

توسعه و انتقال فناوری تولید کاتالیست‌های تجاری- چالش‌ها و راهکارها

■ سعید صاحب‌دل‌فر⁺*

دکتری مهندسی شیمی، رئیس گروه پژوهش‌های کاتالیستی
شرکت پژوهش و فناوری پتروشیمی

■ ناصر باقری مقدم^۱

شرکت راهبران مدیریت امین

■ مریم تخت روانچی^۲

دکتری مهندسی شیمی، شرکت پژوهش و فناوری پتروشیمی

■ مهدی صحافزاده^۳

کارشناس ارشد مهندسی صنایع، شرکت راهبران مدیریت امین

چکیده

در این مقاله نقش همکاری‌های بین‌المللی در توسعه و انتقال دانش فنی تولید کاتالیست‌های تجاری مورد بررسی قرار گرفته است. روش شناسی مورد استفاده در الگوبرداری، تهیه و جمع‌آوری اطلاعات و تحلیل آنها با مدل اکتساب فناوری کیه‌زا می‌باشد. برای تعیین مورد الگوبرداری از ملاک‌هایی مانند میزان توسعه یافتگی، وضعیت منابع نفتی و جغرافیای سیاسی استفاده شده است. کشورهای مورد الگوبرداری برزیل، عربستان سعودی و کویت می‌باشند که همگی در دهه‌های اخیر از طریق همکاری‌های بین‌المللی موفق به کسب فناوری‌های مربوط به تولید تجاری کاتالیست شده‌اند. بر اساس این بررسی بهترین روش برای انتقال فناوری کاتالیست‌ها، روش سرمایه‌گذاری مشترک است. همچنین تمرکز بر کاتالیست‌های در حال رشد با رویکرد توسعه صادرات پیشنهاد می‌گردد.

واژگان کلیدی: انتقال فناوری، توسعه فناوری، کاتالیست، الگوبرداری، صنعت نفت

* عهده دار مکاتبات

⁺ S.sahebdel@npc-rt.ir

¹ Bagherin@reic.ir

² M.ravanchi@npc-rt.ir

³ Sahaf@ind.iust.ac.ir

۱- مقدمه

صنعت نفت ایران در بخش پایین دستی به ویژه پتروشیمی به پیشرفت‌هایی در زمینه طراحی و اجرای مهندسی دست یافته است، ولی همچنان در زمینه مهم‌ترین عامل تبدیلات شیمیایی نفت و گاز طبیعی یعنی کاتالیست، نیازمند به تأمین آن از بازارهای خارجی است. کاتالیست از یک طرف به عنوان محصولی با فناوری پیشرفته و نه یک ماده شیمیایی شناخته می‌شود و از طرف دیگر کارآیی کاتالیست نقش مهمی در سودآوری یک واحد تولیدی پتروشیمیایی دارد. انتخاب کاتالیست نامناسب ممکن است بسیار زیان‌آور باشد و مشکلات فرآیندی ایجاد نماید. دستیابی به دانش تولید کاتالیست‌ها در داخل کشور از آرمان‌های مدیران صنعت نفت بوده و در این زمینه تلاش‌هایی از اوایل دهه ۱۳۵۰ صورت پذیرفته است و مذاکراتی برای ورود فناوری آن از بازیگران بین‌المللی انجام شده ولی این مهم هیچ‌گاه محقق نشده است.

فناوری تولید کاتالیست‌ها ذاتاً مهارتی بوده و به تعامل نزدیک با دارندگان فناوری نیاز دارد. به دلیل رقابتی و بسیار محرمانه بودن اطلاعات مربوط به ساخت کاتالیست‌ها و نبود اطلاعات کافی در منابع علمی و پتنت، دستیابی به دانش فنی تولید کاتالیست‌ها بسیار دشوار است. دستور کار ساخت کاتالیست‌ها معمولاً به روش تجربی و با صرف هزینه زیاد به دست می‌آید. هر تغییر جزئی در روش ساخت ممکن است تأثیر بزرگی بر کارآیی کاتالیست مورد نظر داشته باشد. جزئیات روش تهیه کاتالیست معمولاً در دسترس افراد خارج از مجموعه تولیدی قرار داده نمی‌شود [۱].

