

مروری بر ادبیات انتقال فن آوری در بخش بالادستی صنعت نفت؛ لوازم و پیش نیازها

مجتبی کریمی*، پژوهشگاه صنعت نفت

چکیده

بیش از ده سال از زمان تدوین سند چشم‌انداز بیست ساله می‌گذرد. در این سند و سند مرتبط با چشم‌انداز در بخش نفت و گاز، از لحاظ فن آوری تصویر مطلوب آینده‌ی صنعت نفت و گاز قرار گرفتن در جایگاه اول دیده شده که برای دستیابی به این جایگاه اطلاع از فرآیندها و مدل‌های انتقال فن آوری لازم و ضروری است. در مدل‌های انتقال فن آوری، مرحله‌ی اول تعیین نیازهای آنست که باید به شیوه‌ی علمی استخراج و تعیین شود. راه تعیین این نیازها و اولویت‌ها تدوین استراتژی توسعه‌ی فن آوری است. در این مقاله ضمن مرور ادبیات انتقال فن آوری و تعاریف، اولین بخش انتقال فن آوری و پیش‌نیازهای آن بررسی شده و نکاتی در این باره شرح داده خواهد شد.

اطلاعات مقاله

تاریخ ارسال نویسنده: ۹۵/۱۱/۲۲

تاریخ ارسال به داور: ۹۵/۱۱/۲۴

تاریخ پذیرش داور: ۹۶/۰۳/۱۷

واژگان کلیدی:

انتقال فن آوری، تعیین نیاز، استراتژی توسعه‌ی فن آوری، مدل‌های انتقال فن آوری

مقدمه

مختلف صورت گیرد. فرآیند انتقال فن آوری از مراحل مختلف تشکیل شده است. هسته‌ی اصلی این فرآیند، روش مناسب انتقال، انتخاب منبع مناسب یا مناسب‌ترین دارنده‌ی فن آوری (که قادر و مایل به واگذاری فن آوری به روش مورد نظر ما باشد)، مذاکره و عقد قرارداد و در نهایت اقدامات لازم برای اکتساب فن آوری را شامل می‌شود. اما موفقیت فرآیند انتقال در گرو انجام فعالیت‌هایی قبل از انتخاب روش مناسب و پس از اکتساب فن آوری است. برای انتخاب روش مناسب انتقال، آگاهی از نیاز به فن آوری و هدفی که از اکتساب آن دنبال می‌کند ضروری است. همچنین آگاهی از توان داخلی و میزان فراهم بودن بستر لازم برای کسب، جذب و بومی کردن فن آوری نیز در انتخاب این روش مناسب مؤثر است. از دیگر عوامل مؤثر در انتخاب روش مناسب می‌توان به نوع

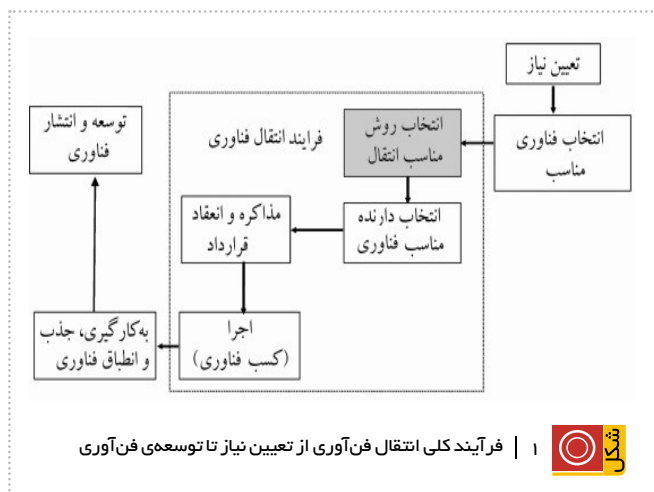
تعاریف زیادی برای انتقال فن آوری ارائه شده که در اینجا به شش تعریف و مفهوم که بتوان از آنها در حوزه‌ی بالادستی صنعت نفت بهره برد اشاره می‌شود:

- انتقال فن آوری یعنی انتقال دانش فنی به فراخور شرایط بومی، همراه با جذب و اشاعه‌ی اثربخش آن.
- انتقال فن آوری یعنی صدور عوامل فن آورانه‌ی مشخص از شرکت‌های بزرگ و صاحب فن آوری به شرکت ملی نفت، به گونه‌ای که شرکت ملی نفت بتواند تسهیلات تولیدی جدیدی ایجاد کرده و به کار اندازد.
- انتقال فن آوری یعنی استفاده از دانش فنی یا فن آوری‌های موجود در جایی که قبلاً از آن استفاده نشده است.
- انتقال فن آوری به‌طور کلی شامل انتقال توانایی کاربرد و همچنین تطبیق و تغییر و در بسیاری از موارد ایجاد نوآوری در محصول، فرآیند یا تجهیزات است.

