دریافت: ۸۹/۵/۲٤
پذیرش: ۸۹/۹/۱

بررسی چالش‌های مدیریت همکاری‌های فناورانه بین‌المللی در صنعت پتروشیمی ایران
(مطالعه موردی: همکاری فناورانه در پروژه MTP[1])

محمد حسین صبحیه[۲] ـ محمدرضا جعفری‌نصر[۳] ـ مجتبی عزیزی[٤]

چکیده

با توجه به وجود ذخایر عظیم نفت و گاز در کشور ایران، صنعت پتروشیمی یکی از محورهای اصلی توسعه اقتصادی به‌شمار می‌رود؛ اما استخراج این ذخایر عظیم و تبدیل آن به محصولاتی با ارزشِ افزوده زیاد از طریق فرایندهای پتروشیمی، نیازمند فناوری‌های مدرن و پیشرفته‌ای است که عمدتاً در اختیار کشورهای توسعه‌یافته می‌باشد. با توجه به این که یکی از مؤثرترین روش‌های دستیابی به این فناوری‌ها، انتقال آنها از کشورهای توسعه‌یافته است، هر ساله پروژه‌هایی در قالب همکاری فناورانه با دیگر کشورها، در صنعت پتروشیمی ایران تعریف و به اجرا گذاشته می‌شود. اما این پروژه‌ها عمدتاً با چالش‌های زیادی روبه‌رو می‌شوند که در نهایت منجر به کاهش اثربخشی یا حتی عدم‌موفقیت آنها از نظر انتقال فناوری می‌گردد.

این پژوهش به کمک مطالعه موردی پروژه احداث واحد تبدیل متانول به پروپیلن (MTP)، که یکی از مهم‌ترین و جذاب‌ترین پروژه‌های اخیر صنعت پتروشیمی ایران از بعد انتقال فناوری بوده است، به بررسی دقیق و موشکافانه چالش‌های اجرایی و مدیریتی این‌گونه پروژه‌ها پرداخته است. پژوهش حاضر با روش ترکیبیِ کیفی- کمی انجام پذیرفته و یافته‌ها و پیشنهادات ارزشمندی را برای افزایش اثربخشی و موفقیت پروژه‌های انتقال فناوری که در قالب همکاری فناورانه بین المللی در صنعت پتروشیمی ایران انجام می‌شود ارائه نموده است.

واژه‌های کلیدی

همکاری فناورانه بین‌المللی، چالش‌های مدیریتی، انتقال فناوری ، صنعت پتروشیمی ایران، موفقیت پروژه‌های انتقال فناوری.

1. Methanol To Propylene (MTP)

۲. دکترای مدیریت پروژه، دانشگاه بیرمنگهام انگلیس، sobhiyah@yahoo.com
۳. دکترای مهندسی مکانیک، دانشگاه سوربون فرانسه، jafarinasr@npc-rt.ir
۴. دانشجوی دکترای مدیریت پروژه و ساخت، دانشگاه تربیت مدرس، azizi.pm@gmail.com

Archive of SID
www.SID.ir

۱. مقدمه و بیان مسئله

امروزه کشورهای در حال توسعه از جمله ایران، به‌دلیل عدم‌سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه و عقب‌ماندگی زیاد از کشورهای پیشرفته، توان چندانی در خلق فناوری ندارند و انتقال فناوری از دیگر کشورها را با هدف جبران عقب‌ماندگی‌های فناورانه خود دنبال می‌کنند (Furtado, 2000: 24؛ عابدی، ۱۳۷۶، ۸۷).

مشکل عمده‌ای که اکثر کشورهای در حال توسعه در زمینه انتقال فناوری با آن روبه‌رو هستند، برداشت نادرست و محدود از فناوری، انتقال فناوری و نحوه مدیریت آن است. این مشکل عمدتاً منجر به شکست فرایند انتقال فناوری در این کشورها گردیده و باعث شده تا در عمل، جز انتقال تعدادی ماشین‌آلات بیجان، کاتالوگ، نقشه و دستورالعمل غیرقابل استفاده، چیزی عاید آنها نشود (Ganesan, 2006: 745; Saad, 2002: 619; Waroonkun, 2008: 669 ؛ عزیزی، ۱۳۸۶، ۳۳).

در کشور ایران، مسئله انتقال و دستیابی به فناوری در صنعت نفت و پتروشیمی از اهمیت دو چندانی نسبت به سایر صنایع برخوردار است زیرا صنعت نفت و پتروشیمی ایران، علیرغم ذخایر عظیم نفت و گاز و یکصد سال سابقه، از نظر فناوری در بسیاری از موارد همچنان وابسته به کشورهای پیشرفته است. اهمیت این مسئله زمانی مشخص می‌شود که بدانیم کشورهایی مانند سوئد و نروژ با تنها ۴۰ سال سابقه در این صنعت، از فروش فناوری‌های نفتی به کشورهای دیگر، درآمدی بیشتر از فروش نفت خام کسب می‌کنند (باقری، ۱۳۸۳، ۴۱).

در متون و پژوهش‌های پیشین، چالش‌ها و موانع زیادی برای انتقال فناوری به کشورهای در حال توسعه مانند ایران ارائه شده است (عابدی، ۱۳۷۶، ۸۹)؛ اما با توجه به این که در صنعت نفت و پتروشیمی ایران پژوهش‌های کاربردی معدودی در این زمینه انجام شده و پروژه‌های فناورانه این صنعت همچنان با چالش‌های آشکار و پنهان بسیاری روبه‌روست، در این پژوهش سؤال اصلی این است که در مراحل اجرایی و مدیریتی همکاری‌های فناورانه صنعت پتروشیمی ایران با شرکت‌های بین‌المللی نفتی، چه چالش‌هایی بر سر راه انتقال فناوری وجود دارد و چه راهکارهایی می‌توان برای کاهش آنها ارائه نمود؟

مروری بر ادبیات موضوع، بیان دقیق اهداف و روش انجام پژوهش، تشریح همکاری فناورانه شرکت پژوهش و فناوری پتروشیمی با شرکت لورگی[1] آلمان در پروژه

1. Lurgi

Archive of SID
www.SID.ir

MTP، تجزیه و تحلیل داده‌ها و نتایج مرحله مطالعات میدانی پژوهش و در نهایت نتیجه‌گیری و ارائه راهکارهای اجرایی، به ترتیب بخش‌های اصلی این مقاله را تشکیل می‌دهند.

۲. مروری بر ادبیات پژوهش

در این بخش بعضی از مفاهیم مهم و پایه مانند روش دستیابی به فناوری، فرایند انتقال فناوری، مراحل تثبیت فناوری در صنعت نفت و گاز و پتروشیمی، همکاری فناورانه بین‌المللی و پیشینه تحقیق در این زمینه ارائه شده است.

۲-۱. روش‌های دستیابی به فناوری

به‌طور کلی برای نیل به فناوری، ۳ روش عمده وجود دارد که عبارت‌اند از: ۱. خلق فناوری از طریق تحقیق و توسعه، ۲. خرید و انتقال فناوری از کشورهای پیشرفته، و ۳. ترکیبی از روش‌های ۱ و ۲ (Khalil, 2000: 87).

خلق فناوری در داخل، اگرچه دارای فرآیندی بسیار کند است، اما توجه به آن موجب خوداتکایی خواهد شد. در کشورهای در حال توسعه، با توجه به زیرساخت‌های ضعیف پژوهشی و عدم‌سرمایه‌گذاری کافی بر روی پژوهش، این روش کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرد. از طرفی خرید و انتقال فناوری این حسن را دارد که ثمره‌اش فوری بوده و دیگر نیازی به اختراع چیزهایی که وجود دارند نیست؛ ولی اتکاء صرف به خرید و انتقال فناوری از کشورهای پیشرفته نیازمند منابع مالی فراوان بوده و عمدتاً منجر به وابستگی شدید و دائمی به آن کشورها خواهد شد. بنابراین چنین به نظر می‌رسد که ایده‌آل‌ترین روش، تولید برخی از فناوری‌ها در داخل و انتقال برخی دیگر از خارج از کشور باشد (عزیزی، ۱۳۸۶، ۳۴).