تولید کنندگان تحت فشار رقابتی شدید برای تولید محصولات جدید و کارآتر هستند. از دید تاریخی، توسعه یک کاتالیست یا فرآیند جدید چندین (۵ تا ۱۰) سال زمان می‌برد که یک عامل مهم هزینه در اقتصاد پروژه است. هزینه بالای پژوهش و توسعه در زمینه کاتالیزگری صنعتی به ایجاد همکاری و تشکیل اتحادیهایی میان صنعت- دانشگاه، صنعت- دولت و بین صنعتی در سطح داخلی کشورها و بین کشورها منجر شده است [۲].

برای دستیابی به دانش فنی تولید کاتالیست‌ها در کشور دو روش به صورت موازی به کار گرفته شده‌اند: توسعه فناوری در داخل کشور و انتقال فناوری از خارج کشور. روش‌های ترکیبی نیز مورد توجه قرار گرفته‌اند. در مورد توسعه دانش فنی به دلیل نبود دانش و تجربه لازم، عدم استقبال و عدم اطمینان مصرف کنندگان نهایی، نتایج معمولاً از حد آزمایشگاهی و در مواردی

مقیاس پایلوت بالاتر نرفته‌اند [۳]. در خصوص انتقال فناوری، موارد معدود اجرا شده، به دلایلی از جمله عدم اجرای صحیح فرآیند انتقال و جذب فناوری و انتخاب نامناسب دارنده امتیاز با شکست مواجه شده‌اند. در کار حاضر توسعه و انتقال فناوری تولید کاتالیست‌های تجاری مورد استفاده در صنعت نفت از طریق تعامل‌های بین‌المللی بررسی می‌شود و روش مناسب شناسایی و راهکارهایی برای اجرای آن پیشنهاد می‌گردد.

۲- روش شناسی

الگوبرداری^۴ روشی است که برای مقایسه وضعیت موجود با شرایط مطلوب و به‌کارگیری روش‌های بهبود یافته مورد استفاده قرار می‌گیرد. در حالت کلی برای الگوبرداری لازم است پنج گام اساسی ذیل طی شود [۴]:

۱. برنامه‌ریزی
۲. جستجو و بررسی
۳. مشاهده
۴. تجزیه و تحلیل
۵. تطبیق

در بخش تجزیه و تحلیل مشاهدات که معمولاً مهم‌ترین قسمت فرآیند است، وجود یک مدل مناسب در تجزیه و تحلیل نمونه‌ها می‌تواند در تطبیق و شناخت عوامل موفقیت بسیار مؤثر واقع شود.

اکتساب فناوری از منابع خارجی به معنای ایجاد ارتباط بین دو یا چند دست‌اندرکار است. اینکه یک فناوری به صورت خارجی کسب شود و یا به صورت داخلی توسعه یابد، یک تصمیم راهبردی کلیدی بوده [۵] و هرگونه فعالیت برای اکتساب خارجی فناوری را می‌توان با اجزاء چهارگانه ذیل تشریح نمود:

- نوع عامل‌های درگیر که منابع مورد نیاز را به فعالیت‌های فناورانه مورد نظر تخصیص می‌دهند؛

- منابع تخصیص یافته توسط عامل‌ها یعنی سهم مشارکت خاص آنها؛

- فعالیت‌هایی که به منظور دستیابی به هدف (خروجی) انجام می‌شوند؛

- خروجی یعنی نتایج به دست آمده.