■ انتقال فن آوری به معنای سازگار کردن یک فن آوری جدید با محیطی دیگر از طریق تغییر و به‌کارگیری خلاقانه‌ی آنست.

■ انتقال فن آوری یعنی مبادله‌ی شایستگی و تفکری که در ورای آن قرار دارد؛ چه به‌منظور اعتلای شایستگی‌های موجود و چه به‌منظور پشتیبانی از صنعت نفت در امور طراحی و توسعه‌ی محصولات و فرآیندها

همان‌گونه که در تعاریف بالا ذکر شده انتقال فن آوری می‌تواند بین دو یا چند شرکت از یک کشور یا از کشورهای



۱ | فرآیند کلی انتقال فن آوری از تعیین نیاز تا توسعه‌ی فن آوری



- کمک به ارتقاء ظرفیت جذب فن آوری در صنعت نفت
- تولید درآمد برای مراکز پژوهش و فن آوری از محل فروش
- نتایج تحقیقات، فن آوری نو و خدمات دانش بنیان

۲- ضرورت تدوین استراتژی توسعهی فن آوری

- به طور اجمالی فرآیند توسعهی فن آوری در هر حوزه‌ای (و طبیعتاً صنعت نفت و گاز) در دنیا شامل موارد زیر است که استراتژی توسعهی فن آوری این موارد را پوشش خواهد داد:
- نسل جدید فن آوری خاص چه ویژگی‌هایی دارد؟
- عمده‌ی تحولات این فن آوری در کدامیک از اجزای آن اتفاق می‌افتد؟
- چه شرکت‌هایی در این حوزه فعالند و چه فعالیت‌هایی انجام می‌دهند؟
- رقبای حال و آینده‌ی فن آوری کدام‌ها هستند؟
- فن آوری در کدام مرحله از چرخه‌ی عمر خود قرار دارد و در این مرحله چه ویژگی‌هایی دارد؟

۳- استراتژی جامع توسعهی فن آوری

- در خصوص استراتژی جامع توسعهی فن آوری باید ویژگی‌هایی از قبیل موارد زیر را در نظر داشت:
- مباحث مربوط به تولید و توسعه از میادین نفتی و گازی، مهم‌ترین مقوله در حوزه‌ی بالادستی صنعت نفت است. توسعهی یک میدان نفتی یا گازی و برنامه‌ریزی جهت حداکثرسازی تولید از آن نیازمند زنجیره‌ای از تحقیق و توسعه است. باید استراتژی مورد نظر هر یک از تخصص‌های اصلی در تولید و توسعهی میادین از اکتشاف تا حفاری، مهندسی مخازن و بهره‌برداری بررسی شده و مباحث مربوط به فن آوری‌های استراتژیک در هر حوزه از یک سو و نگاه راهبردی به شرکت‌های توسعه‌دهنده و فعال در زنجیره‌ی بالادستی از سوی دیگر دنبال شود.
- این استراتژی باید روند توسعهی فن آوری را در نظر گرفته و نگاهی به آینده‌ی فن آوری داشته باشد. از آنجا که فن آوری یکی از اجزای پویای سازمان است نمی‌توان بدون نگاه به آینده‌ی آن، برای استراتژی آن تصمیم گرفت. از این رو در تمامی روش‌های تدوین استراتژی، محور زمان عنصری غیرقابل انکار است. به بیان دیگر در نظر گرفتن فن آوری با شرایط امروز در دنیا شرط لازم تدوین استراتژی است اما شرط کافی آن، بررسی و تحلیل آینده‌ی این فن آوری در مقایسه با فن آوری‌های جایگزین یا رقیب در کسب سهم