در تعاریف مختلف از انتقال فناوری، تأکید زیادی شده که انتقال فناوری یک «فرایند» است و انتقال موفقیت‌آمیز فناوری مستلزم این خواهد بود که ابتدا درک کامل و صحیحی از تمامی مراحل این فرایند و نحوه ارتباط آنها با یکدیگر صورت گرفته و سپس این مراحل به‌دقت اجرا و مدیریت شود (آقایی، ۱۳۶۸، ۲۱؛ زارع، ۱۳۸۴، ۶۷). ناقص اجرا کردن یا عدم‌توجه کافی به همه مراحل این فرایند، منجر به انتقال ناموفق فناوری و حتی شکست برنامه‌های فناورانه سازمان خواهد شد (وزارت ارشاد، ۱۳۷۴، ۶۳).

۲-۲. فرایند انتقال فناوری

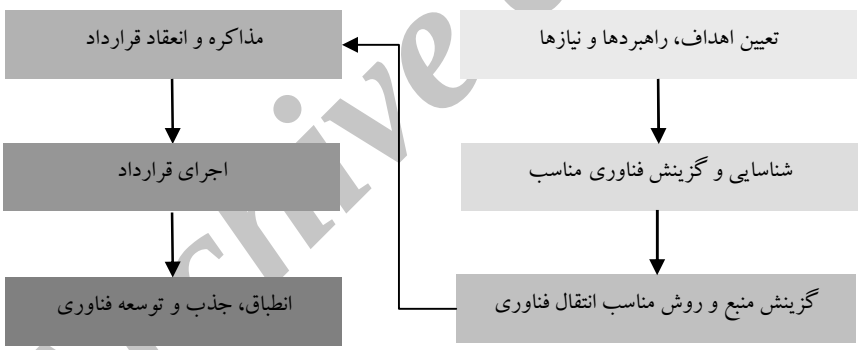
در متون و کتب مرجع مدیریت فناوری، مدل‌ها و چارچوب‌های مختلفی برای انتقال

www.SID.ir

فناوری معرفی شده است که هر کدام از دیدگاهی خاص، فرایند انتقال فناوری را به گام‌ها و مراحل مختلفی تقسیم کرده و به توصیف آن پرداخته‌اند (عزیزی، ۱۳۸۶، ۸۳؛ Calantone, 1990: 24; Chiesa, 1998: 203; Flannery, 1993; Flannery, 2001; Lin, 2001: 289; Malik, 2002: 429; Radosevic, 1999: 76; UNIDO, 1996: 114).

به‌دلیل این که بررسی و مقایسه این مدل‌ها خارج از محدوده این مقاله است[1]، در جمع‌بندی مطالعاتی که بر روی مدل‌ها و چارچوب‌های مختلف انتقال فناوری صورت پذیرفت، فرایند انتقال فناوری به شش مرحله کلی تقسیم (شکل ۱) و این شش مرحله پایه و اساس مطالعات میدانی و تحلیل‌ها و بررسی‌ها در بخش‌های مختلف این پژوهش قرار گرفت. این مراحل عبارت‌اند از:

مرحله اول: ***تعیین اهداف، راهبردها، نیازها و برنامه‌ریزی.*** تعیین نیاز، اولین گام در راه دستیابی به فناوری است. بدین منظور می‌بایست نیازها، امکانات و محدودیت‌های فناورانه در سطح ملی و در سطح صنایع و واحدهای تولیدی به درستی شناسایی شوند. این شناسایی به توانایی تجزیه و تحلیل فناوری موجود، مشخص نمودن سطح آن و تشخیص تحولات آتی نیازمند است (دلاوری، ۱۳۸۳، ۴۳۶).



شکل ۱: فرایند انتقال فناوری

مرحله دوم: ***شناسایی و گزینش فناوری مناسب.*** انتخاب فناوری مناسب دشوارترین اقدام در فرایند انتقال فناوری است زیرا انتخاب غلط می‌تواند حتی در صورت پیشرفت درست بقیه مراحل، منجر به شکست انتقال فناوری شود (عزیزی،

۱. برای اطلاع از جزئیات این مدل‌ها می‌توانید به (عزیزی، ۱۳۸۶) مراجعه نمایید.

Archive of SID
www.SID.ir

۱۳۸۶، ۹۱).

مرحله سوم: ***گزینش منبع و روش مناسب انتقال فناوری.*** انتخاب منبع فناوری می‌بایست به کمک معیارهایی معین و سنجیده انجام گیرد به‌نحوی که دسترسی به نتایج مطلوب، در سایه تعامل دوطرفه امکان‌پذیر شود. منظور از روش انتقال فناوری، مجموعه فعالیت‌های از پیش تعریف شده‌ای است که طی آن فناوری مورد نیاز، در ازای جلب رضایت عرضه‌کننده، در اختیار متقاضی قرار می‌گیرد. روش‌های انتقال فناوری بسته به نوع فناوری و شرایط انتقال، متفاوت و در برخی موارد بسیار متنوع است (Kim, 2007: 468; Flannery, 1993).

مرحله چهارم: ***مذاکره و عقد قرارداد.*** پیش از امضای موافقت‌نامه بایستی تمام جزئیات، مورد بحث و تبادل نظر قرار گیرد. اگر مسائل مورد موافقت طرفین باشد، شرایط بهتری برای انتقال فناوری به وجود خواهد آمد. در عقد قرارداد نیز شرایط حقوقی مرتبط با مباحث قراردادی می‌بایست در نظر گرفته شود.

مرحله پنجم: ***اجرای قرارداد.*** در این مرحله طرفین قرارداد متناسب با برنامه و وظایف تعیین شده در قرارداد، به اجرای تعهدات خود می‌پردازند.

مرحله ششم: ***انطباق، جذب و توسعه فناوری.*** منظور از انطباق فناوری، فرایند پیوند فناوری بیگانه به عوامل تولید محلی، سنت‌های اجتماعی، ارزش‌ها و اهداف توسعه اقتصاد ملی است. برای جذب فناوری، می‌بایست الگوی تولید خود را تغییر دهیم و سپس الگوی جدید را به‌کار بریم. آخرین گام در فرایند انتقال فناوری، توانایی توسعه آن است و در این گام، نوآوری و سرمایه‌گذاری بر روی تحقیق و توسعه نقشی اساسی ایفا می‌کند (عزیزی، ۱۳۸۶: ۹۲؛ APCTT, 1998: 214).

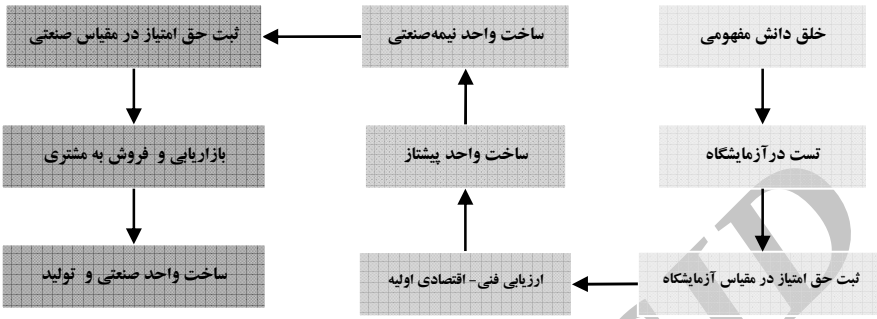
۲-۳. مراحل شکل‌گیری و تثبیت فناوری در صنعت نفت و گاز و پتروشیمی

همان‌طور که در شکل ۲ ملاحظه می‌شود، در صنعت نفت و گاز و پتروشیمی مراحل تکامل یک فناوری معمولاً از خلق دانش مفهومی و تست در آزمایشگاه شروع شده و سپس در صورت رضایت‌بخش بودن نتایج، در مقیاسی بزرگ‌تر از مقیاس آزمایشگاهی، که مقیاس پیشتاز یا پایلوت[1] نامیده می‌شود، با مواد و تجهیزات واقعی آزمایش می‌گردد. تا این مرحله، فناوری تقریباً تثبت شده ولی برای راهیابی به بازار، ثبت حق امتیاز و تجاری‌سازی آن نیاز به احداث حداقل یک واحد نیمه صنعتی (در مقیاس واقعی) با

1. Pilot Scale

www.SID.ir

استفاده از آن فناوری دارد تا کلیه جوانب آن به‌طور کامل بررسی شده و سپس روانه



شکل ۲: مراحل ثبت و تجاری‌سازی دانش فنی در صنعت نفت و پتروشیمی (جعفری‌نصر، ۱۳۸۶: ۱۲۱)

بازار شود و در سطح وسیع مورد استفاده قرار گیرد. این مراحل برای هر فناوری به طور متوسط ۱۰ سال طول می‌کشد (جعفری‌نصر، ۱۳۸۶، ۱۲۱).