تدوین قرارداد، پنجمین جزیی است که نوع اکتساب خارجی فناوری را تعریف می‌نماید. بر اساس این مدل که متعلق

⁴ Benchmarking

پس از انجام مطالعات امکان‌سنجی بر اساس دلایلی همچون امکان دستیابی به فناوری‌های تولید، وجود مواد خام داخلی، برگشت سرمایه ارزش خارجی در یک سال و برگشت کلی سرمایه طی شش سال این نتیجه حاصل گردید که ایجاد یک واحد کاتالیست داخلی امکان‌پذیر می‌باشد، اما احداث این واحد نیاز به یک همکار خارجی داشت. انتخاب یک شرکت برای انتقال دانش فنی آن باید نه تنها بر اساس نوع فناوری تولید موجود بلکه براساس تعهد طرفین در به اشتراک گذاشتن فناوری پژوهش و توسعه باشد.

انتخاب شرکت خارجی مستلزم در نظر گرفتن ظرفیت پژوهش، تنوع محصولات و تمایل برای انتقال فناوری بود. شرکت نفت دولتی برزیل (Petrobrás) به شرکت‌های علاقمند به همکاری کانال‌های خوب ارتباط با دولت، کانال‌های توزیع مؤثر محصول در داخل کشور، یک واحد پالایشگاهی بزرگ برای آزمون‌های کارآیی محصول و تجربه در کاربرد کاتالیست را در مقابل انتقال فناوری از طرف مقابل پیشنهاد نمود. همچنین تضمین می‌شد که تأمین کاتالیست‌های پالایشگاه‌های Petrobrás به صورت انحصاری از شرکت برگزیده انجام شود. شرکت Akzo بهترین شرایط را برای همکاری مشترک با ارایه دانش فناوری به صورت کلی و دائمی و به صورت باز ارائه نمود. همچنین دانش و فناوری آزمون Petrobrás، با پژوهش و توسعه و فناوری تولید Akzo مشابه و سازگار ارزیابی گردید. نهایتاً در سال ۱۹۸۶ موافقت‌نامه‌ای میان Petrobrás و شرکت Akzo هلند در زمینه انتقال فناوری کاتالیست FCC به امضای طرفین رسید. در طرف برزیلی دو زیرمجموعه شرکت نفت آن کشور، Petroquisa و Oxiten do Nordeste، قرار داشت. موضوع توافق، ایجاد شرکت FCCSA برای تولید، تجاری‌سازی و صادر کردن کاتالیست‌های FCC در برزیل و خارج آن بود. در این میان Akzo و Petroquisa هر کدام مالک ۴۰٪ از سهام FCCSA بودند در حالی که Oxiten فقط ۲۰٪ سهام را داشت. در شکل (۱)، مدل همکاری کشور برزیل آورده شده است. جدول (۱) بیان‌گر آورده‌ها و دستاوردهای هر یک از سه طرف در این همکاری مشترک می‌باشد.

هم‌اکنون این شرکت کاتالیست‌های خود را علاوه بر برزیل، به کشورهای آرژانتین، اوروگوئه، کلمبیا و شیلی نیز صادر می‌نماید. ضمن اینکه FCCSA مجاز به رقابت در بازاری که در رقابت مستقیم با Akzo است، نمی‌باشد (یعنی هر جایی غیر از کشورهای آمریکای لاتین). با این وجود، FCCSA برخی از مشتری‌های Akzo در ژاپن و ایتالیا را تأمین نموده است.

به‌کیزه‌زا می‌باشد، کلیه الگوهای همکاری فناورانه را می‌توان در الگوهای زیر خلاصه کرد [۵]:

۱. تملک^۵
 ۲. سرمایه‌گذاری مشترک^۶
 ۳. تأمین از بیرون^۷
 ۴. پیمان راهبردی^۸
- این الگوها نیز به نوبه خود به ۱۳ نوع همکاری تقسیم می‌شوند که عبارتند از: تملک شرکت، اکتساب آموزش، ادغام، اخذ لیسانس، سهام اقلیت، سرمایه‌گذاری مشترک، تحقیق و توسعه مشارکتی، قرارداد تحقیق و توسعه، سرمایه‌گذاری تحقیقاتی، پیمان راهبردی، کنسرسیوم، شبکه‌سازی و پیمان‌سپاری.