و طبیعت فن آوری مورد نظر اشاره کرد. مثلاً روش انتقال یک فن آوری سخت‌افزارمحور با روش انتقال یک فن آوری مهارت‌محور یا دانش‌محور متفاوت است. پس از اکتساب فن آوری، تلاش جهت به کارگیری، جذب، انطباق و بومی‌سازی آن از اهمیت به‌سزایی برخوردار است. همچنین توسعهی فن آوری متناسب با نیازهای جدید شرکت و تلاش برای انتشار و اشاعه‌ی آن در محصولات و فرآیندها در استفاده‌ی بهینه از فن آوری منتقل شده بسیار مؤثر است. همان‌طور که در شکل ۱- اشاره شده تعیین نیاز مقدمه‌ی زنجیره‌ی انتقال فن آوری است و تا زمانی که صنعت بالادستی نفت، درک دقیق و کاملی از نیازهای فن آوران‌های خود در بخش‌های مختلف عملیات، پژوهش و توسعه، دانشگاه و در یک کلام زنجیره‌ی ایده‌ی فن آوران‌ها تا محصول قابل فروش نداشته باشد نمی‌توان ادعا کرد به مدد دقیق انتقال فن آوری دست یافته است. تعیین نیازهای فن آوری خود نیازمند عنایت ویژه به برنامه‌های کلان و استراتژی‌های توسعهی فن آوری در صنعت نفت است.

از همین منظر، پیگیری مباحث انتقال فن آوری در صنعت نفت به خصوص در بخش بالادستی آن ارتباط تنگاتنگی با مبحث بسیار مهم تدوین استراتژی توسعهی فن آوری پیدا خواهد کرد؛ چراکه تعیین نیازهای فن آوران‌ها و همچنین انتخاب فن آوری مناسب، از نتایج استراتژی فن آوری است. در ادامه اهمیت تعیین نیازهای فن آوری و همچنین تدوین استراتژی توسعهی آن که مقدمه‌ای بسیار مهم در فرآیند انتقال فن آوری است بررسی شده است.

۱- اهمیت تدوین استراتژی توسعهی فن آوری

هدف از تدوین استراتژی توسعهی فن آوری، کسب مزیت فن آوران‌های پایدار است؛ به طوری که صنعت را در مرزهای رقابتی نگه دارد. داشتن چشم‌اندازی مناسب از فن آوری‌های متمایزکننده‌ی صنعت نیازمند محصولات و خدماتی است که سازمان و صنعت می‌تواند ارائه دهد و مشتریان بالقوه و موقعیتی که سازمان یا صنعت مربوطه قصد دارد در آینده در آن قرار گیرد. مهم‌ترین اهداف تعیین اولویت‌های استراتژیک و راهبردی در برنامه‌ی فن آوری را می‌توان هموارسازی راه برای رسیدن به موارد زیر دانست:

- ایفای نقش مؤثر در کارآمدی صنعت نفت
- کمک به ارتقاء توانمندی صنعت نفت در حوزه‌ی بالادستی از طریق تولید دانش، ارتقاء فن آوری و رفع مشکلات



۳-۲- انتقال فن آوری از طریق سرمایه‌گذاری مشترک

یکی از دیگر روش‌های متداول انتقال فن آوری، سرمایه‌گذاری مشترک است که به صورت همکاری و قرارداد مشترک بین شرکت محلی در کشور میزبان و طرف خارجی آن منعقد می‌شود. تفاوت اصلی میان قراردادهای سرمایه‌گذاری مشترک و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI) آنست که در اولی هر دو طرف قرارداد در تصمیم‌گیری، کنترل و فواید معامله سهیم هستند و در دومی معمولاً سرمایه‌گذار، کنترل اصلی را در جریان انتقال برعهده دارد.

۳-۳- انتقال فن آوری از طریق قراردادهای لیسانس

قرارداد لیسانس، به قراردادهایی اطلاق می‌شود که توسط عرضه‌کننده‌ی لیسانس برای مدتی معین و در برابر مبلغی به دریافت‌کننده‌ی آن فروخته می‌شود. تفاوت اصلی میان قرارداد لیسانس و سرمایه‌گذاری مشترک در اینست که در اولی، سهم یکسانی از مشارکت بین طرفین قرارداد وجود ندارد. عرضه‌کننده‌ی لیسانس موافقت می‌کند که زمینه‌ی فن آوری مورد نیاز را از طریق سرمایه‌گذاری کامل دریافت‌کننده‌ی فن آوری فراهم کند. به‌علاوه، قرارداد به‌طور کلی یکی از منابع ارزان‌تر فن آوری تلقی شده و موجبات خوداتکایی فن‌آوران‌های کشور دریافت‌کننده‌ی فن آوری را فراهم می‌سازد.

۳-۴- انتقال فن آوری از طریق واردات کالاهای سرمایه‌ای و ماشین‌آلات

از دیگر روش‌های انتقال دانش فنی، وارد کردن کالاهای سرمایه‌ای و ماشین‌آلات است که نقش مهمی در افزایش ساختار صنعتی و توانایی فن‌آوران‌های کشور گیرنده‌ی فن آوری ایفا می‌کند. کشورهای تازه صنعتی شده‌ی جنوب‌شرقی آسیا با اتخاذ سیاست‌های مناسبی نظیر اجرای مؤثر راهبرد توسعه‌ی صادرات توانستند از طریق درآمدی عاید از صادرات محصولات صنعتی خود پشتوانه‌ی مالی مناسبی برای واردات ماشین‌آلات و کالاهای سرمایه‌ای به‌دست آورند.