۲-۴. انتقال فناوری از روش همکاری فناورانه[1]

روش‌های انتقال فناوری بسته به نوع فناوری و شرایط انتقال، متفاوت و در برخی موارد بسیار متنوع هستند. روش‌هایی مثل خرید حق امتیاز، ادغام، تملک سهام، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، همکاری فناورانه و... از جمله این روش‌ها هستند (Chiesa, 1998: 202; Combs, 1999: 28). با توجه به این که در این پژوهش انتقال فناوری از روش همکاری فناورانه مد نظر بوده است در ادامه به معرفی این روش می‌پردازیم. در همکاری فناورانه، دو شرکت توانایی فناورانه خود را جهت رسیدن به فناوری جدید به اشتراک می‌گذارند (Combs, 1999: 27). در این روش تبادل سهام بین طرفین وجود نداشته (Arvanitis, 2000: 9) و مدت همکاری نیز معمولاً کوتاه‌مدت و محدود به ایجاد و توسعه فناوری مورد نظر خواهد بود (Robert, 1985: 49). تحقیقات نشان می‌دهد در دو دهه اخیر، رشد زیادی در همکاری فناورانه کشورها در سطح جهان دیده می‌شود (Ma, 2008: 380; Sadowski, 2008: 305). مهم‌ترین دلیلی که باعث رشد همکاری‌های فناورانه شده این است که شرکت‌های اندکی قادرند که تمامی مراحل

1. Technological Alliance

www.SID.ir
Archive of SID

توسعه یک فناوری را به تنهایی طی کنند. علاوه بر این، همکاری فناورانه باعث سرعت بخشیدن به فرآیند یادگیری و نوآوری می‌شود (Kim, 2007: 468; Arvanitis, 2000: 10). در صورتی که همکاری فناورانه به نتیجه برسد، خروجی اصلی آن حق امتیاز مشترکی[1] خواهد بود که به نام طرفین همکاری به ثبت خواهد رسید (Kim, 2007: 468; Combs, 1999: 27). برای این که نتایج قابل‌قبولی از همکاری فناورانه به‌دست آید می‌بایست همپوشانی قابل‌قبولی بین توانایی‌های طرفین وجود داشته باشد، زیرا اگر این همپوشانی خیلی زیاد باشد فرصتی برای یادگیری از هم، و انتقال فناوری وجود نداشته و هیچ یک از طرفین چیز جدیدی برای ارائه نخواهد داشت. اگر همپوشانی خیلی کم باشد، به‌دلیل اینکه امکان کار کردن با توانمندی‌های فناورانه یکدیگر کاهش می‌یابد، هم‌افزایی بسیار کمی بین آنها به وجود خواهد آمد و یادگیری به حداقل خواهد رسید (Mowrey, 1998: 511; Daellenbach, 2004: 188).

بررسی تحقیقات پیشین انجام شده در زمینه همکاری‌های فناورانه بین‌المللی نشان می‌دهد موضوعاتی مانند: عوامل موثر بر انتخاب همکار خارجی در توسعه یک فناوری (Kim, 2009)، دلایل خاتمه همکاری‌های فناورانه (Sadowski, 2008)، نحوه ایجاد اعتماد بین طرفین همکاری فناورانه (Daellenbach, 2004)، عوامل مؤثر بر انتقال فناوری در همکاری‌های فناورانه (Bach, 2002; Arvanitis, 2000; Waroonkun, 2008) و موضوعاتی از این قبیل بیشتر مورد توجه محققان قرار گرفته است و پژوهش‌های میدانی اندکی چالش‌های اجرایی و مدیریتی این همکاری‌ها را در محیط یک پروژه واقعی و با مطالعه جزئیات اجرایی آن پروژه در شرکت گیرنده فناوری مورد بررسی قرار داده است. لذا در این پژوهش تلاش می‌شود چالش‌های مدیریتی و اجرایی پروژه MTP که یکی از مهم‌ترین و جدیدترین پروژه‌هایی است که به هدف انتقال فناوری در صنعت پتروشیمی ایران با روش همکاری فناورانه بین‌المللی تعریف و به اجرا در آمده، شناسایی و ضمن اولویت‌بندی و ریشه‌یابی این چالش‌ها، راهکارهایی جهت افزایش اثربخشی این پروژه‌ها در توسعه فناورانه صنعت پتروشیمی ایران ارائه گردد.

۳. اهداف و روش انجام تحقیق

روش به‌کار رفته در این پژوهش یک روش ترکیبی (کیفی و کمی) است (Sandelowski, 2000: 251)، بدین ترتیب که ابتدا از طریق مصاحبه‌های

1. Joint Patent

www.SID.ir

نیمه‌ساختاریافته با افراد درگیر در پروژه MTP، گزارشی از گذشته، حال، و آینده پروژه تهیه و مشکلات پروژه شناسایی گردید. سپس با هدف اولویت‌بندی و تعیین مهم‌ترین مشکلات و چالش‌های شناسایی شده، پرسشنامه‌ای تهیه و بین کارشناسان و صاحب‌نظران پروژه توزیع گردید. در این مرحله، پرسش‌شوندگان می‌بایست به هر مشکل، از نظر میزان تأثیر منفی بر پروژه، در طیفی ۵-تایی که بر اساس مقیاس لیکرت[1] تهیه شده بود امتیاز می‌دادند. همچنین از آنها خواسته شده بود تعیین کنند که در پروژه MTP، به کدام مرحله از مراحل شش‌گانه فرآیند انتقال فناوری (شکل ۱) توجه کمتری صورت گرفته است. در واقع، از آنها خواسته شده بود که تعیین کنند کدام مرحله بیشترین چالش‌ها و مشکلات را در پروژه داشته است. به‌منظور بررسی توانایی پرسشنامه‌ها در اندازه‌گیری صفتی که برای آن طراحی شده بودند (Morse, 2002: 4) روایی[2] پرسشنامه‌ها از نظر خبرگان بررسی و صحت آن مورد تأیید قرار گرفت. همچنین پایایی[3] پرسشنامه‌ها نیز که به ثبات یا تکرارپذیری نتایج آزمون اشاره می‌کند توسط نرم‌افزار SPSS و از روش «آلفای کرونباخ[4]» (Field, 2005: 133) محاسبه و با آلفای ۰/۸۳ مورد تأیید قرار گرفت. سپس این پرسشنامه بین ۱۴ نفر از مدیران و کارشناسان پروژه توزیع گردید. پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها و انجام تجزیه و تحلیل‌های آماری لازم، اولویت هر مشکل نسبت به سایر مشکلات مشخص گردید و همچنین به کمک «آزمون فریدمن[5]» (Field, 2005: 133)، اولویت هر یک از مراحل شش‌گانه انتقال فناوری در پروژه از نظر میزان مشکلات و میزان نیاز به اقدامات اصلاحی تعیین گردید.

