتبط با چگونگی و چرایی وقوع پدیده‌ها پاسخ می‌دهد و توجه فناوری بر ساخت محصولات و یا تحقق ایده‌ها در عمل است. به عبارت دیگر، علوم طبیعی چیزهای جدیدی را کشف می‌کند و یا تجربیاتی را به زبان علمی توضیح می‌دهد در حالی که فناوری عملاً از دستاوردهای علوم طبیعی استفاده کرده و آنها را به فرآیندها و محصولات کاربردی مفید و قابل عرضه در بازار تبدیل می‌کند.

در گذشته، فناوری معمولاً به معنای «تحصیلات فنی»^۵ به کار می‌رفت. به عنوان مثال، هدف از تأسیس دانشگاه MIT^۶ یا «مؤسسه فناوری ماساچوست» در آمریکا در سال ۱۸۶۱ میلادی آموزش و پژوهش در حوزه‌های فنی بود. در برخی موارد نیز از واژه فن و فناوری در جایگاه مناسب خود استفاده نمی‌شد. به عنوان مثال، تأسیس دارالفنون در سال ۱۲۳۰ شمسی (۱۲۶۸ هجری قمری یا ۱۸۵۱ میلادی) در تهران اساساً به منظور آموزش و پژوهش مسائل فنی و انتقال فناوری نبود.^۷

1- Technique

2- Technology (مشتق از کلمات یونانی) techne+logia ≡ Technologia

3- Technological Processes

4- Physical Science

5- Technical Education

6- Massachusetts Institute of Technology

۷- عناوین این نهاد آموزشی در بدو تأسیس عبارت بود از مدرسه نظامیه، مکتب‌خانه پادشاهی، تعلیم‌خانه و معلم‌خانه و سپس به دارالفنون که ترجمه پلی تکنیک است معروف شد. خاطر نشان می‌شود که دارالفنون ۸ سال قبل از آغاز صنعت نفت در جهان تأسیس شد زیرا سال ۱۸۵۹ را اصطلاحاً تاریخ تولد صنعت نفت در جهان می‌دانند چرا که در این سال دریک (Edwin L. Drake) مهندس آمریکایی توانست در عمق ۷۱ پا به تولید نفت تجاری در آمریکا دست یابد.

تا اواخر قرن نوزدهم مخترعان و مبتکران بزرگ صنعتی در کارگاه‌های صنعتی خود به فناوری‌های جدید دست می‌یافتند.^۱ از اوایل قرن بیستم، سهم قابل توجهی از اختراعات و ابداعات صنعتی در بخش‌های تحقیق و توسعه (R&D)^۲ شرکت‌ها به صورت کاملاً سازمان یافته شکل گرفت و به سرعت رشد کرد، هرچند که امروزه جایگاه خلاقیت‌های فردی حتی در چارچوب سازمانهای تحقیق و توسعه را نمی‌توان نادیده گرفت. به هر حال، شرکت‌های بزرگ مهندسی و صنعتی با برخورداری از توان مالی بالا، مدیریت مبتنی بر دانش و بهره‌برداری از نیروهای انسانی، دسترسی به تجهیزات و ابزارهای فنی پیشرفته و شبکه‌های بازاریابی توانسته‌اند فناوری را متناسب با نیازهای بازار به خوبی توسعه دهند.

جایگاه فناوری در سطح اقتصاد کلان حائز اهمیت فراوان است. امروزه بسیاری از نظریات رشد اقتصادی مبتنی بر «فناوری‌های درون‌زا»^۳ است که طبق آن، فناوری‌های جدید توسط نیروهایی که در درون اقتصاد ملی شکل می‌گیرد و نسبت به قیمت و هزینه حساس است، توسعه می‌یابد (آقیون و هویت، ۱۹۹۷).^۴ بدین ترتیب، برای فناوری بازاری شکل گرفته‌است که عرضه کنندگان و تقاضاکنندگانی دارد.

«بنگاه‌های مشاوره فنی»^۵ یکی از بازیگران اصلی در سمت عرضه هستند که بنگاه‌های متقاضی فناوری‌های پیشرفته را در کسب فناوری‌های مورد نظرشان یاری می‌کنند. خرید «پروانه بهره‌برداری»^۶ از ابزارهای مناسب برای مبادله در بازار فناوری به ویژه در کشورهایی است که ثبت اختراعات برای حمایت از «حقوق مالکیت

۱- توسعه فناوری توسط ریچارد رابرتس (۱۷۸۹-۱۸۶۴) Richard Roberts مهندس مکانیک معروف انگلیسی در نیمه اول قرن ۱۹ مثال بارزی در این مورد است. نامبرده را می‌توان پدر مهندسی تولید نامید زیرا با اختراع ابزارهای دقیق برای ساخت ماشین‌آلات صنعتی به ویژه در صنایع منسوجات، ساعت‌سازی، اتومبیل‌سازی، کشتی‌سازی و پل‌سازی توانست دانش مهندسی جدید را پایه‌گذاری کند. علی‌رغم اینکه او را بزرگترین مخترع قرن نوزدهم می‌دانند در سن ۷۵ سالگی در وضعیت بسیار نامناسب مالی درگذشت.

2- Research and Development

3- Endogenous Technology

4- P.Aghion and P. Howitt

5- Technical Consultancy Firms

6- Licensing

فکری^۱ رواج بیشتری دارد. بدین ترتیب، فضای مناسبی برای قیمت گذاری «دانش فناوریانه»^۲ ایجاد می شود.

ناگفته نماند که «عدم تقارن اطلاعات»^۳ یکی از کاستی های جدی و از عوامل اصلی شکست در این بازار محسوب می شود.^۴ به هر حال به نظر می رسد که بنا به ماهیت توسعه فناوری، دخالت دولت در این بازار به صورت اعطای یارانه برای رشد تحقیقات در علوم محض و فراهم کردن زمینه های مناسب برای کاربردی شدن این علوم و همچنین برای توسعه فناوری هایی که اثر «سرریز»^۵ قابل ملاحظه ای برای طیف گسترده ای از صنایع را دارند، کاملاً ضروری است.

در توسعه فناوری، مطالعه رابطه علم و فناوری از اهمیت ویژه ای برخوردار است. از دیدگاه تاریخی، به نظر می رسد که بعد از انقلاب صنعتی، رابطه علم و فناوری به تدریج تقویت شد هرچند که به لحاظ نظری بررسی رابطه علیت بین این دو از مباحث بحث انگیز است. به عنوان نمونه، در دهه ۱۸۷۰ میلادی دانشمندان علوم طبیعی نشان دادند که باکتری علت بسیاری از بیماری های عفونی است آنگاه فناوری های مناسب برای پیشگیری از بیماری های عفونی رشد کرد. در مواردی نیز پیشرفت های فناوری جلوتر از توسعه دانش نظری بوده است.

صنعتگران برای قرن ها فولاد را با درجات مختلف از کیفیت تولید می کردند بدون آنکه دانشمندان علوم طبیعی به لحاظ علمی شناخت کافی از ویژگی های فولاد داشته باشند. حتی پیشرفت های قابل ملاحظه در ساخت فولاد در دهه های ۱۸۵۰ و ۱۸۶۰ میلادی در اروپا، صرفاً ناشی از رشد فناوری تولید فولاد بود بدون آنکه پیشرفتهای علمی لازم در «علوم مواد»^۶ ایجاد شده باشد.

1- Intellectual Property Rights

2- Technological Knowledge

3- Asymmetric Information

4- Market Failure

- بحث بیشتر در این مورد خارج از موضوع این مقاله است. برای توضیحات بیشتر می توان به مقاله هویت Howitt (2000) مراجعه کرد.

5- Spill-over Effect

6- Material Science

تاریخ علوم و فنون نشان می‌دهد که در بسیاری از موارد، پیشرفت‌های فناوری در حوزه صنعت، الهام بخش دانشمندان علوم طبیعی بوده است که بتوانند سازوکار آن فناوری‌ها را در حوزه مطالعات نظری توضیح دهند.

با رشد علوم و فنون، رابطه علیت بین این دو به نفع علوم تغییر کرد زیرا رشد فناوری در سطوح بالاتر مستلزم توسعه علوم نظری است. از این رو مدل‌های خطی توسعه فناوری شکل گرفت. در این مدل‌ها فرض بر این است که نخست علوم محض یا پایه رشد می‌کند که به رشد علوم کاربردی منجر می‌شود و آنگاه رشد فناوری صورت می‌گیرد. بررسی مدل‌های توسعه فناوری خارج از حوصله این مقاله است اما به همین قدر اکتفا می‌کنیم که حتی در قرن بیست و یکم، و علی‌رغم حقایقی که در مدل‌های خطی توسعه فناوری وجود دارد، نباید تأثیر رشد فناوری در توسعه علوم محض و کاربردی را نادیده گرفت. پیشرفت‌های جدید در علم نجوم بدون توسعه فناوری در ساخت تلسکوپ‌های پیشرفته ممکن نبود و این وابستگی همچنان ادامه خواهد داشت. پیشرفت‌های جدید در دانش میکروبیولوژی نیز تابع توسعه فناوری در میکروسکوپ‌های پیشرفته بوده و خواهد بود. توسعه رایانه‌های پر قدرت از لوازم و ضرورت‌های اولیه برای توسعه اکثر رشته‌های علوم طبیعی است هر چند رشد دانش نظری در علوم مواد از جمله «ابرهادی‌ها»^۱ را در تولید رایانه‌های پر قدرت نمی‌توان فراموش کرد.

امروزه برخی فناوری‌های جدید به سطوحی از توسعه رسیده‌اند که می‌توان ادعا کرد «خود-مقوم»^۲ می‌باشند بدین معنی که ظرفیت و قابلیت‌های لازم برای ترکیب و پیوند با فناوری‌های دیگر را دارا هستند. ثمره این ترکیب‌ها و پیوندها توسعه بیشتر فناوری است بدون آنکه رشدی در علوم محض و علوم طبیعی که پیش‌نیاز رشد فناوری است صورت گرفته باشد. از این رو، در برخی حوزه‌های فناوری، مخترعین و مبتکرین برای توسعه فناوری‌های مورد نظر خود، به جای جستجو در دستاوردهای جدید در علوم، به فرآیندهای توسعه فناوری‌های مرتبط توجه نموده و تحولات آنها را رصد می‌کنند تا بتوانند به «فناوری‌های ترکیبی»^۳ دست یابند.

-
- 1- Super Conductors
 - 2- Self-reinforcing
 - 3- Hybrid Technology

برسناهان و تراجتن برگ^۱ (۱۹۹۵) تأثیر ویژگی خود-مقومی در فناوری‌های جدید را در رشد اقتصادی کشورهای پیشرفته صنعتی بررسی کرده‌اند. فناوری که فرآیندی خود-مقوم است از ویژگی‌های دیگری نیز برخوردار می‌باشد. بسیاری از فناوری‌ها، پیامدها، نتایج و آثار صنعتی غیرقابل پیش‌بینی دارند بدین معنی که موجب می‌شوند تقاضای درون‌زا برای کالاها و خدمات جدیدی شکل بگیرد و بدین واسطه می‌تواند انگیزه قوی برای نوآوری‌های بیشتر در فناوری و حتی برای تولید محصولات جدید باشد.

بنابراینچه گذشت می‌توان نتیجه گرفت که توسعه فناوری نهایتاً مستلزم وجود دانشمندان و مهندسانی است که از درجات بالای مهارت‌های علمی و فنی برخوردار باشند. از این‌رو، جستجو برای یافتن بهترین استعدادها در علوم محض و کاربردی در معتبرترین دانشگاه‌ها، سیاست کلی شرکت‌های بزرگی است که هدف آنها توسعه فناوری است. رشد فناوری در جهان نهایتاً از طریق تعامل دانشمندان و صاحب‌نظرانی که مجهز به مهارت‌های ریاضیات کاربردی و مسلط به علوم پایه هستند با مهندسان و کارشناسانی که خلاقیت‌های فنی بسیار بالا و مهارت‌های استثنایی در علوم کاربردی دارند، صورت می‌گیرد.

یکی از اهداف همکاری دانشگاه‌ها و صنایع در کشورهای پیشرفته صنعتی چیزی جز شناسایی و جذب همین نخبگان و ایجاد زمینه مناسب برای به‌کارگیری آنان در پیشبرد فناوری از یک‌سو و رشد بیشتر دانشگاه‌ها و سایر مراکز علمی-پژوهشی برای پرورش طیف گسترده‌تری از همین استعدادها و ویژه از سوی دیگر نیست. ایجاد و تقویت چنین رابطه سازنده‌ای بین دانشگاه‌ها و صنعت موجب می‌شود که فرآیند رشد اقتصادی در کشورهای صنعتی استمرار یابد. تحقق این رابطه سازنده، مستلزم تأسیس ترتیبات نهادی و به ویژه مدیریتی مناسبی است که بتوان کسانی را که «چیزی می‌دانند» و کسانی را که «چیزی می‌سازند» در یک فضای سامان یافته و مدیریت شده مستقیماً در ارتباط با یکدیگر قرار داد.

به بیان دیگر، توسعه فناوری مستلزم ایجاد رابطه متقابل بین دو حوزه از دانش بشری است: دانشی که قانونمندی پدیده‌های طبیعی را می‌شناسد و دانشی که به کمک آن

1- T. Bersnahan and M. Trajtenberg

قانونمندی‌ها می‌کوشد از طریق ساخت ابزارها و ابداع روش‌های جدید، تغییرات مطلوب را در پدیده‌های طبیعی ممکن سازد.

۱-۳- مبنای معرفت‌شناسی فناوری

چنانکه گفته شد فناوری در ساده‌ترین تعریف، نتیجه روابط متقابل علوم طبیعی و مهندسی است. هدف علوم طبیعی کشف اصول و قانونمندی‌های حاکم بر پدیده‌ها با استفاده از روشهای علمی است در حالی که مهندسی، فرآیندی از طراحی و ساخت ابزارها و تجهیزات فنی برای بهره‌برداری مطلوب از پدیده‌های طبیعی است و این فرآیند معمولاً مبتنی بر نتایج حاصل از دستاوردهای علمی در علوم طبیعی می‌باشد که به صورت فناوری در علوم مهندسی ظاهر شده است. هدف ما آشنایی اجمالی با «مبنای معرفت‌شناسی فناوری»^۱ است تا زمینه لازم برای مباحث مرتبط با انتقال فناوری در صنعت نفت فراهم شود. نخست به تعریف دانش گزاره‌ای و دانش تجویزی می‌پردازیم.

«دانش گزاره‌ای»^۲ مجموعه‌ای از احکام علمی در مورد قانونمندی پدیده‌های طبیعی است. بدون ورود به مباحث روش‌شناسی علم، می‌توان اصطلاحات «دانش توصیفی»^۳، «دانش نظری»^۴ و «دانش تبیینی»^۵ را کم و بیش معادل دانش گزاره‌ای دانست. اصطلاح «دانش گزاره‌ای» بیشتر در فلسفه علم و روش‌شناسی علمی معمول است. این اصطلاح را در اقتصاد و مدیریت معمولاً تحت عنوان «دانش چرایی»^۶ یا دانش مبنایی به کار می‌برند.

«دانش تجویزی»^۷ مجموعه‌ای از دستورالعمل‌های فنی برای تولید کالاها و خدمات است. در هر مقطع زمانی، دانش مهندسی چیزی جز گزینش خاصی از مجموعه عظیم دستورالعمل‌های مهندسی نیست.

1- Epistemic Base of Technology

2- Propositional Knowledge

3- Descriptive Knowledge

4-Theoretical Knowledge

5- Declarative Knowledge

6- Knowledge-why

7- Prescriptive Knowled

در سال ۱۹۵۶ خانم رایبسون^۱، اقتصاددان کمبریج، این مجموعه عظیم را «کتاب نقشه‌های اجرایی»^۲ نامید. خانم رایبسون دو سؤال کلیدی در این مورد مطرح کرد که هنوز هم معتبر است: اولاً، این کتاب به لحاظ تاریخی اساساً چگونه نوشته می‌شود؟ و ثانیاً، در هر مقطع زمانی، بنگاههای تولیدی چگونه محتوای این کتاب را می‌آموزند و بر چه مبنایی از بین روش‌های فنی موجود در آن انتخاب می‌کنند؟

دانش تجویزی را اصطلاحاً «دانش عملی یا عملیاتی»^۳ یا «دانش شیوه کار»^۴ نیز می‌گویند. خاطر نشان می‌شود که اصطلاح دانش شیوه کار بیشتر در «روانشناسی شناخت»^۵ به کار می‌رود و به دانشی اطلاق می‌شود که در خلال کاربرد مهارت‌ها شکل می‌گیرد. دانش تجویزی را «دانش چگونگی»^۶ نیز می‌گویند که به معنای چگونگی به کارگیری فناوری‌های موجود در تولید کالاها و خدمات است.

در ادامه این مقاله، اصطلاحات دانش بنیادین و دانش عملیاتی را به ترتیب معادل دانش گزاره‌ای و دانش تجویزی به کار می‌بریم. ناگفته نماند که علاوه بر این تقسیم‌بندی، می‌توان از دو قسم دانش دیگر به شرح ذیل نام برد: «دانش چه کسی»^۷ که مربوط به شناخت افراد، سازمانها، نهادها و نظایر آن است و «دانش چه»^۸ که به شناخت اشیاء، موضوعات، مقولات و نظایر آن می‌پردازد.