۳-۵- انتقال فن آوری از طریق قراردادهای بیع متقابل

در این روش، عرضه‌کننده‌ی فن آوری موافقت می‌کند که امکانات تولیدی را برای متقاضی فراهم کند و در آینده از محصولات تولیدی وی به‌عنوان بازپرداخت اصل و سود سرمایه‌گذاری خود خریداری کند. معمولاً قراردادهای

بازار محصول یا فن آوری است.

استراتژی تحقیق و توسعه، همچنین باید توانمندی کسب شده تا به امروز را نیز مدنظر قرار دهد. برای اینکه یک استراتژی قابلیت کاربرد و عملی شدن برای یک سازمان را داشته باشد، باید سازمان با توجه به واقعیت‌های آن طراحی شده باشد و تمام امکانات و مقدرات حال و احتمالی آینده را در نظر گرفته باشد. چراکه یک سازمان با تکیه بر این توانمندی‌هاست که راه توسعه و رشد خود را در آینده خواهد پیمود.

لازم به‌ذکر است که اساساً نگاه به فن آوری نیز باید مثل توانمندی مورد توجه قرار گیرد و نه به‌مثابه یک ابزار. نگاه به فن آوری در شرکت‌ها می‌تواند متفاوت باشد؛ رویکرد برخی شرکت‌ها به فن آوری، به‌عنوان ابزاری در خدمت تولید است که این نگاه ناقصی به فن آوری بوده و منجر به انحراف مسیر برنامه‌ریزی فن آوری شده و سازمان را از بهره‌گیری کامل و کارآمد از فن آوری محروم می‌کند. اما نقطه‌ی مقابل آن شرکت‌هایی هستند که به فن آوری به‌مثابه توانمندی می‌نگرند. این نگاه، به مراتب نگاه کارآمدتر و کامل‌تری به موضوع فن آوری است و شرکت را وادار به برنامه‌ریزی هدفمند در حوزه‌ی فن آوری‌های کلیدی و استراتژیک می‌کند. تنها در این صورت است که فن آوری برای شرکت عاملی ثروت‌آفرین خواهد بود.

پس از آنکه از فرآیند انتخاب نیازها و انتخاب فن آوری‌های مورد نیاز بر اساس استراتژی مشخص توسعه‌ی فن آوری اطمینان حاصل شد می‌توان به‌دنبال فرآیندها و مدل‌های علمی و اثبات شده در انتقال فن آوری بود. تجربه‌ی کشورهای نشان می‌دهد که انواع مختلفی از روش‌های انتقال و اکتساب و فن آوری استفاده شده که برخی از مهم‌ترین آنها عبارتند از:

۳-۱- انتقال از طریق قراردادهای کلید در دست

انتقال فن آوری و دانش فنی از طریق روش کلید در دست، به قراردادهایی اطلاق می‌شود که عرضه‌کننده‌ی فن آوری تعهد می‌کند تمامی عملیات مدیریتی و فنی و خدمات مهندسی مورد نیاز برای برنامه‌ریزی، ساخت و نصب پروژه‌های تکنیکی را در برابر دریافت مبلغی مشخص انجام دهد. به بیانی دیگر در قرارداد کلید در دست، عرضه‌کننده‌ی فن آوری مجموعه‌ای کامل از تجهیزات فیزیکی و ابزارآلات به‌همراه نصب و آنها آنان را برعهده می‌گیرد.

ب) خدمات مهندسی: به آن دسته از کارهای فنی اطلاق می‌شود که برای ایجاد پروژه‌های صنعتی یا تولیدی به کار آید. این خدمات معمولاً توسط مؤسسات مهندسی با تجربه در امر موردنظر یا فروشندگان ماشین‌آلات اصلی طرح ارائه می‌شود.