به‌منظور ریشه‌یابی مشکلات و ارائه راهکارهایی برای برطرف کردن یا کاهش تأثیرات منفی هر مشکل، مطابق با اصل پارتو[6] (۸۰/۲۰)، که معتقد به اثر زیاد تعداد کمی از عوامل در بین تعداد زیادی از عوامل اثرگذار بر یک مسئله است (Clarke, 1999: 141)، ابتدا ۲۰٪ از مشکلات اولویت‌دار پروژه بر اساس نتایج به‌دست آمده در مرحله قبل، انتخاب و بر اساس آنها مصاحبه‌های تکمیلی با ۱۲ نفر از صاحب‌نظران اصلی پروژه انجام شد. راهکارهای به‌دست آمده از مصاحبه‌ها، در نهایت به صورت قضاوت‌های کارشناسانه چندی از مدیران ارشد پروژه، به داوری گذاشته شده و

1. Likert
2. Validity
3. Reliability
4. Cronbach's Alpha
5. Friedman Test
6. Pareto Principle

Archive of SID
www.SID.ir

مناسب‌ترین و اجرایی‌ترین راهکارهای پیشنهادی برای هر مشکل به همراه اولویت هر راهکار، مشخص گردید. در بخش بعدی، خلاصه‌ای از نتایج و دستاوردهای مرحله میدانی پژوهش ارائه شده است.

۴. همکاری فناورانه در پروژه MTP

با توجه به منابع عظیم گاز در ایران و لزوم استفاده بهینه از این منابع در جهت رشد و توسعه اقتصادی و افزایش درآمد ملی، دستیابی به فناوری‌های تبدیل گازی، در جهت رسیدن به محصولاتی با ارزش افزوده بالاتر بیش از پیش احساس می‌شود. درست در همین راستا، دستیابی به فناوری تولید پروپیلن از متانول (MTP) به‌عنوان یک فناوری جدید در دستور کار شرکت پژوهش و فناوری پتروشیمی قرار گرفت. در گزارش کامل این پروژه (جعفری‌نصر، ۱۳۸۶، ۱۱۹)، اطلاعات جامعی از فناوری MTP، ضرورت دستیابی به این فناوری، مراحل مختلف پروژه MTP از شکل‌گیری تا اجرا، طرفین پروژه، افراد کلیدی و بازیگران اصلی این پروژه ارائه گردیده است اما در این بخش از مقاله، جهت آشنایی با فضای پروژه و طرفین آن مختصری از این اطلاعات در حد نیاز ارائه می‌گردد.

۴-۱. معرفی شرکت پژوهش و فناوری پتروشیمی (گیرنده فناوری)

شرکت ملی صنایع پتروشیمی وابسته به وزارت نفت ایران است که مسئولیت توسعه هر عملیات در صنعت پتروشیمی کشور را به عهده دارد. در بدو تاسیس در سال ۱۳۴۳ هجری شمسی، این شرکت فعالیت خود را با واحد کوچک تولید کود شیمیایی در شیراز آغاز نمود و در حال حاضر دومین تولیدکننده و صادرکننده فرآورده‌های پتروشیمی در خاورمیانه است. مطابق با سند راهبردی پژوهش و فناوری در صنعت نفت، یکی از سیاست‌های کلی صنعت نفت عبارت است از: «گسترش تحقیقات بنیادی و توسعه‌ای و تربیت نیروی انسانی متخصص، ایجاد مراکز جذب و صدور دانش و خدمات فنی-مهندسی انرژی، همچنین ارتقای فناوری در زمینه‌های منابع و صنایع نفت و گاز و پتروشیمی» (شرکت پژوهش و فناوری صنعت نفت، ۱۳۸۶، ۱۲۴). شرکت پژوهش و فناوری پتروشیمی به‌عنوان متولی اصلی امر پژوهش در صنعت پتروشیمی و به سفارش این صنعت، وظیفه ارتقا، توسعه و تدوین دانش فنی فرآیندها از طریق طراحی، نصب و راه‌اندازی واحدهای تحقیقاتی نیمه‌صنعتی آن را بر عهده دارد. دستیابی به دانش فنی تولید فرآورده‌های پتروشیمی و توسعه کاربرد این محصولات از اهداف راهبردی پژوهش و فناوری در صنعت پتروشیمی و جزئی از اهداف کلان پژوهش و فناوری در صنعت

www.SID.ir

نفت است. شرکت پژوهش و فناوری پتروشیمی در مهرماه سال ۱۳۸۱ بنا بر تصمیم هیأت مدیره شرکت ملی صنایع پتروشیمی تأسیس شد. این شرکت در حال حاضر دارای سه مرکز اصلی در تهران، اراک و منطقه ویژه ماهشهر بوده و فعالیت‌های آن در پنج گروه فناوری‌های نوین، پژوهش‌های فنی، پژوهش‌های غیرپلیمری، پژوهش‌های پلیمری و پژوهش‌های کاتالیستی طبقه‌بندی شده است.

۴-۲. معرفی شرکت لورگی آلمان (انتقال دهنده فناوری)

شرکت لورگی در سال ۱۸۹۷ میلادی به‌عنوان یک شرکت مهندسی تأسیس شد. هم‌اکنون این شرکت در زمینه طراحی و ساخت واحدهای فرآیندی در ۳۰ کشور جهان فعالیت دارد و در اکثر این کشورها دارای نمایندگی می‌باشد. لورگی فعالیت‌های خود را ابتدا در بخش متالورژی[1] شروع کرد و سپس به زمینه های مختلف مانند شیمی، نفت، گاز، پتروشیمی، محیط زیست، انرژی و قدرت گرایش یافت. در حال حاضر ۲۰ درصد فعالیت‌های شرکت مربوط به متالورژی، ۵۰ درصد مربوط به تبدیل مایع به گاز، و بقیه مربوط به سایر زمینه‌ها است. بخش نفت و گاز و پتروشیمی این شرکت حدود ۲۸۲ میلیون یورو در سال درآمد دارد و دارای ۸۷۷ کارمند است. فعالیت‌های آن بر مبنای فناوری‌های اختصاصی‌اش در تولید گاز، مواد شیمیایی، پتروشیمی و فناوری هیدروکربن است. در فناوری گاز، لورگی تمام زنجیره‌های فناورانه لازم برای تبدیل مواد اولیه بی‌مصرف به محصولات باارزش را عرضه می‌کند و در زمینه بعضی فناوری‌ها، هدایت‌گر بازار است و راه‌حل‌هایی برای پیشرفت کیفیت محصولات مطابق با آخرین مقررات زیست محیطی اروپا ارائه می‌کند.

این شرکت کاتالیست‌ها را از شرکت‌های دیگر با خرید لیسانس و یا بدون آن تهیه می‌کند و با انجام فعالیت‌های آزمایشگاهی و حسب مورد فعالیت‌های پیشتاز، مشابه‌سازی و مدل‌سازی فرآیندها، تبیین دانش فنی می‌نماید. لورگی در بسیاری از زمینه‌ها ابتدا دانش‌فنی را از شرکت‌های دیگر تهیه و کار مهندسی مربوط را انجام داده است، سپس خود به دانش فنی دست یافته است.

