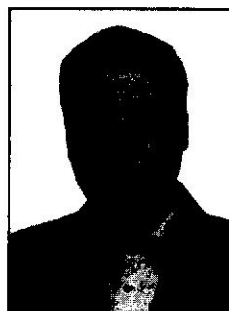


انتقال فناوری صنایع هوایی در دهه سوم انقلاب



■ مهندس عباس فلاح
مدیر عامل شرکت صنایع هواپیماسازی ایران
(هسا)

چکیده

انتقال فناوری از راهکارهای بنیادین توسعه صنعتی است و از این رو بعنوان یک ضرورت، مورد استفاده حوزه‌های مختلف تخصصی است. عرصه هوایی نیز طی سالیان اخیر از این مقوله مستثنی نبوده و گام‌های مثبتی نیز در این زمینه برداشته است. فراز و نشیب‌های موجود در مسیر دستیابی به فرایند انتقال فناوری، موجبات تفکیک زمانی آن را به دوره‌های مختلف فراهم آورده است. مسلماً هر یک از این دوره‌ها دارای بازتاب شرایط سیاسی، اجتماعی و تاریخی خاص خود می‌باشد.

نگارنده در این مقاله، ضمن بیان مفاهیم پایه‌ای و مدل‌های اساسی نوآوری صنعتی و انتقال فناوری، به بیان تاریخچه انتقال فناوری در صنایع هوایی ایران، محیط‌های موثر بر فناوری، سطوح مختلف توسعه فناوری، فرایند کلی انتقال فناوری، ذکر چند پروژه انتقال فناوری در شرکت صنایع هواپیماسازی ایران (هسا) و همچنین بررسی ویژگی‌های این مقوله در دهه سوم انقلاب پرداخته است.

کلید واژه:

فناوری، انتقال فناوری، فرایند توسعه فناوری



شکل شماره ۱
اجزای پنج گانه فناوری علمی در فضای علم و فناوری

مقدمه

انتقال فناوری تلاش بسیار ارزشمندی است که بدون وقفه توسط پژوهشگران و صنعت‌گران برای توسعه علوم، تحقیقات و تولید محصولات جدید در حوزه‌های تجاری، نظامی، کشاورزی و پزشکی، مخصوصاً توسط کشورهای در حال توسعه دنبال می‌شود. دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی و پژوهشگاه‌های توسعه علوم و کارخانه‌های برجسته تولیدات صنعتی در سازماندهی نوین کشورها، فعالیت‌های گذشته را به پروژه‌های آینده پیوند زده و خطوط مقدم جدیدی را در فناوری ایجاد کرده‌اند.

مفاهیم

از آنجایی که محور بحث، انتقال فناوری می‌باشد؛ توجه به تعاریف واژه‌های فناوری، انتقال فناوری و فرایند توسعه فناوری ضروری می‌نماید. در عبارات زیر تعاریف واژه‌های مذکور ارائه می‌گردند:

- محیط‌های موثر بر فناوری**
- فضای جهانی علم و فناوری، فضای ملی و فناوری و همچنین عنصر سازمان افزار، از جمله عواملی هستند که می‌توانند بر فرایند فناوری موثر واقع شوند. در پارامترهای زیر تعاریف این سه عامل دیده می‌شود:
۱. **فضای جهانی علم و فناوری:** شناخت و تعامل در این فضا برای توسعه فناوری ضروری است.
 ۲. **فضای ملی و فناوری:** جو ملی کشور و مساعد بودن این فضا از شروط اساسی توسعه فناوری است و عدم وجود این شرایط باعث از دست رفتن بسیاری از فرصت‌ها می‌شود.
 ۳. **سازمان افزار (اطلاع افزار، انسان افزار و سخت افزار):** سازمان افزا همچون چتری است که اگر از بالندگی و انعطاف‌پذیری لازم برخوردار نباشد رشد سایر اجزا نیز محدود خواهند گشت.