۳- مطالعات موردی

نظر به مطالعه انجام شده، معیارهای زیر برای انتخاب موارد الگوی همکاری‌های بین‌المللی موفق، مدنظر قرار گرفتند:

۱. زیرساخت مشابه منابع نفت و گاز
۲. میزان توسعه یافتگی که خود شامل زیرساخت‌های علم و فناوری و زیرساخت‌های فنی و صنعتی است
۳. جغرافیای سیاسی و وضعیت اجتماعی کشورهای هدف
۴. در دسترس بودن اطلاعات

بر این اساس سه کشور برزیل، عربستان و کویت انتخاب گردیدند که به تفصیل شرح هر یک ارائه می‌شود.

۳-۱- برزیل

کشور برزیل یکی از نمونه‌های موفق در زمینه همکاری بین-المللی برای انتقال فناوری تولید کاتالیست می‌باشد که ریشه این همکاری به سال ۱۹۸۲ و زمان جنگ فاکلند برمی‌گردد. در آن زمان برزیل با تحریم کشورهای آمریکا و انگلیس و تعداد دیگری از کشورها مواجه می‌شود. لذا در تأمین برخی کالاها راهبردی مورد نیاز خود دچار مشکل می‌گردد که از جمله آن می‌توان به کاتالیست کراکینگ کاتالیستی سیال (FCC^۹) اشاره نمود. جدای از عوامل سیاسی و توجه ویژه به موضوع حاکمیت ملی، که ممکن بود تأمین کاتالیست را به خطر بیاندازد، سیاست اقتصادی دولت، جایگزینی واردات را با تولید ملی تشویق می‌کرد [۶].

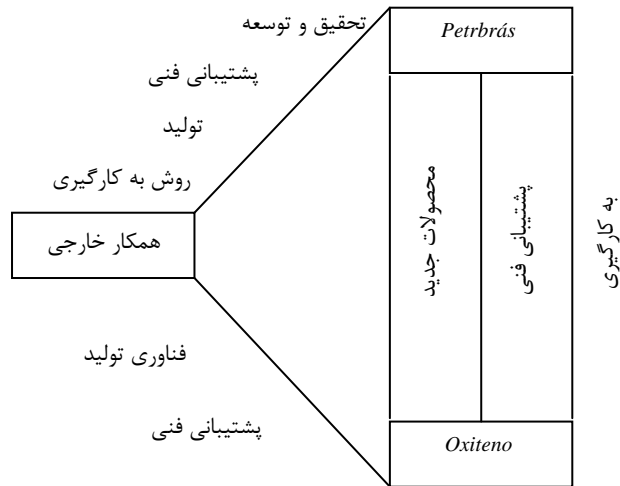
⁵ Acquisition

⁶ Joint venture

⁷ Outsourcing

⁸ Alliance

⁹ Fluid catalytic cracking



شکل (۱) - مدل همکاری برزیل [۶]

جدول (۱) - مشخصات توافق‌نامه FCCSA برای هر یک از طرفین [۶]

نام شرکت	آورده‌ها	دستاوردها
Petrobrás (Petroquisa)	دسترسی گسترده به بازار با توجه به این واقعیت که پتروبراس یک شرکت مادر و انحصاری در حوزه نفت و مشتقات آن در منطقه خود می‌باشد. امتیاز دسترسی مرجح در میان بروکراسی حاکم در کشور پشتیبانی فناورانه و کمک محققان تجربه در کاربردهای کاتالیست	بومی سازی تولید یک کالای راهبردی وارداتی مشکلات فناوری در به دست آوردن بازارهای بین المللی
Oxiteno NE	تجربه در بازار داخلی کاتالیست	تنوع تولیدات تجربیات فنی
Akzo	پشتیبانی فنی توسط مرکز R&D خودش تجربه صنعتی تجربه تجاری سازی در بازار جهانی	فناوری مناسب‌تر برای بازار محلی تضمین بازار برزیل دسترسی ترجیحی به بازارهای آمریکای لاتین