۳-۸- انتقال فن آوری از طریق استخدام پرسنل علمی و فنی

در این شیوه قبل از هر چیزی باید یادآور شد که انسان قبل از فن آوری است. انسانی که می‌تواند سخت‌افزار و دانش فنی را به خوبی به کار گیرد و در روندی تکاملی، بخشی از نیازهای فن‌آورانه‌ی بشریت را برآورده سازد. تجربه نشان داده کشورهای که سرمایه‌های انسانی خود را غنی کرده و به‌درستی جهت داده‌اند، توانسته‌اند تمامی مؤلفه‌های فن آوری را فراهم کرده و به پیشرفت قابل توجهی دست یابند. اگر حداقل آمادگی فن آوری در کشور یا بنگاه نیازمند آن وجود داشته باشد می‌توان با استفاده از تجارب مهندسان و متخصصان توانمند در عرصه‌ی مورد نیاز، به فن آوری دست یافت. برای استفاده از این روش، آمادگی، انگیزه و علاقه‌ی متقاضی به کسب فن آوری ضروری است و با وجود این شرایط می‌توان این فن آوری را با هزینه‌ی بسیار کمتری نسبت به سایر روش‌های انتقال فن آوری کسب کرد.

نتایج و جمع‌بندی

در این نوشتار سعی شد به‌طور خلاصه تعاریف لوازم و مکانیزم‌های انتقال فن آوری بررسی گردد. نکته‌ی اصلی این مقاله، پرداختن به بخش اول فرآیند انتقال فن آوری یعنی تعیین نیازها و اولویت‌های فن‌آورانه است که از نتایج استراتژی توسعه حاصل می‌شود. رسیدن به جایگاه اول فن آوری در صنایع به‌خصوص در صنعت نفت از اهداف اساسی سند چشم‌انداز توسعه‌ی کشور است و برای دستیابی به این عنوان، هم‌اکنون در نیمه‌ی راه هستیم.

بیع متقابل نه تنها شامل ماشین‌آلات و وسایل می‌شوند شامل استفاده از دانش فنی و کمک‌های فنی عرضه‌کننده‌ی فن آوری که برای تولید محصولات به کار می‌رود نیز خواهند بود. مهم‌ترین مشوق و انگیزه‌ی عرضه‌کننده‌ی فن آوری در ورود به قرارداد بیع متقابل، استفاده و بهره‌برداری از منابع طبیعی و انسانی ارزان در کشور دریافت‌کننده‌ی فن آوری است. مهم‌ترین انگیزه برای دریافت‌کننده‌ی فن آوری، انتقال فن آوری صنعتی و بهره‌برداری حداکثری از منابع طبیعی و انسانی در کشور خویش است.

۳-۶- انتقال فن آوری از طریق مهندسی معکوس

انتقال فن آوری از این طریق، معمولاً توسط خرید نمونه‌های ماشین‌آلات از خارج و پیاده‌سازی و کپی از روی آنها انجام می‌شود؛ به‌ویژه آن دسته از ماشین‌آلاتی که فن آوری ساده‌تری دارند. انتقال فن آوری از طریق مهندسی معکوس معمولاً زمانی انجام می‌شود که شرکت‌های چندملیتی یا کشور عرضه‌کننده‌ی فن آوری، از انتقال حق امتیاز فن‌آوری‌های پیشرفته به کشورهای در حال توسعه امتناع ورزند. در این حالت، شرکت یا کمپانی محلی در کشور دریافت‌کننده (در حال توسعه) تلاش می‌کند از روی محصول تولیدی اصلی، محصول مشابهی بسازد. انتقال فن آوری از این طریق، در صنایعی که اجزای ترکیبی آن به‌سادگی قابل دسترسی است (مانند صنایع کامپیوتر و نیمه‌هادی‌ها) متداول‌تر است. استفاده از این روش برای کشورهای ضعیف از نظر توانایی‌های درون‌زای فن‌آورانه بسیار دشوار به‌نظر می‌رسد.

۳-۷- انتقال فن آوری از طریق قراردادهای کمک‌های فنی و خدمات مهندسی

الف) کمک‌های فنی: عموماً خدمات و اطلاعات فنی و مدیریتی-صنعتی است که در تولید و ساخت محصول یا مواد مورد نیاز باشد. معمولاً این خدمات توسط واحدهای تولیدی صاحب تجارب لازم و کافی در این زمینه ارائه می‌گردد.

منابع

- [۳] انتقال فن آوری در جهان سوم و ایران، ق. یوسف‌پور
[۴] ارائه‌ی مدلی جامع برای انتخاب روش مناسب انتقال فن آوری، محمدرضا آراستی، مهدی دلاوری؛ مجله‌ی علمی و پژوهشی شریف

- [۱] مبانی فن آوری و انتقال فن آوری از منظر سیاست‌گذاری برای توسعه‌ی فن آوری، عباس فلاح
[۲] ضوابط، مقررات و روش‌های مناسب انتقال فن آوری به کشور، دانشگاه علم و صنعت ایران، پایان‌نامه، علیرضا توکلی