دانش عملیاتی مبنای توسعه فناوری است و لذا مباحث بسیار گسترده‌ای را شامل می‌شود که ورود به آنها خارج از موضوع این مقاله است.^۹ سؤال بسیار مهمی که

1- Joan Robinson

2- The Book of Blue Prints

- به نظر می‌رسد که علت نامگذاری «کتاب چاپ آبی» این است که در گذشته نقشه‌های اجرایی ساختمان‌ها یا ابزارهای فنی و مهندسی را به صورت اوزالید (نوعی فتوکپی) تولید می‌کردند که در کاغذهای آبی رنگ به چاپ می‌رسید. از این رو، خانم رایبسون از اصطلاح «کتاب چاپ آبی» استفاده کرده است. به نظر نویسندگان این مقاله، «کتاب نقشه‌های اجرایی» ترجمه مناسب‌تری برای این اصطلاح است.

3- Practical Knowledge

4- Procedural Knowledge

5- Cognitive Psychology

6- Knowledge-how

7- Knowledge-who

8- Knowledge-what

۹- برای توضیحات بیشتر می‌توان به گلیک (2012) Glick و دویت (2011) Devitt مراجعه نمود.

کاربرد فراوانی در مباحث انتقال فناوری دارد این است که آیا دانش عملیاتی را می‌توان مستقل از دانش بنیادین کسب کرد؟ به عنوان مثال آیا اجرای صحیح الگوی ساخت به لحاظ فنی، مستلزم شناخت قانونمندی‌های مرتبط با موضوع آن الگوست؟ در فلسفه علم، به نظر می‌رسد که رایل^۱ (۱۹۴۶) اولین کسی باشد که این مسأله را از دیدگاه روش‌شناسی بررسی کرده است که هنوز هم از موضوعات بسیار کلیدی در فلسفه علم محسوب می‌شود و فانتل^۲ (۲۰۰۹) تحقیقات انجام شده در این زمینه را مرور کرده است. ناگفته نماند که دیدگاه‌های متفاوتی نیز در این مورد وجود دارد. به عنوان مثال، کث^۳ (۲۰۱۲) امکان‌پذیری کسب دانش چگونگی را بدون دانش چرایی بررسی کرده است.

علی‌رغم مباحث بسیار جالبی که در فلسفه علم در خصوص وجوه افتراق و اشتراک دانش عملیاتی و دانش بنیادین وجود دارد، قدر مسلم این است که از دیدگاه اقتصادی و به ویژه مسئله انتقال فناوری، نمی‌توان مقوله «قابلیت»^۴ را که مستقیماً مرتبط با پیاده کردن دستورالعمل‌های فنی توسط شرکت‌های عامل^۵ و پیمانکاران^۶ است نادیده گرفت.

دانش عملیاتی به معنای مجموعه جامع دستورالعمل‌ها و شیوه‌های انجام کار، چه به صورت کتبی و چه به صورت شفاهی و یا هردو، هیچ‌گاه کامل و خودکفا نیست و نمی‌تواند به تنهایی نقشه نهایی برای اجرای کار توسط پیمانکاران باشد. این دستورالعمل‌ها را باید مطالعه کرد و سپس تفسیر نمود و آنگاه به نحو مناسب به اجرا گذاشت. این فرآیند دقیقاً تابعی از قابلیت شرکت‌های عامل و پیمانکاران است.^۷ دانش عملیاتی عمدتاً شامل «اطلاعات کدبندی شده»^۸ است اما شامل «دانش ضمنی»^۹ نیز هست که در واقع همان تعبیر و تفسیر از شیوه‌های انجام کار است که با

1- Gilbert Ryle

2- Jeremy Fantl

3- Yuri Cath

4- Competency

5- Operating Companies

6- Contractors

۷- البته قابلیت این شرکت‌ها تابع عوامل متعددی به ویژه هزینه‌های مبادلاتی در محیط کسب و کار است.

8- Codified Information

9- Tacit Knowledge

کسب مهارت‌های فنی در خلال اجرای دستورالعمل‌های فنی رابطه مستقیمی دارد. بدیهی است که اجزای دانش ضمنی و اهمیت آن در دانش عملیاتی، از صنعتی به صنعت دیگر فرق می‌کند اما مطلقاً نمی‌توان تأثیر آن را نادیده گرفت. در این مورد کوان و فوری^۱ (۱۹۷۷) نقش اطلاعات کدبندی شده و دانش ضمنی را از منظر اقتصادی بررسی کرده‌اند.

با این تعاریف و مقدمات می‌توانیم به تعریف «معرفت‌شناسی فناوری» بپردازیم. معرفت‌شناسی موضوعاً مرتبط با ماهیت، قلمرو و «نظریه دانش»^۲ است. اصطلاح معرفت‌شناسی برای نخستین بار توسط فیلسوف اسکاتلندی فری^۳ مطرح شد. موضوع معرفت‌شناسی، دانش بنیادین است. اینکه دانش بنیادین چیست و چگونه می‌توان آن را تحصیل کرد محور اصلی معرفت‌شناسی است. دانش بنیادین از مقومات دانش عملیاتی است و همین امر، مبنای معرفت‌شناسی فناوری را تشکیل می‌دهد. به میزانی که آگاهی ما از قانونمندی‌های حاکم بر پدیده‌های عینی مرتبط با یک روش فنی بیشتر باشد به همان میزان مبنای معرفت‌شناسی فناوری بزرگتر است.

از دیدگاه تاریخی، مبنای معرفت‌شناسی فناوری در بسیاری از اختراعات و ابداعات بسیار محدود بود. بسیاری از مخترعان بزرگ می‌دانستند که برخی روشهای فنی آنان در عمل از کارایی بسیار خوبی برخوردار است بدون آنکه علت و چرایی آن را دقیقاً بدانند. با وجود این، منطقاً می‌توان گفت که اگر علت کارایی یک فناوری را به درستی ندانیم آنگاه قادر نخواهیم بود علت ناکارایی آن را به درستی درک کنیم و لذا نخواهیم توانست آن فناوری را خلاقانه توسعه و ارتقاء دهیم.

تاریخ علم نشان می‌دهد که کم‌توجهی به مبنای معرفت‌شناسی فناوری هزینه‌های سنگینی را به دنبال داشته‌است. چقدر نیروهای انسانی ماهر و منابع مالی در خلال صدها سال به دانش کیمیاگری (در حوزه دانش عملیاتی) اختصاص یافت و هدر رفت تا آنکه پیشرفت در دانش‌های بنیادین به این تلاش‌های بیهوده پایان داد. بزرگ‌تر شدن

1- R. Cowan and D. Foray

2- Theory of Knowledge

3- James Frederick Ferrier (1808-1864)

- فری برای نخستین بار واژه اپیستولوژی را در صفحه ۴۶ کتاب خود تحت عنوان *Institutes of Metaphysic, The Theory of Knowing and Being* (1854) مطرح کرده است.

مبنای معرفت‌شناسی فناوری به کندی صورت می‌گیرد زیرا که پیشرفت در دانش‌های بنیادین بسیار آهسته است. علی‌رغم آن کندی و این آهستگی، توسعه فناوری می‌تواند سریع باشد. چنانکه قبلاً گفته شد، در هر سطحی از دانش بنیادین می‌توان با ترکیب بهینه‌ای از فناوری‌های موجود به خلاقیت‌ها و نوآوری‌های جدیدی در روش‌های فنی دست یافت که نهایتاً چیزی جز توسعه فناوری نیست.

۴- انتقال و توسعه فناوری در بخش بالادستی نفت: مسائل و چالش‌ها

موضوع این مقاله، انتقال و توسعه فناوری در بخش بالادستی نفت است لذا بررسی ما محدود به حوزه‌های اکتشاف، توسعه و تولید از میادین نفتی است. بنابر آنچه در بخش سوم گفته شد، انتقال و توسعه فناوری مستلزم اجتماع دو شرط است: اولاً، ایجاد ظرفیت‌های علمی و مهارت‌های فنی لازم در نیروی انسانی برای جذب ایده‌ها و درک کامل پیچیدگی‌های موجود در فناوری‌های جدید و نحوه استفاده از ابزار و تجهیزات پیچیده مرتبط با این فناوری‌ها و ثانیاً، ایجاد توانمندی‌های علمی و ابتکارات فنی لازم در نیروی انسانی برای رسیدن به نوآوری‌های فناورانه و سپس توسعه و تجاری‌سازی این فناوری‌ها. عوامل مؤثر در تحقق دو شرط فوق‌الذکر را می‌توان اجمالاً به شرح ذیل دسته‌بندی کرد.

الف) شناخت بازیگران بازار فناوری در بخش بالادستی و توجه به تغییر

جایگاه شرکت‌های نفتی بین‌المللی در این بازار

نخستین سؤالی که در مقوله انتقال فناوری برای کشورهای صاحب مخازن نفتی به ویژه در کشورهای در حال توسعه مطرح می‌شود این است که فناوری‌های پیشرفته نفتی را از چه منابعی^۱ می‌توان تأمین کرد؟ در گذشته، شرکت‌های نفتی بین‌المللی^۲ (IOCs) تمام مراحل خدمات فنی و توسعه فناوری‌های مرتبط با اکتشاف، حفاری و توسعه میادین نفتی را در انحصار داشتند و لذا از قدرت زیادی در چانه‌زنی برای انتقال فناوری به کشورهای صاحب مخزن برخوردار بودند. به موازات تخصصی‌تر شدن

۱- با توجه به آنچه در بخش سوم گفته شد این سؤال معادل دانش چه کسی یا «Knowledge who» می‌باشد.

2- International Oil Companies

صنعت نفت در جهان، بازیگران جدیدی مانند پیمانکاران نفتی، شرکت‌های سازنده تجهیزات فنی و قطعات، شرکت‌های خدماتی- مشاوره‌ای و شرکت‌های مهندسی و ساخت، هر یک با وظایف معین در بخش بالادستی ظاهر شدند.

پیمانکاران نفتی^۱ وظایف تعریف شده‌ای را در زمین‌شناسی نفت، لرزه‌نگاری، حفاری، چاه‌آزمایی، توسعه میادین نفتی، اجرای برنامه‌های ازدیاد برداشت *EOR/IOR*^۲ و نظایر آن بر عهده دارند. وظیفه اصلی شرکت‌های سازنده تجهیزات، تولید ابزارها و تجهیزات فنی است.^۳ شرکت‌های طراحی و ساخت، وظیفه طراحی و ساخت و نصب واحدهای موردنیاز در کلیه عملیات نفتی را عهده‌دار هستند و بالاخره وظیفه شرکت‌های خدماتی- مشاوره‌ای، امکان‌سنجی پروژه‌های نفتی، انتخاب فناوری و تجهیزات مناسب، مدیریت عملیات مالی و بودجه و ارائه راهکارهای مناسب برای تأمین سایر خدمات نفتی موردنیاز پروژه‌های نفتی است.

برای کشورهای در حال توسعه نفتی، شناخت تغییر جایگاه و نقش شرکت‌های نفتی بین‌المللی در انتقال و توسعه فناوری، حائز اهمیت زیاد است. از اوایل دهه ۱۹۸۰ میلادی که تغییرات اساسی در بازار جهانی نفت صورت گرفت و رقابت به شدت افزایش یافت، شرکت‌های بزرگ نفتی سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه (*R&D*) برای توسعه فناوری‌های نفتی را کاهش دادند و راهبرد «خرید» فناوری‌های پیشرفته را جایگزین راهبرد «ساخت» این فناوری‌ها کردند. بدین ترتیب شرکت‌های خدمات نفتی (*OSC*)^۴ مسئولیت‌های جدیدی را عهده‌دار شدند که عبارت است از اولاً شناسایی

1- Oil Contractors

2- Enhanced Oil Recovery/ Improved Oil Recovery

۳- معروف‌ترین شرکت‌های سازنده تجهیزات نفتی عبارتند از:

Baker International, Haliburton, Hughes Tools, Schlumberger, Smith International, Dresser Industries, Weatherford.

خاطر نشان می‌شود که اکثر شرکت‌های معتبر سازنده تجهیزات نفتی، آمریکایی هستند و دلیل این امر را باید در سابقه طولانی صنعت نفت در این کشور از یک‌سو و رشد دانش‌های بنیادین و عملیاتی در صنعت و ظرفیت جذب و زمینه‌های مناسب برای بهره‌برداری از این ظرفیت‌ها جستجو کرد. به عنوان مثال، شرکت هیوز تولز در سال ۱۹۰۸ تحت عنوان شرکت «شارپ- هیوز تولز»^۳ و به منظور ساخت تجهیزات لازم برای حفاری چاه‌های نفتی در آمریکا تأسیس شد و هم‌اکنون یکی از بزرگترین سازندگان ابزار و تجهیزات فنی به‌ویژه برای صنعت نفت است.

4- Oil Service Companies

نیازهای فناورانه شرکت‌های نفتی بین‌المللی و ثانیاً انتقال این نیازها به شرکت‌های دانش‌بنیان برای ساخت فناوری‌های جدید و ثالثاً معرفی و عرضه این فناوری‌ها به شرکت‌های نفتی بین‌المللی.

هم‌اکنون توسعه فناوری در صنعت نفت از طریق تشخیص نیازهای فنی و کوشش برای پاسخگویی به آنها در فضای همکاری پیمانکاران، شرکت‌های سازنده تجهیزات، شرکت‌های مهندسی و ساخت و شرکت‌های نفتی بین‌المللی صورت می‌گیرد. پیمانکاران نفتی که در خط مقدم عملیات نفتی هستند از مشکلات فنی و ضرورت توسعه فناوری‌های مناسب برای رفع این مشکلات آگاه هستند و این نیاز را از طریق نهادهای ذی‌ربط به سازندگان تجهیزات منتقل می‌کنند. شرکت‌های سازنده تجهیزات با کمک واحدهای توسعه فناوری که خود در اختیار دارند و یا از طریق همکاری با شرکت‌های دانش‌بنیان که توسعه‌دهندگان فناوری^۱ هستند، پاسخگوی نیاز پیمانکاران به توسعه فناوری می‌باشند.

از سوی دیگر، به علت تخلیه حجم قابل ملاحظه ذخایر موجود در میدین بزرگ و کم‌هزینه، اکثر پروژه‌های جدید نفتی در اکتشاف، حفاری و توسعه میدین معمولاً به سمت مناطق پرهزینه به ویژه عمق اقیانوس‌ها و یا میدین نفت و گاز غیرمتعارف همچون نفت و گاز رسی^۲ و یا نفت فوق سنگین جهت گیری کرده است که هزینه‌های حفاری و توسعه و تولید در این میدین بسیار بیشتر و حاشیه سود آنها به مراتب کمتر است. بنابراین بسیاری از شرکت‌ها تمایل کمتری به استفاده از فناوری‌های جدید نشان می‌دهند زیرا که ممکن است ریسک‌های بالاتری داشته باشند مگر آنکه برخی پیمانکاران که ریسک‌پذیرتر هستند این فناوری‌ها را به کار گیرند تا کارایی این فناوری‌ها در عمل به اثبات برسد.

با توجه به آنچه گذشت می‌توان گفت که امروزه شرکت‌های نفتی بین‌المللی تمایل چندانی ندارند که رأساً به توسعه فناوری‌های پیشرفته بپردازند. در گذشته شرکت‌های نفتی بین‌المللی نخست با توجه به نیازهای فنی که در عمل مشاهده می‌شد، فناوری‌های مرتبط را در بخش‌های تحقیق و توسعه خود، در سطح آزمایشگاهی، تولید کرده و امکان‌پذیری و اثربخشی آن را نشان می‌دادند و سپس از شرکت‌های طراحی و

1- Technology Developers

2- Shale Oil (Tight Oil), Shale Gas

مهندسی می‌خواستند که آن فناوری‌ها را در مقیاس تجاری تولید کنند. اما چنانکه قبلاً گفته شد، بعد از دهه ۱۹۸۰ که شرکت‌های نفتی بین‌المللی عموماً سیاست «خرید در مقابل ساخت» فناوری را انتخاب کردند، بسیاری از متخصصان فناوری خود را از دست دادند و همین امر موجب شد که نتوانند همچون گذشته فناوری‌های مورد نیاز خود را در میادین جدید و پرهزینه نفتی به درستی بشناسند و ویژگی‌های آن را به لحاظ فنی و هزینه-فایده اقتصادی به خوبی تعریف کنند و ساخت آن را در مقیاس تجاری به شرکت‌های توسعه فناوری سفارش دهند. از این رو، در بسیاری موارد سیاست «صبر کن تا دیگری این فناوری را تجربه کند» الگوی آنها شده است. بدیهی است این سیاست کارایی لازم را ندارد و شرکت‌های نفتی بین‌المللی ضرورتاً باید حجم سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه برای شناخت فناوری‌های مورد نیاز و در مواردی ساخت این فناوری‌ها را افزایش دهند.