۳-۲- عربستان

نزدیک به دو دهه است که عربستان سعودی برنامه‌های بلندپروازانه‌ای را در صنعت پتروشیمی آغاز کرده و امروز عربستان به یکی از کشورهای بزرگ تولید کننده مواد پتروشیمیایی در جهان تبدیل شده است. دولت عربستان سعودی ۷۰ درصد سهام شرکت پتروشیمی عربستان سایبک را در اختیار دارد و ۳۰ درصد باقیمانده در اختیار سهامداران خصوصی از عربستان و کشورهای شورای همکاری خلیج فارس می‌باشد. امروزه سایبک اهمیت نقش فناوری در پاسخ به نیازهای بازار و ماندن در عرصه رقابت را دریافته است. این شرکت برای پیشسازی در بازار تولید، برنامه‌های مهمی برای توسعه فناوری خود در پیش گرفته است که عبارتند از [۷]:

- توسعه فعالیت‌های R&D فناوری داخلی و ایجاد مراکز تحقیقاتی در کشورهای توسعه‌یافته
- تشویق فعالیت‌های تحقیقاتی داخلی در جهت توسعه صنعت پتروشیمی
- همکاری تحقیقاتی با شرکت‌های خارجی
- خرید شرکت‌های پتروشیمیایی پیشرفته
- خرید شرکت‌های صاحب دانش و فناوری خارجی که یکی از سیاست‌های محوری سایبک محسوب می‌شود، سایبک را به شرکت صاحب دانش فنی تبدیل می‌نماید. به این ترتیب در آینده سایبک نه تنها در فروش محصولات بلکه از طریق فروش حق امتیاز فناوری و خدمات مربوطه نیز در بازار فعال خواهد گردید. فعالیت‌های تحقیقاتی سایبک از راه تصاحب شرکت‌های

می‌باشد. بیشتر کاتالیست‌های تولیدی در پالایشگاه‌های محلی به کار گرفته می‌شود و بقیه به کشورهای شورای همکاری خلیج فارس و شبه قاره هند صادر می‌گردد.

۴- تجزیه و تحلیل مطالعات موردی

اولین نکته‌ای که در تمام موارد مطرحه وجود دارد، این است که همگی همکاری‌های بین‌المللی موفق داشته و دارند که این مطلب تأییدی بر انتخاب مناسب موردها در این حوزه می‌باشد. ذات فناوری تولید کاتالیست دانش‌محور است. لذا به همراه مواردی از دانش عمومی که در این علم وجود دارد، دانش ضمنی و نهفته غیر مضبوط ولی بسیار کلیدی نیز برای تولید کاتالیست لازم است. به همین خاطر شرکت‌های کشورهای هدف تنها به گرفتن مستندات اکتفا نموده و با فرستادن محققین و دانشمندان خود به مراکز تحقیقاتی شرکت انتقال دهنده فناوری، سعی نمودند تا از این طریق دانش را به صورت حضوری و به صورت رو در رو فرا گیرند.

نکته‌ای که در میان این موارد به صورت اختلافی وجود داشت، طرف‌های درگیر در همکاری است. در کشور برزیل نوع همکاری، همکاری سه جانبه است، در کویت نیز سهامداران به صورت سه جانبه حضور دارند، اما در مورد عربستان تنها دو طرف مشارکت دارند. با توجه به ساختار دولتی اکثر شرکت‌های فعال در ایران و همچنین شروع روند خصوصی‌سازی به نظر می‌رسد که ساختار پیشنهادی برزیل، ساختار مناسبی برای پیاده‌سازی این نوع همکاری در ایران باشد. وظیفه شرکت خصوصی در این میان بازاریابی است که کمتر از عهده شرکت‌های دولتی در کشورهایی همچون ایران بر می‌آید.