۴-۳. مراحل شکل‌گیری و انجام پروژه MTP

پروپیلن به‌عنوان یک ماده پتروشیمی ارزش بسیار بالایی دارد. خوراک اصلی تولید پروپیلن، متانول است که در ایران به‌دلیل وفور گاز، به‌راحتی و با قیمت مناسبی تولید می‌شود. در سفری که گروهی از مدیران ارشد شرکت ملی پتروشیمی به آلمان داشتند،

1. Metallurgy

Archive of SID
www.SID.ir

توانمندی‌های تعدادی از شرکت‌های این کشور ارائه شد و مشخص شد که شرکت لورگی آلمان دانش طراحی مفهومی فناوری تبدیل متانول به پروپیلن را داشته و قبلاً تا مقیاس پیشتاز نیز این فناوری را توسعه داده است. با مذاکراتی که بین طرفین صورت پذیرفت مقرر شد لورگی از این مرحله به بعد، مراحل توسعه و تثبیت این فناوری را به صورت مشترک با ایران ادامه دهد، بدین ترتیب که پس از عقد قرارداد همکاری با شرکت پژوهش و فناوری پتروشیمی در سال ۱۳۸۲ قرار شد ارائه دانش فنی در مقیاس پیشتاز به صورت مجانی از طرف لورگی، طراحی پایه و تفصیلی این فرآیند برای یک واحد نیمه‌صنعتی[1] به صورت مشترک و با مدیریت لورگی به صورت مجانی انجام شده و ساخت واحد نیمه‌صنعتی در ماهشهر با هزینه طرف ایرانی انجام گیرد. مقرر شده بود پس از شکل‌گیری دانش فنی این فناوری در مقیاس صنعتی، سهمی از حق امتیاز آن به ایران نیز داده شود. البته باید اشاره نمود که نداشتن پول و خوراک برای توسعه این فناوری در مقیاس صنعتی و وجود خوراک و بازار وسیع برای این فناوری در ایران انگیزه اصلی لورگی برای همکاری با ایران در این پروژه بوده است. انگیزه ایران نیز دستیابی به دانش فنی طراحی و اجرای کامل واحد MTP و حضور در مجامع بین‌المللی در کنار لورگی به‌عنوان دارنده بخشی از حق امتیاز مشترک در این فناوری بوده است.

طراحی پایه و تفصیلی برای واحد نیمه‌صنعتی در سال ۱۳۸۲، و تکمیل و ساخت آن از سال ۱۳۸۳ آغاز گردید. طبق برنامه قرار بود این پروژه در سال ۱۳۸۴ به بهره‌برداری برسد اما به دلیل بروز مشکلات مختلف اجرایی و مدیریتی متعددی که در بخش بعدی مقاله مورد بررسی و موشکافی قرار گرفته، پروژه با تأخیر زیادی همراه گردید و در نهایت با همت و تلاش همه مدیران و کارشناسان ایرانی و آلمانی در اواخر سال ۱۳۸۷ به بهره‌برداری رسید. در طول انجام این پروژه، شرکت نوپای پژوهش و فناوری پتروشیمی تجارب بسیار ارزشمندی به‌دست آورد و ظرفیت نیروی انسانی این شرکت در بخش‌های مختلف فرآیندی و غیرفرایندی در طول همکاری فناورانه با لورگی رشد قابل‌توجهی یافت. به‌عنوان مثال و به نقل از یکی از مدیران پروژه: «شرکت پژوهش و فناوری پتروشیمی بر بخش زیادی از فرایند این فناوری مسلط گردید و حتی بخش کاتالیست شرکت توانست کاتالیست این فرایند را با راندمان بسیار بالایی تولید کند.»

به‌دلیل این که در قرارداد پروژه شرط شده بود که سهم ایران از حق امتیاز این فناوری منوط به راه‌اندازی به‌موقع واحد در سال ۱۳۸۴ است، اختلافات زیادی بین دو

1. Demo

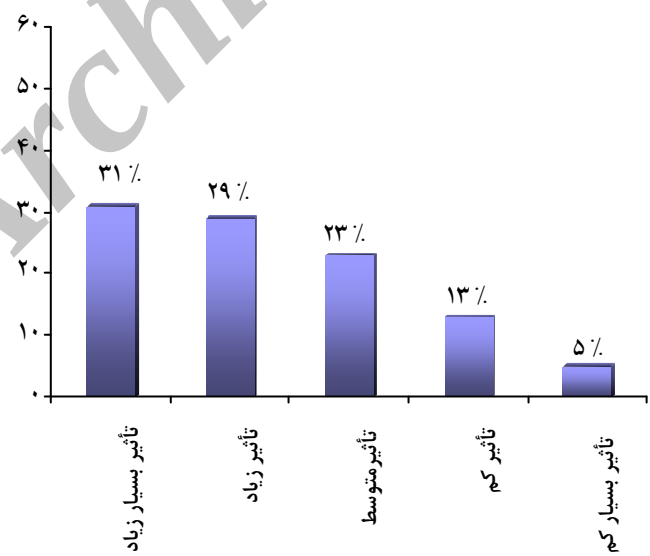
www.SID.ir

شرکت در زمان ثبت حق امتیاز پیش آمد و سهم ایران از این فناوری در هاله‌ای از ابهام قرار گرفت و ایران تنها توانست صاحب یک واحد MTP در مقیاس نیمه‌صنعتی شود. به گفته یکی از مدیران ارشد پروژه، «قبل از انجام این پروژه، در زمینه MTP در سطح بسیار پایینی بودیم و پیش‌بینی می‌شد بعد از انجام این پروژه به‌طور کامل به دانش طراحی و اجرای این فناوری دست‌یافته و حتی بتوانیم در آینده از طریق تحقیق و توسعه، پیشرفت‌هایی را در زمینه این فناوری به‌دست آوریم، اما بدلیل ضعف در کلان‌نگری در صنعت نفت و مشکلات زیاد اجرایی و مدیریتی در طول این پروژه، علیرغم دستاوردهای خوب پروژه، تعدادی از اهداف اصلی پروژه محقق نگردید.»

در بخش بعدی مقاله، مشکلات و موانع پروژه MTP با تمرکز بر مراحل مختلف فرایند انتقال فناوری ارائه، و پس از تجزیه و تحلیل آنها راهکارهایی اجرایی برای برطرف نمودن آنها پیشنهاد شده است.

۵. تجزیه و تحلیل داده‌ها و نتایج مرحله میدانی پژوهش

اولین گام از مرحله میدانی این پژوهش، شناسایی مشکلات و چالش‌های اجرایی و مدیریتی پروژه MTP بوده است. پس از بررسی و مستندسازی شرح حالی از گذشته، حال و آینده پروژه MTP، طبق نظر افرادی که با آنها مصاحبه شد و تجزیه و تحلیل‌های کارشناسی بر روی روند پروژه، تعداد ۶۴ چالش اجرایی و مدیریتی به‌صورت



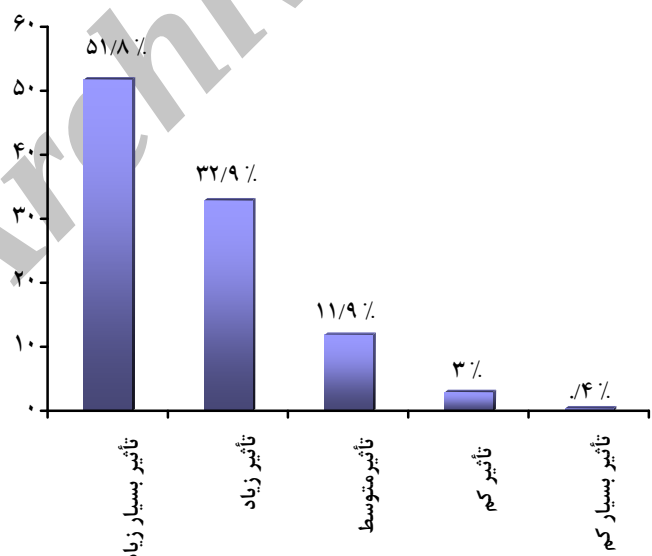
Archive of SID
www.SID.ir

شکل ۱: درصد فراوانی نسبی پاسخ‌های داده شده به میزان تأثیر منفی مشکلات اولویت ۱ تا ۶۴

اکتشافی شناسایی گردید. از آنجا که بر اساس «اصل پارتو» معمولاً ۸۰ درصد ناکامی‌های یک پروژه ناشی از تنها ۲۰٪ از مشکلات موجود در آن پروژه است (Kerzner, 2003: 483; Turner, 1993: 69)، ۶۴ مشکلی که در گام اول این پژوهش شناسایی شدند در گام دوم، به روشی که در بخش روش انجام تحقیق (بخش ۳) توضیح داده شد، از ۱ تا ۶۴ اولویت‌بندی گردید تا مهم‌ترین چالش‌ها به ترتیب اهمیت و میزان تأثیر منفی بر پروژه شناسایی شوند. نکته جالب توجهی که در بررسی تحلیل‌های آماری صورت گرفته به‌دست آمد این بود که توافق نظر بسیار زیادی بین افرادی که پرسشنامه بین آنها توزیع شده بود بر روی میزان تأثیرگذاری مشکلات اولویت‌دار در این پروژه به خصوص مشکلات اولویت ۱ تا ۱۲ وجود داشت و درصد بسیار زیادی از نظردهندگان (حدود ۸۴ درصد) معتقد بودند که این ۱۲ مشکل، تأثیر منفی بسیار زیاد یا زیاد بر روند پروژه داشته است. این ادعا در شکل‌های ۱ و ۲ به‌خوبی مشاهده می‌شود.