با وجود ضعف شرکت‌های نفتی بین‌المللی در پیشبرد فناوری که حاصل تغییرات ساختاری در بازار جهانی نفت است، این شرکت‌ها هنوز نقش خود را به عنوان تنها نهاد قدرتمند در تأمین مالی پروژه‌های بزرگ نفتی در بخش بالادستی حفظ کرده‌اند. با توجه به اینکه هزینه‌های سرمایه‌گذاری در بخش بالادستی بسیار سنگین است^۱، کشورهای در حال توسعه نفتی راهبرد انتقال فناوری را دعوت از این شرکت‌ها برای اکتشاف، حفاری، توسعه و تولید میادین نفتی خود می‌دانند بدان امید که حضور این شرکت‌ها می‌تواند زمینه همکاری کارشناسان محلی را با کارشناسان خارجی به منظور ارتقاء دانش و مهارت‌های فنی و نهایتاً انتقال فناوری فراهم سازد.

متأسفانه این دیدگاه مبتنی بر این پیش فرض است که انتقال دانش فنی و دسترسی به فناوری‌های پیشرفته از طریق همکاری با شرکت‌های نفتی بین‌المللی و آن هم در چارچوب قراردادهای نفتی به سهولت و به صورت خودکار امکان‌پذیر است. در این راهبرد دو حقیقت مغفول است: اول آنکه ثمربخشی همکاری با شرکت‌های نفتی خارجی در انتقال دانش فنی مستلزم وجود ظرفیت‌های جذب فناوری در داخل است

۱- این نکته را نباید فراموش کرد که شرکت‌های نفتی بین‌المللی هزینه‌های سرمایه‌گذاری در اکتشاف را معمولاً از منابع داخلی خود تأمین می‌کنند زیرا که چندان قابل ملاحظه نیست اما درصد قابل توجهی از هزینه‌های سرمایه‌گذاری در حفاری، توسعه و تولید را از منابع بانکی تأمین می‌کنند.

چنانکه شرح آن گذشت و دوم آنکه اگر چنین ظرفیت‌های جذب وجود داشته باشد آنگاه همکاری با شرکت‌های نفتی بین‌المللی را نمی‌توان اولویت اول در انتقال فناوری به کشورهای در حال توسعه نفتی دانست زیرا چنان که قبلاً گفته شد شرکت‌های نفتی بین‌المللی نقش مسلط خود را در توسعه فناوری از دست داده‌اند و صرفاً نقش واسطه‌گری را بین پیمانکاران نفتی، تولیدکنندگان و فروشندگان تجهیزات نفتی، شرکت‌های مشاوره‌ای و کشورهای در حال توسعه نفتی ایفا می‌کنند. بنابراین، آن دسته از کشورهای در حال توسعه نفتی که ظرفیت جذب فناوری را دارا هستند باید با برنامه‌ریزی‌های دقیق به ویژه برای ارتقاء مهارت‌های مدیریتی در پروژه‌های بزرگ نفتی، همکاری‌های گسترده‌ای را با پیمانکاران نفتی، تولیدکنندگان و فروشندگان تجهیزات نفتی و شرکت‌های مشاوره‌ای به منظور انتقال فناوری انجام دهند.

ب) ضرورت سازگاری الگوی انتقال و توسعه فناوری با سیاست‌های بهینه بهره‌برداری از مخازن نفتی

انتقال و توسعه فناوری در بخش بالادستی، فی‌نفسه هدف نیست بلکه صرفاً وسیله‌ای برای تحقق سیاست‌های بهینه بهره‌برداری از مخازن نفتی است. بنابراین ضروری است نخست به این نکته توجه شود که اولویت‌ها و محدودیت‌ها در بخش بالادستی کدام است تا بتوان متناسباً الگوی انتقال و توسعه فناوری را طراحی کرد. شرط بهینگی در بهره‌برداری از مخازن نفتی کشور، تولید صیانتی و حداکثرسازی ارزش اقتصادی ذخایر نفتی با رویکرد تأمین منافع نسل فعلی و نسل‌های آینده است.

با توجه به ویژگی‌های مخازن نفتی کشور به لحاظ خصوصیات سنگ مخزن و سیال درجا، حجم عظیم نفت درجا، حجم تولید انباشتی از مخازن عظیم و فوق‌عظیم نفتی کشور و به ویژه پایین بودن ضریب بازیافت در مرحله تخلیه طبیعی، اجرای برنامه‌های افزایش ضریب بازیافت از مخازن نفتی در صدر اولویت‌های بخش بالادستی قرار می‌گیرد.^۱ از این رو، الگوی انتقال و توسعه فناوری در بخش بالادستی، از اکتشاف و حفاری گرفته تا تولید و توسعه می‌بایستی با توجه به این اولویت طراحی شود ضمن

۱- برای توضیحات بیشتر در این مورد به درخشان (۱۳۸۱ و ۱۳۸۹) مراجعه شود.

آنکه نمی‌توان این نکته را نادیده گرفت که انتقال و توسعه فناوری مستلزم سرمایه‌گذاری‌های سنگین است و لذا بررسی هزینه-فایده این سرمایه‌گذاری‌ها به لحاظ اقتصادی در سطوح بخشی و کلان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد.

از سوی دیگر، ضروری است همواره این سؤال مد نظر باشد که آیا هدف از انتقال فناوری، ساخت قطعات و تجهیزات نفتی پیشرفته در داخل کشور است یا ارتقاء سطح فرآیندها در عملیات نفتی؟ بدیهی است اتخاذ تصمیم در این مورد تابعی از ساختار و شرایط حاکم بر صنعت نفت کشور از یک سو و اولویت‌های توسعه صنعت نفت از سوی دیگر است. به عنوان مثال، آیا در بخش بالادستی، توسعه فناوری در حفاری در مقایسه با توسعه فناوری در اکتشاف از اولویت بیشتری برخوردار است؟ اگر پاسخ مثبت است آنگاه باید به این سؤال پاسخ داد که مثلاً انتقال فناوری در ساخت مته حفاری در مقایسه با فناوری‌های ساخت دکل حفاری از اولویت بالاتری برخوردار است؟ همین مسأله را بایستی در فرآیندها نیز بررسی کرد. آیا انتقال فناوری در نرم‌افزارهای شبیه‌سازی مخازن در مقایسه با نرم‌افزارهای مرتبط با حفاری‌های هوشمند یا چاه‌آزمایی در اولویت قرار دارد؟ بنابراین کلیه موارد فوق‌الذکر را بایستی با توجه به محدودیت‌های مالی، مدیریتی و توانمندی‌های علمی و مهارت‌های فنی نیروی انسانی به دقت بررسی نمود تا معلوم شود در انتقال فناوری، واقعاً به دنبال کدام فناوری هستیم؟

ج) وجود ظرفیت‌های فنی لازم برای جذب دانش عملیاتی در بخش بالادستی هدف اصلی از انتقال فناوری، توانمندسازی دریافت‌کننده فناوری برای ساخت محصول و یا به کارگیری فرآیندهای پیشرفته در عملیات نفتی و توسعه آنهاست لذا وجود مهارت‌های فنی اولیه برای جذب فناوری ضروری است. به عبارت دیگر، «ظرفیت‌سازی»^۱ شرط لازم برای انتقال فناوری می‌باشد. تعلیمات فنی- حرفه‌ای جزئی از فرآیند ظرفیت‌سازی است زیرا نخستین گام برای توانمندسازی نیروهای داخلی است تا علاوه بر درک فناوری‌های جدید، قادر باشند با ابزارهای فنی پیشرفته کار کنند.

از دیدگاه تاریخی، برای چندین دهه بعد از شروع عملیات نفتی در ایران هیچ کوششی برای تأسیس نهادی در داخل کشور به منظور ظرفیت‌سازی و ارتقاء مهارت‌های فنی برای جذب دانش عملیاتی در صنعت نفت صورت نگرفت. اگر تاریخ تولد صنعت نفت کشور را سال ۱۲۸۰ شمسی مطابق با ۱۹۰۱ میلادی بدانیم که امتیازنامه داری توسط مظفرالدین شاه قاجار به امضاء رسید و شروع عملیات نفتی را سال ۱۲۸۷ شمسی مطابق با ۱۹۰۸ میلادی بدانیم که تجاری بودن تولید نفت از میدان مسجد سلیمان به اثبات رسید آنگاه بعد از گذشت ۴۰ سال، حدود نیم قرن، مدرسه فنی آبادان در سال ۱۳۲۷ شمسی توسط کارشناسان انگلیسی تأسیس شد. متأسفانه تعلیمات فنی-حرفه‌ای در این مدرسه عمدتاً در حوزه پالایش و صنایع مرتبط با آن بود و تا زمانی که خارجی‌ها مدیریت این مدرسه را برعهده داشتند هیچ گام اساسی در انتقال مهارت‌های فنی و تعلیمات حرفه‌ای در حوزه مهندسی مخازن نفتی کشور برداشته نشد. در رویکرد تاریخی به مسأله ظرفیت‌سازی برای انتقال دانش عملیاتی، ارجاع به یک مورد دیگر نیز جالب توجه است. در دهه ۱۳۴۰ شمسی برخی مهندسان ایرانی برای نخستین بار مطالعه مخازن نفتی کشور را مستقلاً آغاز کردند تا سیاست‌های بهینه ازدیاد برداشت را تدوین کنند. این مطالعات عمدتاً در تقابل با برنامه شرکت‌های عامل خارجی و به منظور قانع کردن این شرکت‌ها برای اجرای برنامه‌های صحیح ازدیاد برداشت و رعایت موازین تولید صیانتی از مخازن نفتی کشور بود. پس از یک دهه مبارزات علمی و کارشناسی این دسته از مهندسان ایرانی به ویژه مرحوم دکتر علی محمد سعیدی، که نوعاً خارج از برنامه‌های آموزشی مدرسه فنی آبادان و سایر برنامه‌های مرتبط با تعلیمات فنی-حرفه‌ای کنسرسیوم پرورش یافته بودند، سرانجام در سال ۱۳۵۲ شرکت‌های عامل مجبور شدند نظر مهندسان ایرانی را در خصوص ضرورت تزریق گاز به میادین نفتی کشور برای ازدیاد برداشت بپذیرند.^۱

ملاحظه می‌شود که حضور شرکت‌های نفتی خارجی در سال‌های قبل از انقلاب اسلامی نه تنها نقش فعالی در انتقال فناوری برای مدیریت صحیح مخازن ایفا نکرده است بلکه عامل بازدارنده‌ای در ارتقاء دانش فنی نیز بوده است.

۱- برای آشنایی با تجربیات تاریخی در این مورد به مقاله اول مرحوم دکتر سعیدی (۱۳۸۱) در نشریه مجلس و پژوهش صفحات ۷۸ تا ۸۲ مراجعه شود.

حاصل آنکه شواهد تاریخی به خوبی نشان می‌دهد که نه تنها فقدان نهادهای مناسب برای ظرفیت‌سازی جهت ارتقاء سطح مهارت‌های فنی از موانع جدی در انتقال فناوری‌های نفتی بوده‌است بلکه عدم تشویق و فقدان حمایت‌های لازم از خلاقیت‌ها و نوآوری‌های بومی نقش غیر قابل انکاری در عقب ماندگی فناوری در بخش بالادستی ایفا کرده‌است.

د) آگاهی از دانش‌های بنیادین و وجود ظرفیت کافی برای ارتقاء آن در بخش

بالادستی

شناخت کافی از مرز فناوری‌های موجود در بخش بالادستی نفت و آگاهی از دانش‌های بنیادین که زیربنای این فناوری‌هاست موجب می‌شود که مدیران و برنامه‌ریزان انتقال و توسعه فناوری بتوانند با توجه به شرایط، مقتضیات و نیازهای فناوری در صنعت نفت کشور و همچنین با آگاهی از سطح دانش‌های بنیادین و کاربردی مرتبط با فناوری‌های صنعت نفت در داخل کشور، اولویت‌های فناوری را شناسایی و برای انتقال آن برنامه‌ریزی کنند و زمینه‌های مناسبی برای بومی کردن و ارتقاء این فناوری‌ها فراهم سازند.

متأسفانه شواهد تاریخی نشان می‌دهد که تا حدود یک قرن هیچ اقدام جدی برای تقویت دانشگاه‌ها و مراکز علمی به منظور رشد دانش بنیادین در فناوری‌های نفتی در بخش بالادستی انجام نشده بود. وزیر وقت نفت در سال ۱۳۸۱ یعنی ۱۰۱ سال بعد از اعطای امتیاز داری، چنین می‌نویسد: «متأسفانه طی سال‌های طولانی به دلایل متعدد از جمله جنگ تحمیلی ... هیچ مطالعه‌ای جدید با توجه به اطلاعات جدید و نیز رشد فناوری جهانی در بخش نفت، با هدف برداشت بهینه از این میدانها، صورت نگرفته بود لذا پرداختن به این مهم ضرورتی اجتناب‌ناپذیر می‌نمود...»^۱ در جای دیگر، وزیر وقت نفت (در سال ۱۳۸۰) چنین می‌گوید: «در تمام صنعت نفت کشور ۱۵۰ نفر مهندس

۱- بیژن زنگنه، وزیر وقت نفت، نفت و توسعه (۲)، وزارت نفت، شهریور ۱۳۸۱، صفحه ۱۱

نفت وجود ندارد. این مجموعه را نمی توان با ۱۵۰ نفر اداره کرد. کل استادان بالادستی صنعت نفت کشور نیز کمتر از ۷ نفر است.^۱

خوشبختانه اقدامات پایه‌ای در تأسیس و توسعه دانش‌های بنیادین در فناوری‌های صنعت نفت در بخش بالادستی از سال ۱۳۸۰ آغاز شد. در همین سال، رشته مهندسی نفت در سطح دکتری با همکاری دانشگاه صنعتی شریف و پژوهشگاه و دانشگاه صنعت نفت با پذیرش ۴ دانشجو در مخازن هیدروکربوری و یک دانشجو در اکتشاف و یک دانشجو در حفاری تأسیس شد.^۲ همچنین، جمعاً ۱۱۸ دانشجو در مقطع کارشناسی ارشد در خلال سال‌های ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۰ در رشته‌های مخازن هیدروکربوری، زمین‌شناسی نفت، مهندسی زیر دریا و حفاری به خارج از کشور اعزام شدند.^۳ خوشبختانه توجه روزافزون مدیران صنعت نفت و برنامه‌ریزان نظام آموزش عالی در وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در گسترش دوره‌های دکتری مهندسی و مدیریت مخازن از یک سو و مدیریت این صنعت عظیم به لحاظ فنی-مهندسی توسط مهندسان ایرانی بعد از انقلاب اسلامی و به ویژه در سال‌های جنگ تحمیلی، موجب شد که هم‌اکنون ظرفیت رضایت‌بخشی در دانش‌های بنیادین و مهارت‌های کاربردی در برخی موضوعات کلیدی مرتبط با بخش بالادستی وجود داشته باشد که در واقع شرط لازم برای انتقال و توسعه فناوری است. متأسفانه آنچه مغفول است نهادهای لازم در مدیریت و بهره‌برداری صحیح و کارا از این توانمندی‌های علمی و فنی است که در بخش هفتم مقاله به آن می‌پردازیم.

۵- انتقال فناوری در چارچوب قراردادهای نفتی: نگرش تاریخی به نارسایی

قراردادهای نفتی در انتقال فناوری

یکی از فرضیه‌های مقبول، هر چند گمراه‌کننده، این است که سرمایه‌گذاری‌های خارجی مهمترین و مؤثرترین راهکار برای انتقال فناوری به ویژه برای کشورهای در

۱- سخنرانی بیژن زنگنه، وزیر وقت نفت، در دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران، به نقل از روزنامه رسالت، یکشنبه ۱۴

مرداد ۱۳۸۰، صفحه ۴. همچنین در کتاب *نفت و توسعه* (۲)، وزارت نفت، شهریور ۱۳۸۱، صفحه ۵۶

۲- *نفت و توسعه* (۲)، صفحه ۶۰

۳- همان منبع، صفحه ۵۹

حال توسعه نفتی است. کاربرد این نظریه در بخش بالادستی نفت معمولاً از طریق انعقاد قراردادهای نفتی با شرکتهای نفتی بین‌المللی صورت می‌پذیرد بدین ترتیب که در قراردادهای اکتشاف، توسعه و تولید، بر انتقال فناوری در هر یک از این موارد نیز تأکید می‌شود. متأسفانه آنچه مغفول می‌ماند ضرورت پیش‌نیازهایی است که بتواند انتقال و توسعه فناوری را از طریق سرمایه‌گذاری‌های خارجی ممکن سازد. چنان که قبلاً گفته شد این پیش‌نیازها عبارتند از ظرفیت‌های علمی و مهارت‌های عملی لازم برای جذب دانش فنی و نیز نهادسازی‌های مناسب برای بهره‌برداری از این ظرفیت‌ها و مهارت‌ها و توسعه آنها به منظور بومی‌سازی و توسعه درون‌زای این فناوری‌ها در بستر اقتصاد ملی. نکته اساسی این است که ایجاد و توسعه ظرفیت‌های جذب و تأسیس نهادهای مناسب برای بهره‌برداری از این ظرفیت‌ها به منظور توسعه فناوری منطقاً در قالب قراردادهای نفتی رایج با شرکتهای نفتی خارجی امکان‌پذیر نیست ضمن آنکه بدون این ظرفیت‌سازی‌ها نیز انتقال فناوری در چارچوب قراردادهای نفتی کوششی بی‌حاصل است چنانکه عملکرد قراردادهای نفتی مؤید این نظریه می‌باشد.