بر اساس الگوی عمومی همکاری، سایر مواردی که قابل مقایسه و نتیجه‌گیری برای ایران می‌باشد به همراه اطلاعات مقایسه‌ای این سه کشور در جدول (۲) ارائه شده است. همان‌طور که مشخص است رویکرد توسعه فناوری هر سه کشور مبتنی بر توسعه صادرات می‌باشد هر چند در برزیل در مرحله اول جایگزینی واردات مد نظر بوده و پس از خودکفایی داخل، صادرات این محصول توسعه داده شده است همچنین در موارد دیگری که در سایر کشورها در زمینه این فناوری همکاری صورت گرفته غالباً نوع همکاری سرمایه‌گذاری مشترک بوده است. لذا می‌توان گفت که رویکرد مناسب همکاری در زمینه فناوری کاتالیست، سرمایه‌گذاری مشترک می‌باشد.

زمینه همکاری و مشخصات فناوری مورد همکاری در این کشورها مطابق جدول متفاوت بوده است. در برزیل و کویت

پتروشیمی پیشرفته هم تقویت می‌شود. این شرکت در نخستین اقدام خود شرکت DSM Petrochemicals را که امروزه SABIC Euro-Petrochemicals نامیده می‌شود خریداری نموده است.

سایبک اولین حقوق امتیاز فناوری بین‌المللی را از راه موافقت‌نامه با مؤسسه نفت فرانسه (IFP^{۱۰}) به دست آورد. این دو شرکت تفاهم‌نامه‌ای امضا کردند که بر اساس آن سایبک در حقوق امتیاز فناوری فرآیند بوتن-۱ شریک می‌گردد. مجتمع پژوهش و توسعه سایبک کاتالیست جدیدی را برای تولید بوتن-۱ توسعه داده است که به دنبال موفقیت سایبک در توسعه یک فناوری (آلفا بوتول) برای تولید آن، با همکاری IFP، اینک در حقوق با آنها شریک می‌باشد. کاتالیست جدید که در مجتمع پژوهش و توسعه در ریاض تولید خواهد شد، ابتدا در شرکت پتروشیمی و سپس در ۱۹ واحد بوتن-۱ دارای امتیاز فناوری سایبک استفاده خواهد شد.

سایبک به همراه شرکت سودکمی^{۱۱}، شرکت Scientific Design (SD) را در سال ۲۰۰۳ از شرکت آلمانی لینده تصاحب نمود. با این تغییر، شرکت SD به صورت یک هویت مستقل باقی ماند و به ارائه امتیاز فناوری فرآیندهای خود، ارائه خدمات مهندسی و فروش کاتالیست به مشتریان جهانی خود ادامه داد. سایبک و سودکمی شرکت SD را از راه مشارکت ۵۰-۵۰ مدیریت می‌نمایند. در حال حاضر سایبک و سودکمی در حال توسعه جایگاه سودکمی با اشتراک اطلاعات و استفاده از فروش‌های جهانی و شبکه بازار هر دو طرف هستند.

۳-۳- کویت

شرکت کاتالیست کویت در دسامبر ۱۹۹۶ توسط یک گروه از سرمایه‌گذاران محلی و بین‌المللی با هدف ارائه راه حل‌های کاتالیستی کامل برای صنعت پالایش منطقه و تأمین نیاز کاتالیستی مورد استفاده در پالایش نفت خام تشکیل گردید. با داشتن این چشم انداز و توافق فناوری با شرکت Japan Energy Corporation، این شرکت یک واحد تولید کاتالیست با فناوری روز را که اولین واحد تولید کننده کاتالیست‌های پالایشگاهی و پتروشیمیایی در خاورمیانه بود در ناحیه صنعتی بندر شعیب در کویت احداث کرد [۸]. این شرکت حاصل یک سرمایه‌گذاری مشترک ژاپن-کویت است. سهامداران شرکت، متشکل از مؤسسه بانک اسلامی (شهر کویت)، گروهی از سرمایه‌گذاران ژاپنی با نظارت شرکت ژاپنی و همچنین سرمایه‌گذاران محلی خصوصی