مشکلات اولویت ۱ تا ۱۲ این پروژه عبارت بودند از:

۱. نداشتن برنامه جامع برای سیاست‌گزاری و مدیریت فناوری در شرکت پژوهش و فناوری پتروشیمی.
۲. فاصله فناورانه زیاد بین طرفین این همکاری فناورانه و انتظارات متفاوت از پروژه.



شکل ۲: فراوانی نسبی پاسخ‌های داده شده به میزان تأثیر منفی مشکلات اولویت ۱ تا ۱۲

www.SID.ir

۳. دولتی بودن شرکت پژوهش و فناوری پتروشیمی و تأخیر در انجام تعهدات تعیین شده در قرارداد به‌دلیل کندی سیستم‌های دولتی در پرداخت‌های مالی و صدور الحاقیه‌ها و اصلاحیه‌های قراردادی.
۴. ضعف‌های قراردادی و نبودن فرمت‌های مشخص برای قراردادهای همکاری فناورانه در شرکت پژوهش و فناوری.
۵. انتخاب پیمانکاران مدیریتی[1] (MC) ضعیف و کم‌تجربه توسط شرکت پژوهش و فناوری در سایت پروژه.
۶. کمبود افراد متخصص و ساز و کارهای مناسب برای مذاکره و چانه‌زنی در هنگام انعقاد قرارداد.
۷. ارتباط ضعیف بین فعالیت‌های پژوهشی شرکت پژوهش و فناوری و پروژه‌های انتقال فناوری این شرکت.
۸. مشخص نبودن متولی اصلی انتقال، جذب و توسعه یک فناوری خاص در شرکت.
۹. ایرادات و مشکلات حقوقی قرارداد و برداشت‌های مختلف از متن قرارداد (ضعف زمینه‌های حقوقی در شرکت).
۱۰. تعیین افراد ناآشنا با مباحث مدیریت پروژه به عنوان مدیر پروژه و کم تجربه بودن مدیران پروژه.
۱۱. تجربه اندک شرکت پژوهش و فناوری در انجام پروژه‌ها از روش همکاری فناورانه.
۱۲. عدم‌توازن بین توانایی‌های فناورانه شرکت پژوهش و فناوری پتروشیمی (تجهیزات و امکانات، نیروی انسانی، مدیریت، دانش فنی) و رشد ناهمگون آنها.

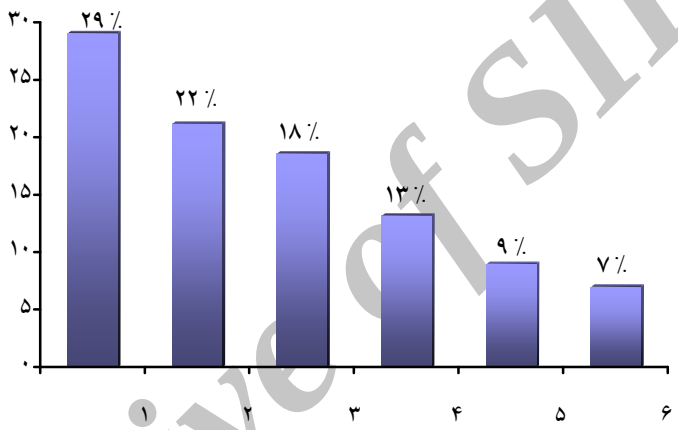
در این مرحله، علاوه بر شناسایی و اولویت‌بندی مشکلات پروژه MTP، مراحل شش‌گانه فرآیند انتقال فناوری (بخش ۲-۳) نیز از نظر میزان چالش‌ها اولویت‌بندی شد. بر اساس این اولویت‌بندی، مراحل ۱. تعیین نیازها، اهداف و استراتژی‌ها، ۲. اجرای قرارداد، ۳. مذاکره و عقد قرارداد، ۴. انطباق، جذب و توسعه فناوری، ۵. گزینش و انتخاب فناوری مناسب، و ۶. گزینش انتقال‌دهنده فناوری، به ترتیب به‌عنوان چالش‌برانگیزترین مراحل پروژه MTP، شناسایی شدند. نمونه‌ای از تجزیه و تحلیل‌های

1. Management Contractor (MC)

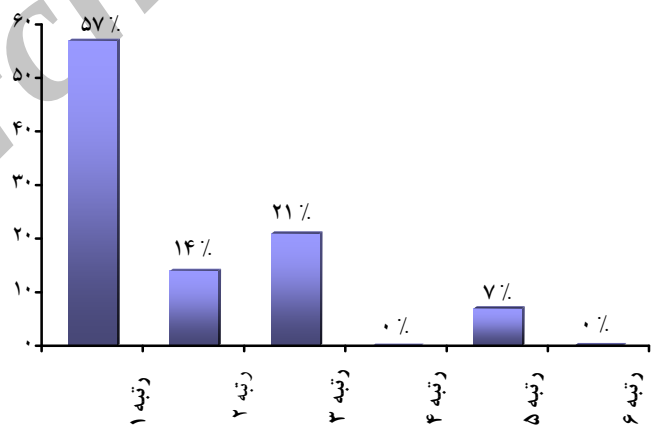
www.SID.ir
Archive of SID

آماری صورت گرفته در این مرحله در شکل‌های ۳ و ۴ مشاهده می‌شود. نکته‌ای که از تحلیل شکل ۳ می‌توان به‌دست آورد این است که در این پروژه به‌دلیل این که تنها یک عرضه‌کننده برای این فناوری در جهان وجود داشت (شرکت لورگی آلمان) و همچنین

۱. مرحله تعیین نیازها، اهداف و استراتژی‌ها
۲. مرحله اجرای قرارداد
۳. مرحله مذاکره و انعقاد قرارداد
۴. مرحله انطباق، جذب و توسعه فناوری
۵. مرحله انتخاب فناوری مناسب
۶. مرحله گزینش انتقال‌دهنده



شکل ۳: رتبه و فراوانی نسبی هر یک از مراحل پروژه از نظر میزان مشکلات



شکل ۴: فراوانی نسبی رتبه‌های داده شده به مرحله تعیین نیازها و اهداف از نظر میزان مشکلات

www.SID.ir

به‌دلیل این که این فناوری برای اولین بار در دنیا در حال ارائه است و رقیب قابل‌توجهی نیز ندارد، مرحله انتخاب فناوری و مرحله گزینش انتقال‌دهنده، کمترین اولویت را از نظر مشکل‌ساز بودن، به خود اختصاص دادند، و چه بسا اگر چندین عرضه‌کننده برای این فناوری و یا فناوری‌های مشابه متعددی در این زمینه وجود داشت، اولویت‌بندی این مراحل نیز به‌گونه‌ای دیگر به‌دست می‌آمد. ولی به هر حال، در این پروژه مرحله تعیین اهداف و استراتژی‌ها و همچنین مرحله اجرای قرارداد، از چالش‌برانگیزترین مراحل این پروژه شناسایی شدند.