ثمربخشی قراردادهای نفتی برای هر یک از طرفین قرارداد دقیقاً تابعی از اهداف آنان از یک سو و کارایی ابزار تحقق آن اهداف از سوی دیگر است. شرکت‌های نفتی طرف قرارداد منطقاً به دنبال حداکثرسازی سود و تأمین منافع سهامداران خود هستند و شرکتهای ملی نفت به نمایندگی از کشورهای صاحب ذخایر نفتی، متأسفانه معمولاً در پی حداکثرسازی درآمدهای حاصل از صدور نفت خام برای تأمین نیازهای ارزی بوده‌ها و برنامه‌های دولتی هستند. از سوی دیگر، انتقال فناوری اساساً جزئی از بدنه اصلی قراردادهای نفتی محسوب نمی‌شود زیرا که محور اصلی قراردادهای نفتی، چگونگی سرمایه‌گذاری برای اکتشاف، توسعه و تولید و تعیین سازوکار سهم‌بری طرفین قرارداد از نفت تولیدی و یا از درآمد و سود حاصل از عملیات نفتی است. البته اگر شرکتهای نفتی بتوانند از مقوله انتقال فناوری در قراردادهای نفتی سودی کسب کنند قطعاً از این امر استقبال خواهند کرد اما آنچه مغفول مانده است شرایط لازم و کافی برای ثمربخشی راهبردهای انتقال و توسعه فناوری در قالب قراردادهای نفتی است.

اولویت اصلی شرکت‌های ملی نفت در بخش بالادستی، می‌بایستی حداکثرسازی تأمین منافع نسل فعلی و نسل‌های آینده از منابع نفتی باشد و لذا ضروری است که بهینه‌سازی فرآیند تولید در زمان و اجرای برنامه‌های صحیح تولید صیانتی و افزایش ضریب بازیافت از مخازن نفتی از اهداف اصلی شرکتهای ملی نفت در عقد قرارداد با شرکتهای خارجی باشد. انتقال فناوری یکی از ابزارهای مناسب برای تحقق این هدف است. متأسفانه، سوابق تاریخی در کشور ما نشان می‌دهد که دولتمردان چه قبل از ملی شدن صنعت نفت در سال ۱۳۲۹ و چه بعد از آن همواره بخش بالادستی نفت را صرفاً منبعی برای تأمین دلارهای مورد نیاز کشور می‌دانستند و لذا فقط در جهت افزایش تولید و صادرات نفت می‌کوشیدند و قراردادهای نفتی را صرفاً ابزاری برای تحقق این هدف می‌دانستند. از این رو، تأکید بر انتقال فناوری در قراردادهای نفتی نهایتاً چیزی جز تزئین این قراردادها نبوده‌است. به همین دلیل کوشش جدی مناسبی برای فراهم‌سازی زمینه‌های مناسب برای جذب و انتقال فناوری، بومی‌سازی و ارتقاء این فناوری‌ها از طریق نوآوری‌ها و خلاقیت‌های فنی در چارچوب قراردادهای نفتی صورت نگرفته‌است. در ادامه به جمع‌بندی اجمالی از مواد مندرج در قراردادهای نفتی که بر انتقال فناوری تأکید دارد می‌پردازیم تا نکات فوق‌الذکر با شواهد تاریخی تقویت شود.

مطالعه سیر تاریخی قراردادهای نفتی کشور^۱ نشان می‌دهد که به‌طور ضمنی سیاست‌ها و راهکارهای متعددی در قراردادهای نفتی برای انتقال فناوری در نظر گرفته است که علی‌الظاهر اجرای صحیح آنها به شرط وجود زمینه‌های لازم برای جذب و توسعه فناوری در داخل، می‌تواند به انتقال فناوری کمک کند.

از بررسی قراردادهای نفتی می‌توان این سیاست‌ها را به شرح ذیل استنباط کرد: الف) بازرسی از حوزه عملیات و بررسی کلیه صورت‌حساب‌های مالی (هزینه‌ها و درآمدهای شرکت نفتی طرف قرارداد) و دسترسی به کلیه گزارش‌ها، نقشه‌ها و یافته‌های مرتبط با عملیات نفتی

۱- مطالعه ما محدود به قراردادهای نفتی قبل از انقلاب اسلامی است که می‌بایستی به تصویب مجلسین سابق (شورای ملی و سنا) می‌رسید زیرا قراردادهای بیع متقابل که ادعا می‌شود دستاورد سالهای بعد از انقلاب اسلامی است محرمانه بوده و نیازمند تصویب مجلس شورای اسلامی نیست.

ب) تأیید برنامه‌های فنی شرکت طرف قرارداد قبل از شروع عملیات و نیز در خلال عمر قرارداد

ج) نظارت بر عملیات نفتی شرکت طرف قرارداد جهت اطمینان از صیانت منابع نفتی و بهره‌برداری از مخازن با روش‌های فنی مناسب

ه) تأکید بر استفاده از نیروی انسانی ذی‌صلاح ایرانی در عملیات نفتی و تربیت نیروهای ایرانی و جایگزین نمودن آنان با مهندسان و کارشناسان خارجی.

بدیهی است به شرط وجود ظرفیت‌های مناسب برای جذب فناوری، اجرای صحیح هر یک از سیاست‌های فوق‌الذکر می‌تواند عامل مؤثری در ارتقاء دانش فنی و تجربیات مهندسان و کارشناسان ایرانی باشد که طبعاً زمینه مناسبی برای انتقال فناوری فراهم می‌سازد. متأسفانه به دلیل فقدان این شرط، تأکیدات موجود در قراردادهای نفتی در تربیت نیروی انسانی و انتقال فناوری در چارچوب قراردادهای نفتی نتوانسته است به نتایج و ثمرات مورد انتظار برسد. اکنون به سوابق تاریخی هریک از موارد پنج‌گانه فوق‌الذکر در قراردادهای نفتی به اجمال اشاره کرده و به بررسی قدیمی‌ترین سوابق بسنده می‌کنیم.^۱

الف) بازرسی از حوزه عملیات و کلیه صورتحساب‌های مالی و دسترسی به

کلیه گزارش‌های مرتبط با عملیات نفتی

حق بازرسی از حوزه عملیات نفتی و تجزیه و تحلیل گزارش‌های فنی مرتبط با این عملیات از یک سو و بررسی کلیه صورتحساب‌های مالی شرکت طرف قرارداد در ارتباط با موضوع قرارداد از سوی دیگر منطقاً یکی از مصادیق حاکمیت ملی بر منابع نفتی است. با وجود این، تصریح این امر در قراردادهای نفتی زمینه و انگیزه مناسبی فراهم می‌کند که مهندسان و کارشناسان اقتصادی و مالی بتوانند سطح دانش فنی و آگاهی‌های مالی و اقتصادی خود را در عملیات نفتی به مرز دانش جهانی نزدیک کنند. از این رو، کم و بیش در کلیه قراردادهای نفتی از زمان داری تاکنون بر اعطای

۱- برای توضیحات بیشتر در این مورد به درخشان (۱۳۹۲) مراجعه شود

این حق تاکید شده است بدون آنکه عملاً نتایج مطلوب و مورد نظر قانونگذار حاصل شده باشد.

فصل یازدهم امتیازنامه داری (۱۲۸۰ شمسی مطابق با ۱۹۰۱ میلادی)^۱ مقرر می کند که «دولت علیه مختار است که یک کمیسر معین نماید که این کمیسر طرف شور صاحب امتیاز و مدیران شرکت ها خواهد بود ... و محض حفظ حقوق دولت، متفقاً با صاحب امتیاز هرگونه تفتیشی که مفید بداند به عمل خواهد آورد.» همچنین به موجب بندهای الف و ب ماده ۴ امتیازنامه شرکت نفت انگلیس و ایران (۱۳۱۲ شمسی مطابق با ۱۹۳۳ میلادی)^۲ که در واقع ادامه همان امتیاز داری به شکل جدید است «دولت به میل خود در هر موقع مناسبی حق خواهد داشت امر به تفتیش عملیات فنی کمپانی در ایران نموده و برای اجرای این مقصود از اهل خبره و متخصصین فنی مأمورین بگمارد. کمپانی مدارک و اسناد و ... وسایل و آلات اندازه گرفتن استخراج نفت را در دسترس مأمورین خبره و متخصص دولت خواهد گذارد و به علاوه، مأمورین مزبور در تمام ادارات کمپانی و در تمام خاک ایران حق تحصیل هرگونه اطلاعی را خواهند داشت.»

به موجب ماده ۱۳ امتیازنامه شرکت نفت انگلیس و ایران «کمپانی تعهد می نماید که ... هر موقعی که نماینده دولت تقاضا می کند سوادهای صحیح از تمام طرحها و نقشه ها و رسمها و سایر مدارک و اسناد راجع به وضعیت سطح الارضی و طبقات الارضی و حفر چاههای مربوط به حوزه امتیازیه که موجود دارد به وزارت مالیه بدهد. به علاوه، در تمام مدت امتیاز، کمپانی تمام اطلاعات مهم علمی و فنی را که از نتیجه عملیات خود در ایران به دست آورده به دولت ارسال خواهد داشت.»

۱- برای ملاحظه امتیازنامه داری به امور حقوقی شرکت ملی نفت ایران (۱۳۸۱)، صفحات ۱۶ تا ۱۹ مراجعه شود. خاطر نشان می شود که امتیازنامه داری قبل از انقلاب مشروطه و تأسیس مجلس شورای ملی به امضاء رسید و لذا نمی توان آن را «قانون» نامید. با وجود این، در همان راستای امتیازنامه شرکت نفت انگلیس و ایران است که بعداً در سال ۱۳۱۲ شمسی به تصویب مجلس شورای ملی سابق رسید.

۲- برای ملاحظه امتیازنامه شرکت نفت انگلیس و ایران به امور حقوقی شرکت ملی نفت ایران (۱۳۸۱)، صفحات ۵۰ تا ۶۰ مراجعه شود.

همین ملاحظات به صورت دقیق تری در قرارداد کنسرسیوم مصوب ۶ آبان ۱۳۳۳ (۱۹۵۴ میلادی)^۱ تصریح شده است. به موجب بند ۲ جزء (۱) ماده ۴، «به تقاضای شرکت ملی نفت ایران و در ظرف مدت معقولی، شرکتهای عامل به خرج خود هرگونه اطلاعی را که شرکت ملی نفت ایران لازم بداند از قبیل رونوشت‌های دقیق طرح‌ها و نقشه‌ها و مقاطع و گزارش‌های مربوط به نقشه‌برداری و زمین‌شناسی و ژئوفیزیک و حفاری تولید و تصفیه و سایر امور مربوطه در ناحیه عملیات که جنبه قطعیت یافته به شرکت ملی نفت ایران تسلیم خواهند کرد.» همچنین طبق بند ۴ همین جزء در همین ماده، «شرکتهای عامل وسایلی فراهم خواهند کرد که متخصصین فنی منتخب از طرف شرکت ملی نفت ایران، عملیات فنی آنها را در مواقع مناسبی بازرسی نمایند و کلیه اسناد و اطلاعات مربوط به مسائل علمی و فنی و وسائل اندازه‌گیری و سنجش و آزمایش را در اختیار متخصصین مزبور خواهند گذاشت.»

ملاحظه می‌شود که اجرای صحیح موارد فوق‌الذکر که در قراردادهای نفتی تصریح شده است مستلزم دانش و مهارت‌های فنی لازم و کافی کارشناسان و مهندسان ایرانی است که متأسفانه کسب این دانش و مهارت‌ها در چارچوب قراردادهای نفتی امکان‌پذیر نبوده است و لذا تصریح این مواد در قراردادهای نفتی عملاً ثمراتی به همراه نداشته است.

ب) تأیید برنامه‌های فنی شرکت خارجی قبل از شروع عملیات و در خلال عمر قرارداد

بررسی و تأیید برنامه‌های فنی شرکت نفتی طرف قرارداد قبل از شروع عملیات و در خلال اجرای قرارداد قطعاً زمینه بسیار مناسبی برای ارتقاء دانش فنی فراهم می‌کند. با وجود این، سوابق تاریخی نشان می‌دهد که علی‌رغم تصریح این شرط در اکثر قراردادهای نفتی، نتایج رضایت‌بخشی در ارتقاء فناوری در بخش بالادستی ملاحظه

۱- برای ملاحظه قرارداد کنسرسیوم به امور حقوقی شرکت ملی نفت ایران (۱۳۸۱)، صفحات ۱۷۴ تا ۲۴۳ مراجعه شود.

نشده است. به لحاظ حقوقی، بررسی و تأیید برنامه‌های فنی شرکت‌های نفتی یکی از مصادیق رعایت حقوق و منافع ملی در قراردادهای نفتی است.

خاطر نشان می‌شود که رعایت حقوق و منافع ملی ایران برای نخستین بار در قرارداد کنسرسیوم (۱۳۳۳ شمسی) به صورت جدی مورد تأکید قرار گرفته است. بند ۶ جزء (و) ماده ۴ این قرارداد، شرکت‌های عامل را به «توجه دائم به حقوق و منافع ایران در جریان عملیات خود» متعهد می‌کند. این عبارت، تقریباً در اکثر قراردادهای نفتی که بعد از این قرارداد منعقد شد عیناً ذکر شده است.

بندهای ۱ و ۲ ماده ۱۸ قانون نفت ۱۳۵۳^۱ مقرر می‌کند که «شرکت ملی نفت ایران مکلف خواهد بود که در مورد هر قرارداد، نظارت و بازرسی کامل و مؤثر در عملیات پیمانکار کل اعمال نماید. طرف قرارداد ملزم خواهد بود که کلیه فعالیت‌های خود را با موافقت و تصویب شرکت ملی نفت ایران انجام دهد و هرگونه اطلاعات را طبق نظر دستور شرکت ملی نفت ایران به نحو جامع و رضایت‌بخش تهیه و تسلیم نماید.» چنانکه قبلاً نیز گفته شد، اجرای این مواد قانونی که در قراردادهای نفتی در خلال چندین دهه مورد تأکید قانونگذار بوده است قطعاً می‌بایستی موجب ارتقاء دانش فنی و ظرفیت‌سازی در انتقال فناوری شده باشد اما در عمل، چنین نتایجی مشاهده نشده است.

ج) صیانت از منابع نفتی و استفاده از روشهای فنی مناسب در بهره‌برداری از

مخازن

از جمله اهداف بسیار مهم و اساسی در ارتقاء دانش فنی و انتقال و توسعه فناوری در بخش بالادستی، تولید صیانتی از مخازن نفتی در خلال عمر مخازن و افزایش ضریب بازیافت و رعایت حداکثر نرخ کارا در تولید^۲ است. این اهداف، از دیرباز مورد توجه بوده و در قراردادهای نفتی صراحتاً بر آن تأکید شده است. بند الف ماده ۱۲ امتیازنامه شرکت نفت انگلیس و ایران (۱۳۱۲ شمسی، ۱۹۳۳ میلادی) مقرر می‌کند که «کمپانی

۱- برای ملاحظه قانون نفت ۱۳۵۳ به امور حقوق شرکت ملی نفت ایران (۱۳۸۱)، صفحات ۱۶۸۲ تا ۱۶۹۸ مراجعه شود.

2- MER: Maximum Efficient Rate (of Recovery)

راجع به عملیاتی که مطابق این قرارداد در ایران می‌نماید جمیع وسایل معمول و مناسب را برای تأمین صرفه‌جویی و استفاده کامل از عملیات خود و برای حفظ مخازن تحت‌الارضی نفت و برای استفاده از امتیاز خود به طرزى که مطابق آخرین ترقیات علمی وقت باشد به کار خواهد برد.»

این نکته در قرارداد کنسرسيوم (۱۳۳۳ شمسی، ۱۹۵۴ میلادی) با دقت بیشتری مطرح شده است. بند ۱ جزء (و) ماده ۴، شرکت‌های عامل را متعهد می‌کند به «انطباق عملیات خود با روش خوب صنعت و تبعیت از اصول صحیح مهندسی در حفاظت ذخایر هیدروکربور و در اداره فنی میدان‌های نفت و پالایشگاه و در اقدامات مربوط به آماده کردن به طریقی که در عملیات مشابه، متداول و معمول است (کلاً در ناحیه عملیات)». رعایت حداکثر نرخ کارا در تولید از میادین نفتی برای نخستین بار در قرارداد پیمانکاری اکتشاف و تولید بین شرکت ملی نفت ایران و شرکت‌های اروپایی^۱ مصوب سال ۱۳۴۸ شمسی تصریح شده است. به موجب بند (ب) جزء ۱ ماده ۲۱ این قرارداد، «ظرفیت تولید توسعه یافته میدان‌ها هیچ‌گاه نباید از حدود *MER* میدان مربوطه با رعایت روش صحیح صنعت نفت تجاوز کند.» همچنین به موجب جزء ۴ ماده ۲۱، «هر یک از طرفین حق خواهند داشت که توسعه میدان (یا میدان‌ها) را تا حداکثر قابلیت بهره‌برداری میدان (*MER*) درخواست نمایند و طرف دیگر با چنین تقاضایی مخالفت نخواهد کرد...».