¹⁰ Institute Francais du Petrole

¹¹ Sud-Chemi AG

زمان همکاری تمام موارد بررسی شده، بلند مدت بوده و تعامل طی فرآیندی دائمی و پیوسته صورت می‌گیرد. از همین جا می‌توان به عدم کارآیی همکاری‌هایی همچون خرید لیسانس در انتقال فناوری کاتالیست برای کشورهای مشابه ایران پی برد. این فناوری با توجه به ذات خود نیازمند همکاری بلندمدت و تعاملی است و لذا خرید حق امتیاز فناوری یا موارد مشابه همکاری منجر به توسعه این صنعت در کشور نخواهد شد. حال با توجه به رویکرد انتخابی این مطالعه که الگوبرداری می‌باشد می‌توان پیشنهادهایی در زمینه مشخصات همکاری‌های بین‌المللی در توسعه و به‌کارگیری کاتالیست‌های تجاری در ایران ارائه نمود.

کاتالیست‌های پالایشگاهی پرمصرف و به لحاظ چرخه عمر کاملاً تجاری شده مورد همکاری واقع شده‌اند. اما در عربستان کاتالیست‌های متفاوت و به لحاظ چرخه عمر در ابتدای مرحله رشد مورد همکاری قرار گرفته‌اند. این خود به دلیل رویکرد توسعه فناوری هر یک از این کشورها می‌باشد. به دلیل اینکه در مرحله اول برزیل بازار داخل خود را هدف قرار داده بود، کاتالیست پرمصرف FCC که کاملاً فناوری پیشرفته‌ای دارد انتخاب گردید. اما کشورهای عربستان و تا حدودی کویت با رویکرد توسعه صادرات و ورود به بازار رقابتی دنیا لاجرم نیازمند همکاری در زمینه کاتالیست‌های جدیدتر هستند تا بتوانند در آینده وارد بازارهای رقابتی جهان شوند. همچنین به جهت کاهش خطرپذیری سرمایه‌گذاری، در حوزه چند کاتالیست مشغول به فعالیت شده‌اند.

جدول (۲) - مقایسه مطالعات موردی [۶-۸]

نام کشور	رویکرد توسعه فناوری	نوع همکاری	زمینه همکاری	مشخصات فناوری مورد همکاری		
				چرخه عمر	تنوع محصولات	زمان همکاری
برزیل	توسعه صادرات	سرمایه‌گذاری مشترک	کاتالیست پرمصرف و کاملاً تجاری	بالغ	تک محصول	بلند مدت
عربستان	توسعه صادرات	سرمایه‌گذاری مشترک (در موارد خاص تملک شرکت دارنده فناوری)	کاتالیست‌های در مرحله تجاری شدن	ابتدای مرحله رشد	چند محصول	بلند مدت
کویت	توسعه صادرات	سرمایه‌گذاری مشترک	کاتالیست‌های در مرحله تجاری شدن	ابتدای مرحله رشد	چند محصول	بلند مدت

نمود. همچنین در مراحل میانی همکاری از امکان آزمون کاتالیست در حال توسعه در واحدهای (پایلوت یا صنعتی) ایران نیز می‌توان به عنوان آورده بهره برد. رویکرد توسعه فناوری مناسب برای همکاری در ایران رویکرد توسعه صادرات است. بدیهی است که ورود به بازارهای رقابتی جهان نیازمند تضمین کیفیت و قیمت پایین نسبت به رقبای می‌باشد. با توجه به قصد ایران در پیوستن به سازمان تجارت جهانی و همچنین شکست تجربه رویکرد جایگزینی واردات فناوری کاتالیست در ایران، رویکرد جایگزینی واردات به هیچ وجه پیشنهاد نمی‌گردد. اما با توجه به شرایط محیطی و جغرافیای سیاسی کشور ایران این مرحله می‌تواند به عنوان مرحله میانی در نظر گرفته شود لیکن هدف نهایی باید توسعه صادرات باشد (مشابه برزیل). از طرفی ایران دارای بازار بسیار خوبی برای انواع کاتالیست نظیر کاتالیست‌های گاز سنتز، متانول، چرخه آمونیاک و زیگلر-ناتا می‌باشد، لذا از این اهرم می‌توان