در گام سوم پژوهش، با توجه به توافق نظر بسیار بالایی که بر روی ۱۲ مشکل اول وجود داشت، به روشی که در بخش متدولوژی پژوهش تشریح گردید، ابتدا این مشکلات ریشه‌یابی و سپس به تفکیک هر مشکل و ریشه آن، راهکارهایی برای رفع آنها پیشنهاد شد (۱۰۶ راه‌کار، و به‌طور متوسط ۹ راه‌کار برای هر مشکل). در نهایت، این راه‌کارها توسط چند تن از مدیران ارشد پروژه و سازمان، مورد بررسی و قضاوت کارشناسی قرار گرفت و پس از حذف راه‌کارهای مشابه، تکراری و نامربوط، تعداد ۲۸ راه‌کار از بین آنها، تأیید و اولویت‌بندی گردید. در ادامه به تعدادی از این راه‌کارها که به ترتیب اولویت ارائه شده‌اند اشاره می‌شود:

- بررسی ساز و کارهای لازم جهت استقلال مالی و مدیریتی شرکت از بخش دولتی.
- ایجاد هسته‌ای برای مدیریت و سیاست‌گزاری فناوری و تشکیل واحد مدیریت انتقال فناوری در شرکت و ارجاع مسئولیت آن به فردی متخصص و باتجربه در این زمینه.
- ایجاد یکپارچگی بین بخش‌های مختلف شرکت (تدارکات، اداری، مهندسی، پژوهش و ...) جهت مدیریت مؤثرتر پروژه‌ها.
- پیاده‌سازی و تقویت روش‌ها و مدل‌های مدیریت پروژه‌محور در شرکت به جای مدیریت سنتی و آموزش دادن تخصص‌های مدیریت پروژه به مدیران پروژه و جذب نیروهای متخصص در این زمینه.
- حذف و یا اصلاح بعضی از قوانین محدود کننده و ناکارآمد در صنعت نفت و پتروشیمی ایران و آشنا نمودن مدیران با قوانین موجود.
- تربیت و استفاده از نیروی انسانی متخصص و باتجربه در زمینه قراردادهای انتقال فناوری و مسائل حقوقی این‌گونه قراردادها و تهیه الگوهای مشخصی برای قراردادهای همکاری فناورانه.

www.SID.ir
Archive of SID

- طراحی مدلی بومی برای مدیریت پروژه‌هایی که از روش همکاری فناورانه انجام می‌شوند و تعیین نقش‌ها و مسئولیت‌های مورد نیاز در این پروژه‌ها.
- در نظر گرفتن ریسک‌ها و کندی سیستم‌های دولتی در هنگام برنامه‌ریزی برای پروژه‌ها و زمان‌بندی واقع‌بینانه‌تر.
- استفاده از سوابق و تجارب دیگر سازمان‌ها در انتقال فناوری (داخلی و خارجی).
- تدوین وظایف و شرح خدمات MC در پروژه‌های انتقال فناوری و دقت کافی در انتخاب MCهای با تجربه و استفاده از خدمات آنها در تمام طول پروژه و نظارت مستمر و پیوسته بر کارهای MC.
- شناخت راه‌های اتصال پژوهش به فناوری در شرکت و تکمیل زنجیره توانمندی‌های لازم برای انتقال و توسعه فناوری.
- برگزاری دوره‌ها وسمینارهای آموزشی تخصصی با هدف درک مفهوم فناوری و مدیریت فناوری در صنعت پتروشیمی برای تمامی مدیران و کارشناسان.

هر چند کانون توجه این تحقیق پروژه MTP و شرکت پژوهش و فناوری بوده است ولی به‌دلیل تشابه کلی پروژه‌های همکاری فناورانه در صنعت نفت و پتروشیمی، بسیاری از چالش‌های شناسایی شده در این پژوهش و راه‌کارهای پیشنهادی برای آنها، در دیگر پروژه‌های شرکت پژوهش و فناوری و همچنین پروژه‌های مشابه صنعت نفت و پتروشیمی ایران نیز قابل‌استفاده خواهد بود.

۶. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

با توجه به این که تاکنون در صنعت پتروشیمی ایران پژوهش‌های کاربردی اندکی بر روی چالش‌ها و موانع انتقال فناوری در پروژه‌هایی که با روش همکاری فناورانه انجام می‌شوند صورت گرفته است، در این پژوهش سعی شد به کمک واکاوی یکی از جذاب‌ترین پروژه‌های فناورانه اخیر این صنعت (پروژه MTP)، راه‌کارهایی را جهت افزایش اثربخشی این پروژه‌ها در توسعه فناورانه این صنعت شناسایی کنیم.

در این پژوهش، مشکلات زیادی در طول چرخه حیات پروژه MTP شناسایی شد که پس از اولویت‌بندی این مشکلات، ۱۲ چالش به‌عنوان عمده‌ترین چالش‌ها انتخاب و راه‌کارهایی برای حل آنها پیشنهاد شد. نتایج تحقیق نشان داد که صرف‌نظر از مشکلات زیرساختی و زیربنایی موجود در کشور ایران، که مشکل عمومی اکثر کشورهای در حال توسعه است، در این پروژه و حتی در دیگر پروژه‌های شرکت پژوهش و فناوری

www.SID.ir

پتروشیمی ایران، چارچوب و مدل از پیش تعیین شده و منسجمی برای مدیریت فرآیند انتقال فناوری وجود ندارد و معمولاً به‌دلیل ناقص یا ضعیف اجرا شدن گام‌ها و مراحل فرآیند انتقال فناوری، مشکلات و چالش‌های زیادی در پروژه‌های انتقال فناوری آنها بروز می‌کند. مشکلاتی مثل: نداشتن برنامه جامع برای سیاست‌گزاری و مدیریت فناوری، فاصله زیاد فناورانه بین طرفین این همکاری فناورانه، تأخیر در انجام تعهدات قراردادی، دولتی بودن شرکت پژوهش و فناوری و کندی در صدور الحاقیه‌ها و اصلاحیه‌های پروژه و پرداخت‌های مالی، ضعف‌های قراردادی و نبودن الگوهای مشخص برای قراردادهای همکاری فناورانه در شرکت پژوهش و فناوری، ارتباط ضعیف بین فعالیت‌های پژوهشی شرکت و پروژه‌های فناورانه تعریف شده، تعیین افراد ناآشنا با مباحث مدیریت پروژه به عنوان مدیر پروژه، تجربه اندک در انجام پروژه‌های همکاری فناورانه و عدم توازن بین توانایی‌های فناورانه شرکت، از عمده‌ترین چالش‌های این پروژه بودند. در این پژوهش، متناسب با هر یک از این چالش‌ها، راه‌کارهایی نیز شناسایی و پیشنهاد گردید، که اهم آنها در بخش ۵ مقاله ارائه شد.

نتایج و پیشنهادات ارزشمند این پژوهش که از دل یکی از مهم‌ترین پروژه‌های همکاری فناورانه در صنعت پتروشیمی به‌دست آمد، کمک نمود که مدیران شرکت و سیاست‌گزاران امر فناوری در صنعت پتروشیمی ایران با شناخت بیشتر نسبت به پروژه‌های همکاری فناورانه و اطلاع از چالش‌های اصلی آنها، برای بهبود شرایط فعلی، افزایش اثربخشی پروژه‌های انتقال فناوری و رفع موانع توسعه فناورانه صنعت پتروشیمی ایران برنامه‌ریزی و اقدام نمایند. علاوه بر این، نتایج به‌دست آمده از این تحقیق به‌نوعی قابل‌استفاده برای پروژه‌های همکاری فناورانه در بخش‌های دیگر صنعت نفت ایران و همچنین مدیران و سیاست‌گزاران امر فناوری در سطح کشور است. پیشنهاد می‌شود برای کسب اطمینان بیشتر از نتایج این تحقیق و تعمیم آن به بخش‌های دیگر، در آینده پژوهش‌های مشابهی در سطحی گسترده‌تر و با بررسی تعداد بیشتری از پروژه‌های همکاری فناورانه و بررسی تمامی ابعاد این پروژه‌ها انجام پذیرد.

www.SID.ir
Archive of SID

منابع

۱. آقایی (۱۳۶۸)، قراردادهای انتقال تکنولوژی، «پژوهش در علم و صنعت»، شماره ۱۷، ص ۲۹-۱۸.