رعایت موازین تولید صیانتی کم و بیش در تمام قراردادهای نفتی که در ادامه قرارداد کنسرسيوم و یا بعد از آن منعقد شده مورد تأکید بوده است. متأسفانه این همه تأکیدات، سبب رشد دانش فنی و انتقال و توسعه فناوری در مدیریت بهینه مخازن نفتی نشده است. شرط لازم برای اجرای صحیح این موارد، وجود ظرفیت‌های علمی و فنی برای جذب، بومی‌سازی و توسعه فناوری از یک‌سو و تجربیات و مهارت‌های فنی کارشناسان و متخصصان ایرانی در به‌کارگیری آنها در مدیریت بهینه مخازن نفتی از سوی دیگر است. به هر حال نباید فراموش کرد که قراردادهای نفتی اصولاً برای ایجاد

۱- برای ملاحظه قرارداد پیمانکاری اکتشاف و تولید با شرکت‌های اروپایی به امور حقوقی شرکت ملی نفت ایران

اینگونه ظرفیت‌ها و تجربیات فنی، طراحی و منعقد نمی‌شوند اما اگر زمینه‌های مساعد علمی و فنی لازم قبلاً فراهم و راهکارهای مناسب برای بهره‌برداری از این ظرفیت‌ها مهیا شده باشد آنگاه اجرای صحیح این قراردادها البته می‌تواند عامل مؤثری برای رشد دانش فنی و توسعه فناوری باشد.

د) تربیت نیروی انسانی و ارتقاء مهارت‌های فنی

چنانکه در بخش‌های قبلی این مقاله مطرح شد، نیروی انسانی ذی‌صلاح و ارتقاء مهارت‌های فنی تکیه‌گاه اصلی رشد دانش فنی و انتقال و توسعه فناوری است. ساده‌ترین راهکار، متعهد کردن شرکت‌های نفتی خارجی به تربیت نیروی انسانی و تعلیمات فنی و حرفه‌ای در چارچوب قراردادهای نفتی است. این امر برای نخستین بار در امتیازنامه شرکت نفت انگلیس و ایران (۱۳۱۲ شمسی، ۱۹۳۳ میلادی) تصریح شده است. طبق بندهای ۳ و ۴ ماده ۱۶ این امتیازنامه، «... کمپانی سالیانه مبلغ ۱۰ هزار لیره استرلینگ برای اینکه اتباع ایران در انگلستان علوم و فنون مربوط به صناعت نفت را فراگیرند تخصیص خواهد داد.» ضمن آنکه کمپانی موظف است «... هر سال و مرتباً مستخدمین غیرایرانی را تقلیل داده و به جای آنها به‌طور تصاعدی در کوتاه‌ترین مدت ممکن از اتباع ایران بگمارند.»

موادی از این قبیل، کم و بیش در کلیه قراردادهای نفتی که بعداً منعقد شد وجود دارد اما هیچ‌گاه نتایج رضایت‌بخشی به همراه نداشته است. تربیت نیروی انسانی و ارتقاء مهارت‌های فنی، امری درون‌زا در چارچوب نظام رشد و توسعه علمی و مهارت‌های کاربردی کشور است و لذا منطقاً خارج از سازوکار طراحی و مدیریت قراردادهای نفتی است. از طرف دیگر، وظیفه اصلی شرکت‌های نفتی طرف قرارداد تربیت نیروی انسانی برای کشورهای صاحب ذخایر نفتی نیست و به همین دلیل انگیزه لازم و به‌ویژه ساختارهای مناسب برای انجام این وظیفه را ندارند.

تربیت نیروی انسانی و ارتقاء مهارت‌های علمی و فنی در صنعت نفت همواره مورد توجه مقامات نفتی کشور قرار داشته و این امر مطلقاً منحصر به قراردادهای نفتی نبوده است. بلافاصله بعد از ملی شدن صنعت نفت در ۲۹ اسفند ۱۳۲۹، «طرح قانون

دائر به طرز اجرای اصل ملی شدن صنعت نفت در سراسر کشور^۱ در ۹ اردیبهشت ۱۳۳۰ به تصویب رسید و هیأت مختلطی از نمایندگان مجلس شورای ملی و سنا و وزیر دارایی یا قائم مقام او تشکیل شد تا بلافاصله از شرکت نفت انگلیس و ایران خلع ید کند. در همین طرح قانونی، تربیت نیروی انسانی مورد نیاز صنعت نفت مورد توجه خاص قانونگذار قرار داشت زیرا که عملکرد قراردادهای گذشته با شرکت های نفتی به خوبی نشان می داد که امید چندانی به تربیت نیروی انسانی در قالب قراردادهای نفتی نیست. از این رو، ماده ۶ این طرح قانونی مقرر می کند که «برای تبدیل تدریجی متخصصین خارجی به متخصصین ایرانی، هیأت مختلط مکلف است آئین نامه فرستادن عده ای محصل به طریق مسابقه در هر سال برای فراگرفتن رشته های مختلف معلومات و تجربیات مربوط به صنایع نفت به کشورهای خارج را تدوین و پس از تصویب هیأت وزیران به وسیله وزارت فرهنگ به موقع اجرا گذارد. مخارج تحصیل این محصلین از عواید نفت پرداخت خواهد شد.»

بند نهم ماده ۴ لایحه قانونی اولین اساسنامه شرکت ملی نفت ایران^۲ مصوب ۵ آذرماه ۱۳۳۱ یکی از وظایف اصلی این شرکت را به شرح ذیل تعیین کرده است: «به دست آوردن اسرار محرمانه (از طریق خریداری یا طریق قانونی دیگر) درباره اختراعات و طرح ها و طریقه های صنعتی که مورد استفاده قرار گیرد.» و برطبق ماده ۷ این لایحه، «شرکت موظف است ... برای حفظ مخازن تحت الارضی نفت، مطابق آخرین ترقیات علمی ممکن اقدام نماید.»

به مرور این حقیقت روشن شد که تربیت نیروی انسانی، رشد دانش فنی و انتقال فناوری در چارچوب قراردادهای نفتی نمی تواند به صورت رضایت بخشی به تحقق برسد و بایستی در قالب یک برنامه جامع و یکپارچه علمی و فنی در سطح ملی اقدام شود، که شرح آن در بخش هفتم این مقاله خواهد آمد.

۱- برای ملاحظه طرح قانونی دائر به طرز اجرای اصل ملی شدن صنعت نفت به امور حقوقی شرکت ملی نفت ایران (۱۳۸۱)، صفحات ۱۴۲ و ۱۴۳ مراجعه شود.

۲- برای ملاحظه لایحه قانونی اولین اساسنامه شرکت ملی نفت ایران به امور حقوقی شرکت ملی نفت ایران (۱۳۸۱)، صفحات ۱۵۲ تا ۱۶۷ مراجعه شود.

۶- ساخت داخلی تجهیزات صنعت نفت: راهکاری برای انتقال و توسعه فناوری

از دیگر راهکارهایی که معمولاً برای انتقال و توسعه فناوری در صنعت نفت مطرح شده است ساخت داخلی تجهیزات موردنیاز برای صنعت نفت و ترغیب وزارت نفت به کاهش خریدهای خارجی و جایگزین کردن تولیدات داخلی به جای واردات تجهیزات است. دو ملاحظه اساسی در این راهکار عبارتند از:

الف) تولید داخلی تجهیزاتی که نیازمند فناوری‌های متوسط یا پیشرفته است سرمایه‌گذاری‌های سنگینی را می‌طلبد و لذا سرمایه‌گذاران بخش خصوصی بایستی نسبت به بازار فروش محصولاتی که هنوز تولید نکرده‌اند اطمینان خاطر داشته باشند.

ب) با توجه به ریسک‌های بسیار بالا در عملیات نفتی و مسئولیت خطیر وزارت نفت در مدیریت این صنعت، این وزارتخانه بایستی از قطعات و تجهیزات فنی با استانداردهای معتبر جهانی استفاده کند. از این رو، راهکار خرید از داخل به شرطی می‌تواند مورد قبول وزارت نفت باشد که محصولات تولید شده داخلی به لحاظ کیفیت و استانداردهای فنی قابلیت رقابت با محصولات مشابه خارجی را دارا باشد ضمن آنکه رعایت اصول بنگاهداری اقتضاء می‌کند که قیمت تمام شده این محصولات نیز رقابتی باشد.

با وجود این، ترغیب شرکت ملی نفت به خرید از تولیدکنندگان داخلی، از همان روزهای نخستین ملی شدن صنعت نفت همواره مورد توجه قانونگذار بوده است. تبصره بند ب ماده ۸ لایحه قانونی اولین اساسنامه شرکت ملی نفت ایران مصوب ۵ آذر ۱۳۳۱ مقرر می‌کند که «شرکت موظف است برای تهیه وسایل صنعتی یا موارد مصرفی خود، با توجه به مرغوبیت و ارزش جنس و رعایت مصالح اقتصادی، نسبت به خرید کالاهای متشابه داخلی حق تقدم قائل شود و وسائلی را برانگیزد که حتی‌الامکان محصولات و مصنوعات داخلی را به مصرف برساند.» علی‌رغم دقت و جامعیت این تبصره، برخی کاستی‌ها و قوت‌های آن را می‌توان به شرح ذیل برشمرد:

الف) قانونگذار در این تبصره به دو معیار «مرغوبیت» و «ارزش جنس» توجه ویژه داشته است و لذا شرکت ملی نفت نمی‌تواند تجهیزات نامرغوب (پائین‌تر از استانداردهای معتبر جهانی) به ویژه برای عملیات نفتی با ریسک‌های بالا خریداری کند، ضمن آنکه قیمت این محصولات نباید بیش از محصولات مشابه خارجی باشد. با

توجه به ضعف ساختار صنعتی کشور و کاستی‌های موجود در دانش و مهارت‌های فنی لازم برای ساخت تجهیزات با فناوری‌های متوسط و پیشرفته، تحقق همزمان دو شرط فوق‌الذکر با موانع جدی مواجه است که دخالت و حمایت نهادهای تنظیم‌کننده بازار فناوری‌های نفتی را ضروری می‌سازد.

ب) قانونگذار در این تبصره، شرکت ملی نفت را موظف به «رعایت مصالح اقتصادی» کرده است. قطعاً تشخیص مصالح اقتصادی کشور با شرکت ملی نفت نیست بلکه به نظر می‌رسد منظور قانونگذار این باشد که شرکت ملی نفت بایستی با توجه به مصالح اقتصادی صنعت نفت، «نسبت به کالاهای مشابه داخلی حق تقدم قائل شود و وسائلی برانگیزد که حتی‌الامکان محصولات و مصنوعات داخلی را به مصرف برساند.» از این رو منطقاً و قانوناً نمی‌توان انتظار داشت که شرکت ملی نفت وارد حوزه‌هایی در سیاستگذاری‌های صنعتی کشور شود که فراتر از بخش نفت است. با وجود این، یکی از مصادیق مصالح اقتصادی کشور تغییر نگرش به صنعت نفت از تولیدکننده و فروشنده نفت خام به یکی از موتورهای محرکه برای توسعه صنعتی کشور است.

ضروری است مدیران صنعت نفت به جایگاه واقعی این صنعت به عنوان یکی از بخش‌های پیش‌ران در صنعت کشور و حتی در الگوی توسعه فناوری در سطح ملی آگاه شوند و در آن راستا نقش خود را به درستی ایفا نمایند. بدین ترتیب می‌توان نتیجه گرفت که از این دیدگاه، مسئولیت وزارت نفت در توسعه صنایع مرتبط با ساخت تجهیزات مورد نیاز نفت در داخل کشور بسیار سنگین است.

نخستین گام در توسعه صنایع ساخت تجهیزات مورد نیاز صنعت نفت تأسیس سازمان یا موسسه‌ای توسط وزارت نفت، با همکاری نهادهای ذی‌ربط، به منظور سنجش کیفیت و استانداردسازی این محصولات و ایجاد بانک اطلاعاتی از خریدهای خارجی شرکت ملی نفت و شناسایی تجهیزاتی است که توان و امکان ساخت داخلی آنها در حال حاضر و یا در آینده قابل پیش‌بینی به لحاظ رعایت استانداردهای فنی و قیمت‌های رقابتی یا کاملاً رضایت‌بخش است و یا آنکه با حمایت‌های مالی و همکاری با دانشگاه‌ها و مراکز علمی-مهندسی امیدبخش می‌باشد. ایجاد هماهنگی بین شرکت‌ها و مؤسسات متعددی که مستقلاً خریدهای خارجی را در صنعت نفت انجام

می‌دهند از شروط لازم برای توفیق سیاست‌های ساخت داخل و اقتصادی شدن سرمایه‌گذاری‌های لازم برای انتقال و توسعه فناوری‌های پیشرفته است. مشارکت تولیدکنندگان داخلی با سازندگان خارجی برای ساخت تجهیزات و قطعات مورد نیاز صنعت نفت می‌تواند راهکار مناسبی برای تحقق اهداف فوق‌الذکر باشد زیرا که زمینه‌های مناسبی را برای تعامل فنی کارشناسان، متخصصان و مدیران داخلی با شرکت‌های پیشرفته خارجی فراهم می‌سازد. چنانکه قبلاً گفته شد، توفیق این راهکار مستلزم وجود ظرفیت‌های لازم برای جذب دانش بنیادین و توانمندی‌های مناسب برای کسب مهارت‌های فنی - حرفه‌ای است تا بتوان در مسیر خلاقیت‌ها و نوآوری‌های فناورانه برای ساخت داخلی تجهیزات موردنیاز صنعت نفت گام برداشت. نقش وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در برنامه‌ریزی یکپارچه و تدوین نقشه راه برای توسعه فناوری با مشارکت دانشگاه‌ها و مراکز علمی-پژوهشی و به ویژه برنامه‌ریزی صحیح و نظارت دقیق نهادهای ذی‌ربط بر روند ساخت داخل و رعایت استانداردهای جهانی ضروری است، در غیر این صورت تجربه تلخ توسعه صنعت خودروسازی در کشور تکرار می‌شود که علی‌رغم میلیاردها دلار سرمایه‌گذاری سنگین در این صنعت در خلال چندین دهه، هنوز شکاف عمیقی با مرزهای فناوری در این صنعت وجود دارد.

در جمع‌بندی می‌توان گفت که انتقال و توسعه فناوری توسط شرکت‌های داخلی مستقلاً و یا از طریق همکاری با سازندگان معتبر خارجی برای تولید داخلی تجهیزات موردنیاز در عملیات نفتی، مستلزم طراحی الگوی جامع ساخت داخل است. نخست بایستی فهرستی از خریدهای خارجی صنعت نفت تهیه شود و سپس با بررسی مشخصات فنی هر یک و تطبیق آن با توانمندی‌های بالفعل و بالقوه موجود در کشور، ساخت داخلی این خریدهای خارجی را اولویت‌بندی کرد. ضروری است حساسیت و جایگاهی که هر یک از این تجهیزات در فرآیند عملیات نفتی به لحاظ ریسک‌های مرتبط با زنجیره عملیات نفتی دارند دقیقاً بررسی شود تا بتوان فناوری‌هایی را در اولویت قرار داد که حداقل ریسک را از منظر زنجیره عملیات پرخطر نفتی دارا هستند ضمن آنکه سرریز فناوری به سایر رشته‌های صنعتی را نیز تضمین کنند.

۷- ضرورت نهادسازی برای بهره‌برداری از ظرفیت‌های علمی و فنی در انتقال

و توسعه فناوری

ظرفیت‌های علمی و مهارت‌های فنی برای جذب و توسعه فناوری شرط لازم برای انتقال، بومی‌سازی و توسعه فناوری است. فقدان این ظرفیت‌ها از دلایل اصلی شکست قراردادهای نفتی در انتقال فناوری بوده است که شرح آن در بخش پنجم گذشت. چنانکه در بخش سوم دیدیم، در انتقال فناوری نمی‌توان اهمیت و ضرورت «قابلیت فنی» شرکت‌های عامل و پیمانکاران را نادیده گرفت ضمن آنکه انتقال و توسعه فناوری نهایتاً مستلزم تعامل دانش‌های بنیادین و عملیاتی است. تحقق این تعامل مستلزم وجود ترتیبات نهادی و به ویژه مدیریتی مناسبی است که بتوان صاحبان‌نظر در دانش‌های بنیادین را در یک فضای سامان یافته و مدیریت شده مستقیماً در ارتباط با صاحبان تخصص و مهارت‌های عملیاتی قرار داد.