۵- پیشنهاد مشخصات همکاری‌های بین‌المللی مطلوب در توسعه فناوری کاتالیست در ایران

بر اساس جدول مقایسه‌ای قسمت قبل و توضیحات ذکر شده و همچنین رویکرد انتخابی این مطالعه یعنی الگوبرداری، موارد زیر در هر قسمت پیشنهاد می‌گردد:

جهت انتخاب نهایی فناوری نوع همکاری لازم است مشابه کشور برزیل، امکان‌سنجی دقیقی صورت گیرد و با توجه به تحلیل‌های اقتصادی و سیاسی، فناوری مورد نظر برای همکاری انتخاب شود. نوع همکاری پیشنهادی با توجه به اجماعی که در تمام موارد موجود بود، قطعاً سرمایه‌گذاری مشترک است. با عنایت به اینکه در این نوع همکاری هر یک از طرفین آورده‌ای باید داشته باشد، در ازای آورده دانش فنی فناوری طرف مقابل، می‌توان مزایای نسبی ایران اعم از بازار خوب، وجود مجتمع‌های پالایشگاهی و پتروشیمی متعدد و نیروی انسانی ارزان را ارائه

قرار گیرد. در مجموع زمینه همکاری مطلوب در فناوری‌های در حال رشد برای کشور مناسب‌تر خواهد بود. در نهایت باید خاطرنشان نمود که همکاری انتخابی باید همکاری بلندمدت و راهبردی باشد تا بتوان از طریق فرآیند تعاملی و پیوسته به انتقال فناوری و توسعه و به‌کارگیری آن در ایران دست یافت.

به عنوان آورده همکاری استفاده و شرایط انتقال دانش ضمنی فناوری تولید را به داخل کشور فراهم نمود. زمینه همکاری مطلوب در ایران با توجه به دو عنصر باید تعیین شوند: اولاً چشم‌انداز و اهداف کلان صنعت چیست و ثانیاً محدودیت‌های پتانسیل فعالیت داخل کشور چه می‌باشد؟ لذا لازم است هدفی والا و با توجه به توانمندی‌های داخل مد نظر

تاریخ دریافت: ۸۸/۱۲/۲۸ و تاریخ پذیرش: ۸۹/۳/۸

فهرست منابع

- [1] Richardson, J. T.; *Principles of Catalyst Development* (Plenum Press), New York, 1989.
- [2] Leach, B. E.; "*Catalysis, Industrial, in Meyers, R. A. (ed.)*", Encyclopedia of Physical Science and Technology (18-Volume Set), Vol. 2, p.p. 491-500, 2001.
- [۳] زمانی، قدرت اله، گودرزی، محسن، اسمعیلی، حسین، پورانصاری، هاشم؛ **شناخت سازندگان داخل کاتالیست‌های صنعت نفت**، نهمین کنگره ملی مهندسی شیمی ایران، دانشگاه علم و صنعت ایران، آذر ۱۳۸۳.
- [۴] اعرابی، سیدمحمد؛ **تحقیق تطبیقی (ویرایش دوم)**، دفتر پژوهش‌های فرهنگی، ۱۳۸۲.
- [۵] کیه‌زا، ویوتوریو (مترجم: قاضی نوری، سید سپهر)؛ **استراتژی و سازماندهی R&D**، انتشارات مرکز صنایع نوین، ۱۳۸۴.
- [6] Antunes A. M. S.; "*The Brazilian FCC Catalyst Plant: An Example of a Successful Joint Venture between Petrobrás and Akzo Bringing about Technological Innovation*", The Journal of Technology Transfer 1, vol. 25, p.p. 37-42, 2000.
- [7] <http://www.sabic.com>.
- [8] *Kuwait Builds Middle East's First Catalyst Plant*, Chemical Week Date: April 28, 1999.