۲. باقری (۱۳۸۳)، «پیوند هوشمندانه تحقیقات با انتقال تکنولوژی گزینه‌ای استراتژیک جهت توسعه تکنولوژی در صنعت نفت کشور (با نگاهی بر تجارب موفق پژوهشگاه صنعت نفت)»، مجموعه مقالات دومین همایش ملی توسعه فناوری در صنعت نفت، ۵۴-۳۹.

۳. جعفری‌نصر، محمدرضا و عزیزی، مجتبی (۱۳۸۶)، «چالش‌های انتقال و توسعه تکنولوژی در صنعت پتروشیمی ایران»، تهران، شرکت پژوهش و فناوری پتروشیمی ایران.

۴. دلاوری (۱۳۸۳)، «ارائه مدلی جهت انتخاب روش مناسب انتقال تکنولوژی»، دومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت، تهران، گروه پژوهشی- صنعتی آریانا.

۵. زارع، علی (۱۳۸۴)، «ارزیابی همکاری‌های تکنولوژیکی اعضای انجمن سازندگان تجهیزات صنعت نفت ایران و ارائه الگوی مناسب»، تهران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته مدیریت تکنولوژی دانشگاه علامه طباطبایی.

۶. شرکت پژوهش و فناوری صنعت نفت (۱۳۸۶)، «سند راهبردی فناوری»، اسناد داخلی شرکت پژوهش و فناوری صنعت نفت.

۷. عابدی، زهرا، (۱۳۷۶)، «بررسی تحولات صنعتی- تکنولوژیک ایران در سال‌های ۷۲-۱۳۲۷ و ارائه استراتژی‌های لازم به منظور انتقال تکنولوژی مناسب»، چاپ اول، تهران، وزارت امور اقتصادی و دارایی.

۸. عزیزی، مجتبی، (۱۳۸۶)، «بررسی چارچوب مدیریت فرآیند انتقال تکنولوژی در پروژه‌های نفتی کشور»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته مدیریت پروژه و ساخت، تهران، دانشگاه تربیت مدرس.

۹. وزارت ارشاد، (۱۳۷۴)، «تکنولوژی فردا و فردای تکنولوژی»، چاپ اول، تهران، اداره کل انتشارات و تبلیغات وزارت ارشاد.

10. Arvanitis, R.; Vonortas, N. S. (2000), "*Technology Transfer and Learning through Strategic Technical Alliances- International Experiences: Introduction to the Symposium*", Journal of Technology Transfer, 25:9-12.

11. Asian and Pacific Center for Transfer of Technology (APCTT) (1988), "*Technology Atlas: an overview*", New Delhi, Ministry of Science and Technology.

www.SID.ir

12. Azizi M., et al (2008), "*A Study of Managerial Performance of Technology Transfer in Iran Petroleum Industry Projects*", 22th Project Management World Congress, IPMA, Rome, Italy, 9-11 November, 671-680.
13. Bach, L.; Cohendet, P.; Schenk E. (2002), "*Technological Transfers from the European Space Programs: A Dynamic View and Comparison with Other R&D Projects*", Journal of Technology Transfer, 27, 321–338.
14. Calantone, R.; Lee, M.T.; Gross, A.C. (1990), "*Evaluating international technology transfer in a comparative marketing framework*", Journal of Global Marketing, 3(3), 23–46.
15. Chiesa V., Manzini R. (1998), "*Organizing For Technological Collaborations: A managerial perspective*", International journal of R&D Management, 28, 3, 199-212.
16. Clarke, A.A. (1999), "*Practical Use of Key Success Factors to Improve the Effectiveness of Project Management*", International Journal of Project Management, 7(3), 139–145.
17. Combs, K. L. (1999), "*Limited Liability Companies and Technology Transfer*", Journal of Technology Transfer, 24, 25-35.
18. Daellenbach, U.S., Davenport S.J. (2004), "*Establishing Trust during the Formation of Technology Alliances*", Journal of Technology Transfer, 29, 187–202.
19. Flannery, W.T.; Spivey, W.A.; Alter, W.A. (1993), "*Functional Analysis of a Technology Transfer Process within a Federal Laboratory*", Paper Presented at the International Conference on Technology Management, Denver, Colorado.
20. Flannery, W.T.; Dietrich, G.B. (2001), "*Stage of Technology Development, Knowledge Management and Technology Transfer*", Paper Presented at Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET), Portland.
21. Field, A. (2005), "*Discovering Statistics Using SPSS*", 2nd edition, London, SAGE Publishing.
22. Furtado, A.T.; de Freitas, A.G. (2000), "*The Catch-up Strategy of Petrobras through Cooperative R&D*", Journal of Technology Transfer, 25: 23-36.
23. Ganesan, S.; Kesley, J. (2006), "*Technology transfer: International collaboration in Sri Lanka*", Construction Management and Economics, 24(7):743–753.
24. Krezner, H. (2003), "*Project Management: A System Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*", 8th Edition, New Jersey, John Wiley publishing.
25. Khalil M.T. (2000), "*Management of Technology*", 3rd ed. Mc Graw Hill.
26. Kim, Ch.; Song J. (2007), "*Creating new technologies through alliances: An empirical investigation of joint patents*",

www.SID.ir

Technovation, 27: 461-470.
27. Kim, Y. (2009), "*Choosing between international technology licensing partners: An empirical analysis of U.S. biotechnology firms*", J. Eng. Technol. Manage. 26: 57–72.
28. Lin, B. W.; Berg, D. (2001), "*Effects of cultural difference on technology transfer projects: An empirical study of Taiwanese manufacturing companies*", International Journal of Project Management, 19(5): 287–293.
29. Ma, Zh.; Lee, Y. (2008), "*Patent application and technological collaboration in inventive activities*", 1980- 2005. Technovation, 28: 379-390.
30. Malik, K. (2002), "*Aiding the technology manager: A conceptual model for intra-firm technology transfer*", Technovation, 22(7): 427–436.
31. Morse, J.M. et al (2002), "*Verification Strategies for Establishing Reliability and Validity in Qualitative Research*", International Journal of Qualitative Method, 1(2): 1-19.
32. Mowery, D.C.; Oxley, J.E.; Silverman, B.S. (1998), "*Technological overlap and inter-firm cooperation: implications for the resource-based view of the firm*", Research Policy, 27: 507–523.
33. Radosevic, S. (1999), "*International Technology Transfer and Catch-up in Economic Development, Cheltenham*", Edward Elgar.
34. Robert E.; Berry C. (1985), "*Entering New Businesses: Selecting Strategies for success*", 1st ed., Sloan Management Review.
35. Saad, M.; Cicmil, S.; Greenwood, M. (2002), "*Technology transfer projects in developing countries: furthering the project management perspectives*", International Journal of Project Management, 20(8): 617–625.
36. Sadowski, B.; Duysters, G. (2008), "*Strategic technology alliance termination: An empirical investigation*", J. Eng. Technol. Manage. 25: 305–320.
37. Sandelowski, M. (2000), "*Combining Qualitative and Quantitative sampling, Data collection, and Analysis Techniques in Mixed-Method Studies*", Research in Nursing and Health, 23: 246-255.
38. Turner, J. R. (1999), "*The Handbook of Project-based Management: Improving the Process for Achieving Strategic Objectives*", 2nd edition, Berkshire, McGraw-Hill Publishing.
39. United Nation's Industrial Development Organization (UNIDO) (1996), "*Manual on Technology Transfer Negotiations*", Vienna: UNIDO.
40. Waroonkun, T.; Stewart, R.A. (2008), "Modeling the international technology transfer process in construction projects: Evidence from Thailand", Journal of Technology Transfer, 33: 667–687.

Archive of SID

www.SID.ir