به نظر می‌رسد که متولیان صنعت نفت کشور عموماً از حقیقت فوق‌الذکر غافل بودند و انتقال فناوری را صرفاً از طریق سرمایه‌گذاری‌های خارجی در چارچوب قراردادهای نفتی ممکن می‌پنداشتند. بدیهی است که ظرفیت‌سازی در دانش‌های بنیادین و عملیاتی نفت بدون ملاحظات فرابخشی و برنامه‌ریزی در سطح ملی به‌ویژه در هماهنگی کامل با سیاست‌های علمی و فناوری کشور امکان‌پذیر نخواهد بود. خوشبختانه در «طرح قانونی دائر به طرز اجرای اصل ملی شدن صنعت نفت در سراسر کشور» مصوب ۱۳۳۰/۲/۹ به این نکته توجه شده است که تربیت نیروی انسانی برای انتقال و توسعه فناوری می‌بایستی از سیاست‌های کلی علمی و فنی کشور تبعیت کند. به موجب ماده ۶ این قانون «برای تبدیل تدریجی متخصصین خارجی به متخصصین ایرانی هیئت مختلط^۱ مکلف است آیین‌نامه فرستادن عده‌ای محصل به طریق مسابقه در هر سال برای فراگرفتن رشته‌های مختلف معلومات و تجربیات مربوط به صنایع نفت به کشورهای خارج را تدوین و ... به وسیله وزارت فرهنگ به موقع اجرا گذارد ...».

۱- به موجب ماده یک همین قانون این هیئت مختلط مرکب است از «۵ نفر از نمایندگان مجلس سنا و ۵ نفر از نمایندگان مجلس شورای ملی به انتخاب هر یک از مجلسین و وزیر دارایی وقت یا قائم‌مقام او».

متأسفانه بعد از سقوط دولت دکتر مصدق اجرای این بند قانونی به دست فراموشی سپرده شد تا آنکه قانونگذار بار دیگر در قانون نفت سال ۱۳۶۶^۱ به ضرورت هماهنگی سیاست‌های انتقال و توسعه فناوری با سیاست‌های علمی و فناوری کشور توجه نمود. برطبق ماده ۱۰ این قانون، «وزارت نفت مکلف است نسبت به تربیت و تجهیز نیروی انسانی مورد نظر و راه‌یابی به تکنولوژی پیشرفته و رشد و توسعه در رشته‌های مختلف صنعت نفت، به طرق مقتضی و با هماهنگی و تبعیت از سیاست‌های وزارت فرهنگ و آموزش عالی و با طرح برنامه‌های آموزشی و تشکیل مراکز تعلیماتی و تأسیس مجتمع‌های تحقیقاتی و آزمایشگاهی به‌طور مستمر بکوشد و با ... ایجاد محیط مناسب برای جذب و تشویق عناصر کارآمد متعهد و متخصص اقدام نماید.»

ارتقاء دانش فنی و توسعه فناوری در صنعت نفت همچنان در اولویت سیاست‌ها و برنامه‌های توسعه صنعت نفت کشور قرار دارد. در سال ۱۳۹۳ ستاد توسعه فناوری و نوآوری نفت و گاز و زغال سنگ در معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری با هدف انتقال و توسعه فناوری در انرژی‌های هیدروکربوری، و به صورت نهادی دولتی برای تنظیم، هماهنگی و تسهیل این فرآیند از طریق فراهم‌سازی زمینه‌های مناسب برای مشارکت دستگاه‌های دولتی، بخش خصوصی، دانشگاه‌ها و مراکز علمی- پژوهشی و شرکت‌های دانش‌بنیان مرتبط با انرژی‌های هیدروکربوری تأسیس شد. معاونت پژوهش و فناوری وزارت نفت نیز در همین سال نتایج مطالعات خود را در همین راستا تحت عنوان «صنعت نفت، پیشران اقتصاد ملی در اجرای سیاست‌های اقتصاد مقاومتی با رویکرد جهش توسعه فناوری و حرکت دانش‌بنیان در شرکت‌های پیمانکاری عمومی (GC): راهبردها و اقدامات اجرایی» منتشر نمود.

بنا بر آنچه گذشت می‌توان نتیجه گرفت که تجربیات گذشته این حقیقت را روشن کرده است که سیاست‌های انتقال و توسعه فناوری در صنعت نفت نهایتاً مسئله‌ای فرابخشی است که می‌بایستی هماهنگ با راهبردها، سیاست‌ها و الگوهای توسعه علمی و فناوری وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و در چارچوب راهبردهای توسعه صنعتی کشور اتخاذ شود. از سوی دیگر، توجه به این نکته حائز اهمیت است که امروزه در

۱- برای ملاحظه قانون نفت ۱۳۶۶ به امور حقوقی شرکت ملی نفت ایران (۱۳۸۱)، صفحات ۲۱۶۸ تا ۲۱۷۱ مراجعه شود.

بسیاری موارد، ظرفیت‌های علمی و مهارت‌های فنی برای جذب و توسعه فناوری‌های مورد نیاز صنعت نفت در داخل کشور در سطوح آمادگی فنی *TRL*^۱، آمادگی ساخت *MRL*^۲ و آمادگی تجاری‌سازی *CRL*^۳ به نحو رضایت‌بخشی مهیا شده است، اما مسئله‌ای که مغفول مانده اتخاذ تدابیر مناسب برای بهره‌برداری از این ظرفیت‌هاست. نکته کلیدی این است که ظرفیت‌های جذب فناوری فقط به شرطی توسعه می‌یابد که به نحو مناسبی از آنها بهره‌برداری شود. از این رو، ضروری است نهادی برای بهره‌برداری از ظرفیت‌های جذب دانش و مهارت‌های فنی برای توسعه فناوری‌های نفتی وجود داشته باشد که بتواند با توجه به اهداف صنعت نفت و همسو با سیاست‌های توسعه علمی و فناوری کشور و در چارچوب سیاست‌های کلان توسعه اقتصادی وظایف تسهیل‌گری، رفع موانع و ارتقاء کارایی در بازار فناوری‌های نفتی در کشور را عهده‌دار شود. خوشبختانه ضرورت این نهاد نیز مورد توجه قانونگذار بوده است. به منظور یکپارچه‌سازی سیاست‌های انرژی کشور و به موجب بند ه ماده ۲ قانون برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران^۴ مصوب ۱۳۷۹/۱/۱۷ دولت موظف است که کلیه «امور انرژی» را در وزارتخانه جدیدی که تأسیس خواهد شد «تجمیع» نماید.

متأسفانه هیچ اقدامی در این مورد انجام نشد تا آنکه به موجب ماده یک «قانون اصلاح مواد (۲) و (۴) قانون برنامه سوم ...»^۵ مصوب ۱۳۸۱/۴/۳۰ مجلس شورای اسلامی، تأسیس وزارت انرژی منتفی شد اما به موجب ماده ۳ همین قانون، شورای عالی انرژی کشور تأسیس گردید: «به منظور تمرکز سیاست‌گذاری در بخش انرژی کشور (از جمله انرژی‌های نو) و ایجاد هماهنگی لازم در جهت بهره‌گیری کامل از ظرفیت‌های کشور در بخش انرژی و بهینه‌سازی تولید و مصرف انواع حامل‌های انرژی و تعیین ضوابط و الگوهای آن و نیز تدوین سیاست‌ها و ضوابط تقلیل آلودگی‌های زیست‌محیطی ناشی از تولید و مصرف انرژی، شورای عالی انرژی کشور به ریاست

1- Technology Readiness Level

2- Manufacturing Readiness Level

3- Commercialization Readiness Level

۴- برای ملاحظه قانون برنامه سوم به امور حقوقی وزارت نفت (۱۳۸۱) صفحات ۲۴۰۲-۲۳۷۴ مراجعه شود.

۵- همان، صفحات ۲۶۶۱-۲۶۶۰

رئیس جمهور (و در غیاب وی معاون اول رئیس جمهور) و عضویت وزرای نفت، نیرو، امور اقتصادی و دارایی، صنایع و معادن، جهاد کشاورزی و رؤسای سازمان‌های انرژی اتمی، حفاظت محیط‌زیست و مدیریت و برنامه‌ریزی کشور تشکیل می‌شود. ...» به موجب تبصره یک همین ماده «دبیرخانه شورای عالی انرژی در سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور تشکیل می‌شود. سازمان مذکور حداکثر استفاده از قابلیت کارشناسی وزارتخانه‌ها و سازمان‌های عضو شورا در قالب کمیته‌های تخصصی به عمل خواهد آورد. ...»

متأسفانه از سال ۱۳۸۱ تاکنون شورایی بدین درجه از اعتبار و اهمیت در نظارت و مدیریت بخش انرژی کشور، بیش از چهار یا پنج بار آن هم بدون هیچ نتیجه‌ای تشکیل نشده است. با علت‌یابی شکست شورای عالی انرژی می‌توان ناکارایی سایر نهادهای نظارتی بر بخش انرژی کشور را توضیح داد.^۱ تحلیل این مسأله فراتر از موضوع این مقاله است و مطالعه مستقلی را می‌طلبد. با وجود این، به نظر می‌رسد که توفیق نهادهای نظارتی و تنظیم‌گری در بخش انرژی کشور و به‌ویژه در حوزه انتقال و توسعه فناوری که موضوع این مقاله است مستلزم اجتماع حداقل سه شرط به شرح ذیل می‌باشد:

الف) بررسی دقیق سیاست‌ها و الگوهای موفق در جهان و بومی‌سازی آنها؛ متأسفانه تاکنون مطالعه جامعی از ساختارهای سازمانی، الگوهای مدیریتی و نظام‌های تصمیم‌گیری شرکت‌ها، مؤسسات و مراکز علمی-پژوهشی دولتی و غیردولتی در خارج از کشور که توانسته‌اند از ظرفیت‌های علمی و مهارت‌های فنی موجود در سطح جهانی برای توسعه فناوری بهره‌برداری کنند، انجام نشده است. این مطالعات ضروری است تا بتوان با بومی‌سازی نتایج حاصل از آنها، راهکارهای مناسبی برای بهره‌برداری از ظرفیت‌های علمی و مهارت‌های فنی-مدیریتی موجود در کشور طراحی نمود.

ب) اصلاح دیدگاه‌ها و طرزتلقی مدیران صنعت نفت نسبت به برخی راهبردهای کلیدی در این صنعت؛ به دلایل متعدد از جمله ریشه‌های تاریخی نفوذ استعمار

۱- برخی نهادهای نظارتی و مدیریتی بخش انرژی کشور عبارتند از کمیسیون زیربنایی دولت، دفتر انرژی سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، کمیسیون انرژی مجمع تشخیص مصلحت نظام، کمیسیون انرژی شورای عتف، بخش انرژی و نفت و گاز سازمان بازرسی کل کشور.

انگلیس در شکل‌گیری نظام مدیریتی در شرکت نفت انگلیس - ایران سابق و سپس استمرار آن به صورتی مدرن در کنسرسیوم و آنگاه جریان ضمنی برخی تبعات منفی چنین نظام‌های مدیریتی در تحولات بعدی دستگاه نفت، متأسفانه فضا و زمینه‌های مناسبی برای برنامه‌ریزی و سیاستگذاری در برخی حوزه‌های راهبردی نفت به ویژه بهره‌برداری بهینه از ظرفیت‌های علمی و مهارت‌های فنی موجود برای انتقال و توسعه فناوری که همسو با منافع ملی و متناسب با تحولات صنعت نفت در سطح جهانی باشد ایجاد نشده است. به عنوان مثال، می‌توان به دو مورد به شرح ذیل اشاره کرد.

مورد اول، نگرش امنیتی به اطلاعات و آمارهای پایه و اساسی است که مستقیماً ثمره همان نظام‌های مدیریتی استعماری می‌باشد. فقدان دسترسی کارشناسان و صاحب‌نظران مستقل به بسیاری از آمار و اطلاعات نفتی، ضربات جبران‌ناپذیری بر سلامت نظام راهبردها و سیاستگذاریهای نفتی به ویژه الگوی بهینه بهره‌برداری از مخازن نفتی و انتقال و توسعه فناوریهای متناسب با وضعیت مخازن کشور وارد کرده است. در فضایی که بسیاری از اطلاعات کلیدی که مبنای برنامه‌ریزی برای تأمین منافع ملی است، محرمانه تلقی می‌شود چگونه می‌توان به سیاستگذاری‌های بهینه دست یافت؟ متأسفانه هنوز تعریف دقیقی از «اطلاعات محرمانه» نفت که به تأیید نهادهای رسمی خارج از نفت همچون شورای عالی انرژی و یا شورای عالی امنیت ملی رسیده باشد در دست نیست و لذا «محرمانه بودن» اطلاعات بستگی کامل به طرز تلقی و نگرش برخی مدیران و یا کارشناسان صنعت نفت دارد که آن هم تابعی از فرهنگ حاکم بر فضای مدیریتی شرکت ملی نفت و وزارت نفت در مقاطع زمانی مختلف است.

نگرش امنیتی به بسیاری از اطلاعاتی که اعلان آنها اساساً تهدیدی برای امنیت ملی نیست، مانع از نظارت بر چگونگی اجرای صحیح برنامه‌های مصوب شرکت ملی نفت نیز هست و لذا نمی‌توان نتایج اجرای این برنامه‌ها را به درستی ارزیابی نمود و از عملکردهای گذشته آموخت و برای مدیریت تحولات آینده برنامه‌ریزی‌های راهبردی تدوین کرد.

مورد دوم، حاکمیت سلسله مراتب سنتی و انعطاف ناپذیر اداری در فرآیند شناسایی مقولات راهبردی، اولویت بندی این مقولات با توجه به مختصات فعلی صنعت نفت، طراحی سیاست های بهینه برای تحقق اهداف و ابلاغ آنها به واحدهای عملیاتی و نظارت بر عملکردها است. با توجه به تخصصی بودن زنجیره عملیات نفتی در بخش بالادستی از اکتشاف و حفاری تا توسعه و تولید، کلیه مقولات و سیاست های فوق الذکر می بایستی در فضای آزاد کارشناسی و توسط صاحب نظران آگاه و با تجربه بررسی و تصمیمات مقتضی اتخاذ شود و سپس توسط کارشناسان و صاحب نظران مستقل نفتی در نهادهای رسمی خارج از نفت بررسی و اجرای صحیح آنها رصد و ارزیابی شود. تحمیل نظام سنتی مدیریت اداری بر سازمانها و نهادهایی که موضوعاً تخصصی اند، مانند شرکت ملی نفت و نهادهای آموزشی- پژوهشی و شرکت های تابعه آن، همواره فاجعه آمیز بوده، هست و خواهد بود که نتیجه آن چیزی جز منزوی شدن کارشناسان آگاه و خبرگان نفتی نیست. متأسفانه این مورد نیز به نحوی میراث حاکمیت استعمار غرب بر صنعت نفت کشور می باشد.

از سوی دیگر، بیش از یک قرن وابستگی به خریدهای خارجی تجهیزات نفتی و همچنین وابستگی به حمایت های فنی- مدیریتی شرکت های نفتی خارجی و در بسیاری موارد «توهم» ضرورت این وابستگی ها، متأسفانه شرایطی را به وجود آورده است که محافظه کاری شدیدی در جامعه مدیران نفت در قبال توصیه ها و پیشنهادهای ارائه شده توسط کارشناسان و صاحب نظران مستقل خارج از دستگاه نفت جهت انجام اصلاحات ساختاری در نظام مدیریت انتقال و توسعه فناوری ایجاد شده است. اصلاح این دیدگاهها شرط لازم برای بهره برداری از ظرفیت های علمی و مهارت های فنی- مدیریتی موجود در کشور است.

در مواردی این محافظه کاری در برخی مدیران ارشد نفت به قدری شدید است که انتقال و توسعه فناوری را موضوعاً خارج از وظایف اصلی شرکت ملی نفت یا وزارت نفت دانسته و معتقدند که با خرید مناسب ترین فناوری از بهترین عرضه کنندگان خارجی می توان هدف اصلی دستگاه نفت در بخش بالادستی را که همانا تولید صیانتی از مخازن و حداکثرسازی ازدیادبرداشت است به نحو کاراتری محقق ساخت. این نگرش که به لحاظ مهندسی معتبر است فاقد ملاحظات اقتصادی و امنیت ملی در

خصوص جایگاه صنعت عظیم نفت کشور به عنوان یکی از مهمترین موتورهای محرکه رشد اقتصاد ملی است و نقش توسعه فناوری در صنعت نفت را در ارتقاء سطح فناوری در دیگر بخش‌های صنعتی کشور از طریق سرریز فناوری در نظر نمی‌گیرد.

ج) اصلاحات اساسی در بازار فناوری با تأکید بر نقش نهادهای تنظیم‌گر؛ در کلی‌ترین نگرش، بازیگران بازار فناوری را می‌توان به شرح ذیل دسته‌بندی کرد: عرضه‌کنندگان، تقاضاکنندگان و تنظیم‌گران بازار در داخل و تعامل این هر سه با بازیگران مشابه در خارج از کشور. وظیفه تنظیم‌گران بازار از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است زیرا موظف اند کسانی را که «چیزی» می‌دانند با کسانی مرتبط کنند که «چیزی» می‌سازند و این مجموعه را در فضای امنیت اقتصادی و حقوقی، با کسانی در ارتباط قرار دهند که «چیزی» می‌خواهند. از سوی دیگر، وظیفه نهادهای تنظیم‌گر بازار فناوری این است که این ارتباطات را به نحوی برقرار کنند که سود مناسبی برای تولیدکنندگان و قیمت مناسب و اطمینان خاطر از کیفیت و استاندارد محصول برای مصرف‌کنندگان تأمین شود ضمن آنکه انگیزه کافی برای سرمایه‌گذاران برای ارتقاء سطح فناوری فراهم گردد. علاوه بر این، نهادهای تنظیم‌گر موظف‌اند موانع موجود در تحقق اهداف فوق‌الذکر را نیز بر طرف نمایند.

همکاری با عرضه‌کنندگان خارجی برای استفاده از تجربیات مدیریتی و آگاهی از سطح و عمق مهارت‌های فنی ضروری است و تعامل با تقاضاکنندگان خارجی به ویژه کشورهای نفتی همسایه برای دسترسی به بازارهای بزرگتر و استفاده از صرفه‌جویی‌های حاصل از مقیاس از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است ضمن آنکه ایجاد رابطه با نهادهای تنظیم‌گر خارجی برای آگاهی از فرآیند بهبود استانداردها و روش‌های مدیریت بازار فناوری در فضای رشد سریع دانش‌های بنیادین و دستاوردهای حاصل از فناوری‌های ترکیبی، از شروط اساسی در توفیق مدیریت و تنظیم‌گری بازار فناوری است.

کارایی بازار فناوری از اهمیت ویژه‌ای در بهره‌برداری از ظرفیت‌های موجود برای انتقال و توسعه فناوری برخوردار است. جریان صحیح اطلاعات نقش درجه اول را در کارایی بازار فناوری ایفا می‌کند. توفیق هر الگوی انتقال و توسعه فناوری مستلزم ایجاد

فضای مناسبی است که پیمانکاران، که بهره‌برداران واقعی فناوری هستند، بتوانند نیازهای خود را به توسعه‌دهندگان فناوری به‌نحو مؤثری منتقل کنند و توسعه‌دهندگان فناوری نیز بتوانند دستاوردهای فناورانه خود را به پیمانکاران معرفی نمایند. بدین ترتیب، نه تنها تقاضا عرضه خود را ایجاد می‌کند بلکه عرضه نیز محرکی برای تقاضا در بازار فناوری خواهد بود.

نقش نهادهای تنظیم‌گر دولتی در کارایی بازار فناوری را نمی‌توان نادیده گرفت. این سؤال هنوز به قوت خود باقی است که آیا حمایت‌های مالی می‌بایستی محدود به آن دسته از توسعه‌دهندگان فناوری باشد که دستاوردهای فناورانه آنان به لحاظ تجاری‌سازی از چشم‌انداز روشنی برخوردار است؟ بدیهی است تولید آن دسته از فناوری‌هایی که عرضه آنها تقاضای خود را ایجاد می‌کند مستلزم سرمایه‌گذاری‌های سنگین در توسعه دانش‌های بنیادین و عملیاتی است و لذا برای کشورهای در حال توسعه نفتی به لحاظ اقتصادی بهینه نیست. با وجود این، توسعه شبکه ملی تحقیقات و نوآوری‌های فناورانه ایجاب می‌کند که آن دسته از شرکت‌های دانش‌بنیان که از فرآیندهای قوی فناوری با اثر سرریز در توسعه فناوری در سایر صنایع برخوردارند مورد حمایت مالی قرار گیرند. همین امر، نقش خطیر نهادهای تنظیم‌گر در بازار فناوری را در تخصیص منابع محدود (مثلاً از صندوق نوآوری و شکوفایی) برای حمایت مالی از توسعه‌دهندگان فناوری دوچندان می‌کند.

نظارت تنظیم‌گران بازار فناوری بر روند فعالیت مؤسسات و مراکز علمی-پژوهشی فعال در جانب عرضه فناوری نیز از اهمیت به‌سزایی برخوردار است. متأسفانه تفاوت‌های اساسی در ساختار، شرح وظایف و اهداف نهادهای علمی-پژوهشی فعال در صنعت نفت نه تنها با نهادهای مشابه در دانشگاه‌های کشور به درستی شناخته نشده است بلکه سمت و سوی حرکت این نهادها به سمت الگوبرداری از نهادهای دانشگاهی است. از این‌رو، امروزه بسیاری از پژوهشگران فعال در مؤسسات و مراکز علمی-پژوهشی صنعت نفت، به موجب ضوابط و آئین‌نامه‌ها، اعضای هیأت علمی تلقی می‌شوند و لذا موظف‌اند ضوابط وزارت علوم، تحقیقات و فناوری را برای ارتقاء رتبه علمی خویش رعایت کنند. بدین ترتیب بسیاری از پژوهشگرانی که منطقی‌اً می‌بایستی پاسخگوی نیاز مدیران نفت و پیمانکاران نفتی در حوزه انتقال، توسعه و

بومی سازی فناوری باشند به اجبار دست اندرکار انتشار آن دسته از مقالات علمی - پژوهشی اند که مقبول هیأت تحریریه مجلات علمی - پژوهشی داخل یا خارج از کشور می باشد. این همه، موجب افت کارایی در بازار فناوری کشور است. با وجود این، می توان گفت که رفع کاستی های موجود در سازوکار بهره برداری از این ظرفیت های بالای علمی - پژوهشی، که از وظایف نهادهای نظارت بر بازار فناوری است، می تواند کارایی این بازار را در تولید محصولات و فرآیندهای فناورانه نفتی ارتقاء بخشد.

۸- نتیجه گیری

ایجاد رابطه متقابل بین دو حوزه از دانش که یکی قانونمندی پدیده های طبیعی را می شناسد و دیگری به کمک این قانونمندی ها محصولات جدید و فرآیندهای فناورانه را می سازد شرط لازم برای توسعه فناوری است. بهبود بازار فناوری و ارتقاء کارایی در این بازار از طریق جریان صحیح اطلاعات، اصلاحات ساختاری، مدیریتی و حقوقی و اتخاذ تدابیر مناسب و مبتنی بر عملکرد بازار توسط نهادهای تنظیم گر بازار فناوری برای مدیریت و هدایت عملکرد عرضه کنندگان و تقاضا کنندگان فناوری و تسهیل فرآیند سازوکارهای این بازار از طریق رفع موانع و ایجاد مشوق ها و انگیزه های مناسب، از شروط کافی برای توسعه فناوری می باشد. در این مقاله نشان داده ایم که علی رغم تأکیدات مکرر در قراردادهای نفتی بر ضرورت انتقال و توسعه فناوری در خلال بیش از چندین دهه، متأسفانه غفلت از نکات فوق الذکر موجب شده است که عملکرد تاریخی سیاست های اتخاذ شده برای انتقال و توسعه فناوری در این صنعت عظیم، اساساً رضایت بخش نباشد.

سازوکار توسعه فناوری در صنعت نفت در کشورهای پیشرفته صنعتی تفاوت های اساسی با کشورهای در حال توسعه نفتی دارد. ظرفیت سازی های علمی و مهارت های فنی برای جذب ایده ها و درک کامل پیچیدگی های موجود در فناوری های جدید وارداتی و نحوه استفاده از ابزار و تجهیزات پیشرفته مرتبط با این فناوری ها نه تنها برای

کشورهای در حال توسعه نفتی ضروری است بلکه نخستین گام برای بومی‌سازی و نوآوری‌های فناورانه و توسعه و تجاری‌سازی این فناوری‌ها می‌باشد.

شناخت بازیگران بازار فناوری برای انتقال و توسعه فناوری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در گذشته، شرکت‌های نفتی بین‌المللی تمام مراحل خدمات فنی و توسعه فناوری‌های مرتبط با بخش بالادستی را در انحصار داشتند و لذا هیچ‌گونه تمایلی به انتقال دانش فنی به کشورهای در حال توسعه نفتی نداشتند. در واقع، سیاست شرکت‌های نفتی بین‌المللی در حفظ وابستگی دائمی کشورهای صاحب مخزن به سرمایه، فناوری و مدیریت این شرکت‌ها بود. از این‌رو، با هر اقدامی که موجب می‌شد نیاز به خدمات مدیریتی، مالی و فنی آنها کاهش یابد به شدت مخالفت می‌کردند. با وجود این، به موازات رقابتی شدن بازار جهانی نفت و تخصصی‌تر شدن فرآیند عملیات در این صنعت، بازیگران جدیدی مانند پیمانکاران نفتی، شرکت‌های سازنده تجهیزات نفتی، شرکت‌های خدماتی - مشاوره‌ای و شرکت‌های مهندسی و ساخت در بخش بالادستی نفت فعالانه وارد این بازار شده‌اند به نحوی که امروزه شرکت‌های نفتی بین‌المللی نوعاً راهبرد «خرید» فناوری‌های پیشرفته را جایگزین راهبرد «ساخت» این فناوری‌ها کرده‌اند. بدین ترتیب شرکت‌های خدمات نفتی که مسئولیت جدید شناسایی نیازهای فناورانه شرکت‌های نفتی بین‌المللی و انتقال این نیازها به شرکت‌های توسعه‌دهنده فناوری را عهده‌دار شده‌اند، نقش فعالی در تسهیل سازوکار عرضه و تقاضای فناوری در بازار فناوری را ایفا می‌کنند. بدیهی است که پیمانکاران نفتی بیش از سایر بازیگران بازار از مشکلات فنی و ضرورت توسعه فناوری‌های مناسب برای رفع این مشکلات آگاه هستند و با تقاضای مؤثر خود محرکی برای عرضه فناوری‌های جدید ایجاد می‌کنند هرچند که عرضه فناوری‌هایی که مستقل از تقاضای پیمانکاران و صرفاً با نوآوری‌های شرکت‌های توسعه‌دهنده ایجاد شده است می‌تواند تقاضای خود را به وجود آورد.

متأسفانه فقدان آگاهی کافی در کشورهای در حال توسعه نفتی از تغییر و تحول جایگاه و نقش بازیگران اصلی در بازار جهانی فناوری موجب شده است که بسیاری از سیاستگذاران فناوری در این کشورها بر این باور باشند که تکیه بر شرکت‌های نفتی بین‌المللی و تأکید بر انتقال و توسعه فناوری در قالب پیوست‌هایی در قراردادهای

اکتشاف، توسعه و تولید از میادین نفتی مؤثرترین راهکار برای انتقال و توسعه فناوری است. با وجود این، نمی‌توان این نکته را نادیده گرفت که قراردادهای نفتی را می‌توان به نحوی طراحی کرد که فضای مناسبی برای همکاری با شرکت‌های نفتی بین‌المللی برای انتقال و توسعه فناوری فراهم کند به شرط آنکه «ظرفیت جذب» در داخل وجود داشته باشد. وجود ظرفیت‌های فنی برای جذب دانش عملیاتی در بخش بالادستی و آگاهی از دانش‌های بنیادین و وجود سازوکارهای مناسب برای ارتقاء آنها از شروط لازم برای انتقال و توسعه فناوری در چارچوب قراردادهای نفتی است. به عنوان مثال، تصریح مواردی همچون «بازرسی از حوزه عملیات و کلیه صورتحساب‌های مالی و دسترسی به کلیه گزارش‌های مرتبط با عملیات نفتی»، «تأیید برنامه‌های فنی شرکت خارجی قبل از شروع عملیات و در خلال عمر قرارداد»، «صیانت از منابع نفتی و استفاده از روشهای فنی مناسب در بهره‌برداری از مخازن»، «تربیت نیروی انسانی و ارتقاء مهارت‌های فنی» در اکثر قراردادهای منعقد شده در طول تاریخ صنعت نفت کشور به شرطی در انتقال و توسعه فناوری ثمربخش است که ظرفیت‌های فنی و علمی لازم برای جذب دانش عملیاتی و دانش بنیادین در بخش بالادستی نفت ایجاد شده باشد. امکان‌پذیری ایجاد این ظرفیت‌های فنی و علمی در چارچوب قراردادهای نفتی برای جذب فناوری‌های پیشرفته، توهمی بیش نیست و ما این نکته را در این مقاله در تحلیل سوابق تاریخی شکست قراردادهای نفتی در انتقال و توسعه فناوری در کشور نشان داده‌ایم.

انتقال و توسعه فناوری فی‌النفسه هدف نیست بلکه ابزاری برای تحقق اهداف صنعت نفت است. از این رو، سیاست‌های انتقال و توسعه فناوری در بخش بالادستی نفت می‌بایستی با سیاست‌های بهینه بهره‌برداری از مخازن نفتی کشور سازگار باشد. انتقال و توسعه فناوری نیازمند سرمایه‌گذاری‌های سنگین است و لذا بررسی هزینه-فایده این سرمایه‌گذاری‌ها به لحاظ اقتصادی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. از این رو، نخست بایستی که اولویت‌ها و محدودیت‌ها در بخش بالادستی شناسایی شود تا بتوان متناسباً الگوی انتقال و توسعه فناوری را طراحی کرد.

شرط بهینگی در بهره‌برداری از مخازن نفتی کشور همانا حداکثرسازی ارزش اقتصادی ذخایر نفتی با رویکرد تأمین منافع بین‌نسلی از طریق تولید صیانتی و اجرای برنامه‌های صحیح افزایش ضریب بازیافت است. این برنامه‌ها می‌بایستی متناسب با مخازن نفتی کشور به‌لحاظ ویژگی‌های سنگ مخزن و سیال درجا، حجم عظیم نفت درجا و پایین بودن ضریب بازیافت در مرحله تخلیه طبیعی باشد. از این‌رو، الگوی انتقال و توسعه فناوری در بخش بالادستی بایستی با توجه به اولویت‌های فوق‌الذکر طراحی و هدف‌گذاری شود تا بتوان با منابع مالی محدود دقیقاً به آن دسته از فناوری‌هایی دست یافت که واقعاً نیازمند آن هستیم.

در این مقاله، ساخت داخلی تجهیزات صنعت نفت، به عنوان یکی از راهکارهای مؤثر برای انتقال و توسعه فناوری پذیرفته شده است. با توجه به این نکته که عملیات نفتی همواره با خطرات بسیار بالا همراه است، شرکت ملی نفت موقعی می‌تواند تجهیزات تولید داخل را جایگزین خریدهای خارجی کند که این محصولات به لحاظ کیفیت و استانداردهای فنی و همچنین قیمت، قابلیت رقابت با محصولات مشابه خارجی را داشته باشد. بنابراین، نخستین گام تأسیس نهادی توسط وزارت نفت با همکاری سازمان‌ها و مراکز ذی‌ربط، برای سنجش کیفیت و استانداردسازی تولیدات داخلی است. ایجاد بانک اطلاعاتی از خریدهای خارجی و شناسایی تجهیزاتی که امکان ساخت داخلی آنها به لحاظ رعایت استانداردهای فنی با قیمت‌های رقابتی در سطح رضایت‌بخشی هم‌اکنون مهیاست و یا آنکه با حمایت‌های مالی و همکاری با دانشگاه‌ها و مراکز علمی-مهندسی در آینده نزدیک امکان‌پذیر می‌باشد، کاملاً ضروری است.

مشارکت با سازندگان خارجی برای ساخت تجهیزات نفتی در داخل منطقاً زمینه‌های مناسبی برای تعامل فنی مهندسان و مدیران ایرانی با شرکت‌های پیشرفته خارجی را فراهم می‌کند که البته راه را برای انتقال و توسعه فناوری هموار می‌سازد به شرط آنکه ظرفیت‌های لازم برای جذب دانش‌های بنیادین و عملیاتی و کسب مهارت‌های فنی-حرفه‌ای در داخل وجود داشته باشد.

نقش وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در تأسیس، توسعه و بهره‌برداری از شبکه ملی نوآوری و توسعه فناوری با مشارکت فعال دانشگاه‌ها و مراکز علمی-پژوهشی و همچنین

برنامه‌ریزی صحیح و نظارت دقیق نهادهای تنظیم‌گر بازار فناوری و رعایت استانداردهای لازم در ساخت داخلی تجهیزات، شرط لازم برای توفیق این راهکار است.

بنابراین می‌توان گفت که سیاست‌های انتقال و توسعه فناوری در صنعت نفت نهایتاً مسئله‌ای فرابخشی است که می‌بایستی هماهنگ با راهبردها، سیاست‌ها و الگوهای توسعه علمی و فناوری وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و در چارچوب راهبردهای توسعه صنعتی کشور اتخاذ شود تا بدین ترتیب ظرفیت‌های علمی و مهارت‌های فنی برای جذب، توسعه و بومی‌سازی فناوری‌های مورد نیاز صنعت نفت فراهم شود. خوشبختانه در حال حاضر این ظرفیت‌ها در بسیاری موارد تا حد رضایت‌بخشی فراهم شده است، اما نکته کلیدی در حوزه تنظیم و مدیریت بازار فناوری، اتخاذ تدابیر مناسب برای بهره‌برداری از این ظرفیت‌هاست که زمینه‌ساز توسعه این ظرفیت‌ها نیز هست. مطالعه جامعی از ساختارهای سازمانی، الگوهای مدیریتی و نظام‌های تصمیم‌گیری در مراکز علمی-پژوهشی دولتی و خصوصی و شرکت‌ها و مؤسسات موفق در توسعه فناوری در خارج از کشور که توانسته‌اند از ظرفیت‌های موجود در سطح جهانی بهره‌برداری کنند، نخستین گام برای طراحی الگوی مناسب جهت بهره‌برداری از ظرفیت‌های موجود در کشور است.

از سوی دیگر، ریشه‌های تاریخی نفوذ استعمار انگلیس در شکل‌گیری نظام مدیریتی در شرکت نفت انگلیس-ایران و سپس استمرار آن به صورت پیچیده‌تر در کنسرسیوم که طبعاً تبعات منفی آنها در تحولات بعدی دستگاه نفت بی‌تأثیر نبوده است فضای مناسبی برای بهره‌برداری از ظرفیت‌های موجود جهت تدوین راهبردهای مناسب در توسعه صنعت نفت به وجود نیاورده که همسو با منافع ملی و سازگار با تحولات جهانی این صنعت به ویژه در انتقال و توسعه فناوری باشد. این تبعات منفی را به ویژه در نگرش امنیتی به اطلاعات و آمارهای پایه که اساس اتخاذ سیاست‌گذاری‌های بهینه نفتی است می‌توان به وضوح ملاحظه نمود. البته بسیاری از اطلاعات نفتی می‌بایستی محرمانه باشد اما هنوز تعریف دقیقی از اطلاعات محرمانه و محدوده این اطلاعات توسط نهادهای رسمی خارج از نفت مانند شورای عالی انرژی و شورای عالی امنیت ملی ارائه نشده است و لذا سلیقه، طرز تلقی و رویکرد برخی مدیران و کارشناسان صنعت نفت نقش اساسی را در طبقه‌بندی

اطلاعات نفتی ایفا می‌کند که آن هم تابعی از فضای فرهنگی حاکم بر ساختار مدیریتی شرکت ملی نفت و وزارت نفت در مقاطع مختلف زمانی است.

از دیگر تبعات منفی نظام استعماری سابق بر دستگاه مدیریتی نفت کشور که متأثر از سابقه طولانی در وابستگی فنی-مدیریتی به خارج از کشور نیز هست، حاکمیت سلسله مراتب سنتی و انعطاف‌ناپذیر اداری در اتخاذ تدابیر و راهبردها در قلمرو موضوعاتی است که مبنائاً تخصصی‌اند. این امر در زنجیره عملیات نفتی به ویژه در اتخاذ سیاست‌های بهینه اکتشاف، توسعه و بهره‌برداری از مخازن نفتی که متضمن تأمین منافع بین نسلی در پرتو تحولات آتی بازار جهانی انرژی است به وضوح ملاحظه می‌شود. ملاحظه کاری افراطی و نگرش تک بعدی به صنعت عظیم نفت کشور و طراحی برخی سیاست‌های توسعه‌ای این صنعت بدون ملاحظات کارشناسی نسبت به محدودیت‌ها و فرصت‌های موجود در اقتصاد ملی، ریشه در همین سوابق تاریخی دارد. این محافظه‌کاری‌ها و محدودنگری‌ها تا بدانجا پیش می‌رود که بعضاً انتقال، توسعه و بومی‌سازی فناوری را موضوعاً خارج از وظایف اصلی شرکت ملی نفت یا وزارت نفت تلقی کرده و خریدهای خارجی را کاراترین روش تأمین فناوری‌های نفتی می‌داند.

بهره‌برداری از ظرفیت‌های جذب دانش و مهارت‌های فنی برای توسعه و بومی‌سازی فناوری به شرطی امکان‌پذیر است که بازار فناوری از کارایی لازم برخوردار باشد. وجود نهادهایی که متکفل تنظیم و مدیریت بازار فناوری هستند و با رفع موانع و تولید و انتشار اطلاعات مورد نیاز برای عرضه‌کنندگان و تقاضاکنندگان فناوری می‌توانند سازوکار عرضه و تقاضای فناوری را تسهیل نمایند و با استفاده از ابزارهای تشویقی و محرک‌های اقتصادی قادرند زمینه‌های ارتقاء سطح فناوری را فراهم می‌کنند قطعاً نقش درجه اولی را در رشد کارایی بازار فناوری ایفا می‌کنند. امکان بهره‌برداری بهینه از ظرفیت‌های جذب فناوری فقط با حضور فعال این نهادهای تنظیم‌گر و تسهیل‌کننده در مدیریت بازار فناوری امکان‌پذیر است.

در بازارهای فناوری با کارایی بالا، پیمانکاران و شرکت‌های عامل نفتی که بهره‌برداران فناوری هستند می‌توانند نیازهای خود را به توسعه‌دهندگان فناوری منتقل کنند ضمن آنکه توسعه‌دهندگان فناوری نیز دستاوردهای خود را به متقاضیان فناوری

معرفی می‌کنند، بدین ترتیب نه تنها تقاضای مؤثر محرکی برای عرضه است بلکه عرضه نیز می‌تواند تقاضای خود را ایجاد کند.

در مجموع می‌توان نتیجه گرفت که با توجه به مختصات کنونی بخش بالادستی صنعت نفت، به ویژه وضعیت ذخایر نفتی و ظرفیت بالقوه ازدیاد برداشت از یک سو و تحولات بازار جهانی نفت در پرتو تحولات بازار جهانی انرژی و جایگاه ایران در این تحولات از سوی دیگر، می‌توان اهداف صنعت نفت در بخش بالادستی را تا آینده قابل پیش‌بینی و به ویژه تا افق چشم‌انداز شناسایی نمود و نیازهای این صنعت به فناوری‌های پیشرفته را برای تحقق این اهداف معلوم کرد و آنگاه برای بهره‌برداری از ظرفیت‌های فعلی جذب دانش‌های بنیادین و عملیاتی برنامه‌ریزی نمود. این همه، بدون دسترسی به اطلاعات دقیق از وضعیت موجود و حضور فعال نهادهای تنظیم‌گر با هدف نظارت و مدیریت بازار فناوری و ارتقاء سطح کارایی در این بازار امکان‌پذیر نیست. همکاری با شرکت‌های خارجی برای انتقال و توسعه فناوری چه در چارچوب قراردادهای نفتی برای اکتشاف، حفاری، توسعه و تولید و چه در قالب قراردادهای ساخت تجهیزات موقعی ثمربخش است که سازوکارهای فوق‌الذکر فراهم شده باشد.

۱۰- منابع

الف) فارسی

- ۱- امور حقوقی شرکت ملی نفت ایران (۱۳۸۱)، مجموعه قوانین و مقررات نفت، گاز و پتروشیمی - پیش از مشروطیت تا کنون، مجلد اول صفحات ۱۴۱۴-۱، مجلد دوم صفحات ۲۶۶۳-۱۴۱۵، تهران: اداره کل روابط عمومی وزارت نفت.
- ۲- امور حقوقی شرکت ملی نفت ایران (۱۳۸۹)، مجموعه قوانین و مقررات نفت، گاز و پتروشیمی (۱۳۸۱-۱۳۸۸)، تهران: روابط عمومی شرکت ملی نفت ایران، ۳۶۹ صفحه به علاوه ۶۷ صفحه پیوست.
- ۳- توفیقی، جعفر (۱۳۸۸)، «بررسی موانع و چالش‌های توسعه فناوری در صنعت نفت و ارائه راهکارهای اجرایی»، طرح پژوهشی به سفارش شرکت ملی نفت ایران، دفتر همکاری‌های فناوری ریاست جمهوری، ۳۷ مجلد.

- ۴- حاتمی، علی و اسماعیل کریمیان (۱۳۹۳)، *حقوق سرمایه‌گذاری خارجی در پرتو قانون و قراردادهای سرمایه‌گذاری*، انتشارات تپسا.
- ۵- درخشان، مسعود (۱۳۸۱)، «منافع ملی و سیاست‌های بهره‌برداری از منابع نفت و گاز»، *مجلس و پژوهش*، نشریه مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، شماره ۳۴، سال نهم، تابستان، صفحات ۶۵-۱۳.
- ۶- درخشان، مسعود (۱۳۸۹)، «ملاحظات استراتژیک در تدوین سیاست‌گذاری‌های بالادستی نفت و گاز کشور»، *مجله راهبرد*، نشریه علمی-پژوهشی مرکز تحقیقات استراتژیک، ویژه‌نامه اقتصادی، زمستان، صفحات ۱۳۱-۱۰۹.
- ۷- درخشان، مسعود (۱۳۹۲)، «ویژگی‌های مطلوب قراردادهای نفتی: رویکرد اقتصادی-تاریخی به عملکرد قراردادهای نفتی در ایران»، *فصلنامه اقتصاد انرژی ایران*، سال سوم، شماره ۹، زمستان، صفحات ۱۱۳-۵۳.
- ۸- درخشان، مسعود (۱۳۹۳)، «قراردادهای نفتی از منظر تولید صیانتی و ازدیاد برداشت: رویکرد اقتصاد مقاومتی»، *دوفصلنامه علمی-پژوهشی مطالعات اقتصاد اسلامی*، سال ششم، شماره دوم، پیاپی ۱۲، بهار و تابستان، صفحات ۵۲-۷.
- ۹- سعیدی، علی محمد (۱۳۸۱)، «موقعیت نفت و گاز کشور در بازارهای نفت و گاز جهان»، *مجلس و پژوهش*، نشریه مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، شماره ۳۴، سال نهم، تابستان، صفحات ۹۸-۷۱.
- ۱۰- شجاع، فرزانه (۱۳۸۷)، «کارآمدی قراردادهای بیع متقابل از نظر تأمین نیازهای تکنولوژی بخش بالادستی صنعت نفت ایران»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، مدیریت تکنولوژی، دانشگاه علامه طباطبایی.
- ۱۱- عاطفه تکلیف (۱۳۹۱)، *صنعت نفت و گاز به زبان غیرفنی*، مجموعه ۳۲ کارگاه پژوهشی، تهران: انتشارات مدیریت پژوهش و فناوری شرکت ملی نفت ایران و پژوهشکده علوم اقتصادی دانشگاه علامه طباطبایی، ۹۶۶ صفحه.
- ۱۲- عزیزی، مجتبی (۱۳۸۶)، «بررسی چارچوب مدیریت فرآیند انتقال تکنولوژی با پروژه‌های نفتی کشور»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.
- ۱۳- نوری، حجت (۱۳۹۱-الف)، «انتقال تکنولوژی در قراردادهای بیع متقابل توسعه میدین هیدروکربوری ایران»، در کتاب *صنعت نفت و گاز به زبان غیرفنی*، به کوشش

- عاطفه تکلیف، انتشارات مدیریت پژوهش و فناوری شرکت ملی نفت ایران و پژوهشکده علوم اقتصادی دانشگاه علامه طباطبایی، صفحات ۷۶۲-۷۴۵.
- ۱۴- نوری، حجت (۱۳۹۱-ب)، «اهداف، روش‌ها و راهکارهای انتقال دانش فنی در قراردادهای بیع‌متقابل در میدان نفت و گاز ایران»، در کتاب *صنعت نفت و گاز به زبان غیرفنی*، به کوشش عاطفه تکلیف، انتشارات مدیریت پژوهش و فناوری شرکت ملی نفت ایران و پژوهشکده علوم اقتصادی دانشگاه علامه طباطبایی، صفحات ۷۸۰-۷۶۳.
- ۱۵- وزارت نفت (۱۳۸۱)، *نفت و توسعه (۲)*، تهران: روابط عمومی وزارت نفت.
- ۱۶- وزارت نفت، معاونت پژوهش و فناوری (۱۳۹۳)، «صنعت نفت پیشران اقتصاد ملی در اجرای سیاست‌های اقتصاد مقاومتی با رویکرد جهش توسعه فناوری و حرکت دانش‌بنیان در شرکت‌های پیمانکاران عمومی (GC): بسته پیشنهادی راهبردها و اقدامات اجرایی»، ۲۲۲ صفحه.
- ۱۷- هشدار، فاطمه (۱۳۹۳-الف)، «انتقال فناوری در پروژه‌های نفت و گاز»، فصل ۲۱ از کتاب *مجموعه مقالات مدیریت پروژه‌های نفت و گاز و پتروشیمی*، به سرپرستی علی وکیلی، مؤسسه مطالعات بین‌المللی انرژی، صفحات ۷۴۹-۷۱۱.
- ۱۸- هشدار، فاطمه (۱۳۹۳-ب)، «ارائه مدل همراستایی برنامه‌ریزی فناوری مبتنی بر رویکرد ره‌نگاری فناوری: مطالعه موردی صنعت نفت ایران»، رساله دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات، دانشکده مدیریت و اقتصاد، گروه مدیریت فناوری.

ب) انگلیسی

- 1- Aghion, P. and P. Howitt (1997), *Endogenous Growth Theory*. Cambridge: Cambridge University Press.
- 2- Aikin, B. and A. Harrison (1999), "Do Domestic Firms Benefit From FDI? Evidence From Venezuela", *American Economic Review*, vol. 89, pp. 605-18.
- 3- Anez, C. M. (1978), "International transfer of Technology for Oil Exploration and Production, with Special Reference to the Venezuelan Oil Industry", PhD Dissertation, University of Sussex.

- 4- Bernard, A. and B. Jenson (1999), "Exceptional Exporter Performance: Cause, Effect, or Both?" *Journal of International Economics*, vol. 47, pp. 1-26.
- 5- Bresnahan, T. and M. Trajtenberg (1995), "General Purpose Technologies: Engines of Growth?" *Journal of Econometrics*, vol. 65, pp. 83-108.
- 6- Cath, Yuri (2012), "Knowing-how without Knowing-that", in *Knowing How: Essays on Knowledge, Mind, and Action*. J. Bengson and M. M. Moffett (eds), Oxford: Oxford University Press, pp. 113-35.
- 7- Cowan, R. and D. Foray (1977), "The Economics of Codification and the Diffusion of Knowledge", *Industrial and Corporate Change*. vol. 6, pp. 595-622.
- 8- Devitt, Michael (2011), "Methodology and the Nature of Knowing-how", *The Journal of Philosophy*, vol. 108, no. 4, pp. 205-18.
- Elgobbi, Eltayeb Mohamed Ali (2008), "Technology and Knowledge Transfer: A Case Study of the Libyan Oil and Gas Industry", Ph.D. Dissertation, University of Durham.
- 9- Fantel, Jeremy (2009), "Knowing-how and Knowing-that", *Philosophy Compass*, vol. 3, no. 3, pp. 451-70.
- 10- Ferrier, James Frederick (1854), *Institutes of Metaphysic, The Theory of Knowing and Being*, Edinburgh and London: William Blackwood and Sons.
- 11- Glick, Ephraim (2011), "Two Methodologies for Evaluating Intellectualism", *Philosophy and Phenomenological Research*, vol. 38, no. 2, pp. 398-434.
- 12- Glick, Ephraim (2012), "Abilities and Know-how Attribution", in *Knowledge Ascriptions*. J. Brown and M. Gerken (Eds), Oxford: Oxford University Press. pp. 120-39.
- 13- Gorg, H. and D. Greenaway (2004), "Much Ado About Nothing? Do Domestic Firms Really Benefit From FDI?" *World Bank Research Observer*, vol. 19, pp. 171-97.
- 14- Howitt, T. (2000), "Endogenous Growth and Cross-Country Income Differences", *American Economic Review*, Vol. 90, pp. 829-44.
- 15- Idachaba, Francis (2010), "Current Trends and Technologies in the Oil and Gas Industry", *International Journal of Emerging Technologies and Advanced Engineering*, vol. 2, issue 7, July.

- 16- Keller, W. (2004), "International Technology Diffusion", *Journal of Economic Literature*, vol. 42, pp. 752-82.
- 17- Keller, W. and S. Yeaple (2003), "Multinational Enterprises, International Trade, and Productivity Growth: Firm-Level Evidence from the United States", Working Paper No. 9504, Cambridge, MA: NBER.
- 18- Khan, Kameel (1986), "The Transfer of Technology and Petroleum Development in Developing Countries: With Special Reference to Trinidad and Tobago", *Journal of Energy and Natural Resources Law*, vol. 4, no. 1, pp. 10-25.
- 19- Lipsey, R. and F. Sjöholm (2005), "The Impact of Inward FDI on Host Countries: Why So Different Answers?" In *Does Foreign Direct Investment Promote Development?* T. H. Moran, E. M. Graham and M. Blomstrom (eds), Washington DC: Institute for International Economics.
- 20- Mabadi, Amir Hosien (2007), "Transfer of Technology in Oil and Gas Contracts", A half essay for LLM courses at Queen Mary College, University of London, <http://ssrn.com/abstract=1744426>, mabadilawoffice@gmail.com, 36 page
- 21- Mokyr, J. (1990), *The Lever of Riches: Technological Creativity and Economic Progress*. New York: Oxford University Press.
- 22- Mokyr, J. (2002), *The Gifts of Athena: Historical Origin of the Knowledge Economy*. Princeton: Princeton University Press.
- 23- Neal, Howard W. (2007), "Oil and Gas Technology Development", Topic Paper No. 26, Working Document of the National Petroleum Council (NPC), Global Oil & Gas Study.
- 24- Rao, V. and R. Rodriguez (2005), "Accelerating Technology Acceptance: Hypotheses and Remedies for Risk-Averse Behavior in Technology Acceptance", Society of Petroleum Engineers, SPE 98511.
- Robinson, Joan (1956), *The Accumulation of Capital*. Homewood, IL: Irwin.
- 25- Ryle, Gilbert (1971) [1946], "Knowing How and Knowing That", in *Collected Papers*, vol. 2, New York: Barnes and Nobles, pp. 212-225.
- 26- Zakariya, Hasan (1982), "Transfer of Technology under Petroleum Development Contracts", *Journal of World Trade Law*, vol. 16, no. 3, pp. 207-221.