توسعه فناوری

فرایند توسعه را می‌توان حرکت از وضعیت موجود فناوری به وضعیت مطلوب دانست. شکل شماره ۲، به خوبی نمایانگر تعریف فوق می‌باشد.

۱. **فناوری:** یعنی مبدل اصلی سه عنصر منابع طبیعی، سرمایه‌ای و منابع انسانی به کالای قابل ارائه؛
۲. **انتقال فناوری:** یعنی انتقال دانش فنی به فراخور شرایط بومی همراه با جذب و اشاعه اثربخش آن در درون یک کشور و یا از کشوری به کشور دیگر؛
۳. **فرایند توسعه فناوری:** حرکت از وضع موجود فناوری به وضعیت مطلوب فناوری. در مجموع می‌توان فناوری را علم هنرهای صنعتی، ترکیب مهارت‌های صنعتی (جوشکار و...) و ادراکی (مهندسی طراحی، ساخت و...)، مبدل اصلی سه عنصر منابع طبیعی، سرمایه‌ای و منابع انسانی به کالای قابل ارائه دانست. فناوری دارای پنج جزء می‌باشد که روند تعامل و تاثیرگذاری آن در شکل زیر نشان داده شده است.

نوآوری صنعتی و صنایع هوایی

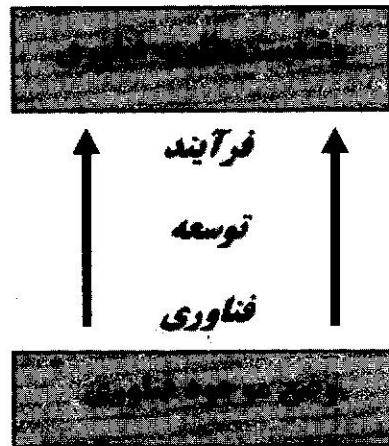
نوآوری از زیر ساخت‌های لازم توسعه فناوری است که مبانی مختلفی را می‌توان برای آن در نظر گرفت. شکل شماره ۳، این مطلب را بخوبی نشان می‌دهد.

تعاریف انتقال فناوری

تعاریف مختلفی از واژه انتقال فناوری ارائه شده است. برخی از این تعاریف را می‌توان در عبارات زیر دید:

- انتقال فناوری، یعنی انتقال دانش فنی به فراخور شرایط بومی، همراه با جذب و اشاعه اثربخش آن در درون یک کشور و یا از کشوری به کشور دیگر؛
 - انتقال فناوری، یعنی صدور عوامل فناورانه مشخص از کشورهای توسعه یافته به کشورهای در حال توسعه برای ایجاد تسهیلات جدید و یا گسترش تسهیلات موجود؛
 - انتقال فناوری، یعنی انتقال توانائی کاربرد و همچنین تطبیق و تغییر و در بسیاری از موارد ایجاد نوآوری در محصول، فرایند و یا تجهیزات.
- مدل کلی انتقال فناوری در شکل شماره ۴، نشان داده شده است

توسعه فناوری

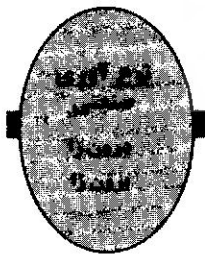


شکل شماره ۲

سطوح مختلف توسعه فناوری

توسعه فناوری را می‌توان در سه سطح ملی، بخشی و سازمانی مورد بررسی قرار داد.

۱. سطح ملی: توسعه فناوری در سطح ملی را می‌توان توسعه فناوری ملی دانست.
۲. سطح بخشی: برای مثال از توسعه فناوری در سطح بخشی می‌توان از توسعه فناوری هوائی نام برد.
۳. سطح سازمانی: توسعه فناوری در سطح یک سازمان یا شرکت را می‌توان توسعه فناوری سازمانی دانست.



نوع آوری بر مبنای پیشرفت

نوع آوری بر مبنای بهسازی

نوآوری بر مبنای تحقیق و توسعه

نوآوری بر مبنای انتقال فناوری

نوآوری بر مبنای اشاعه فناوری

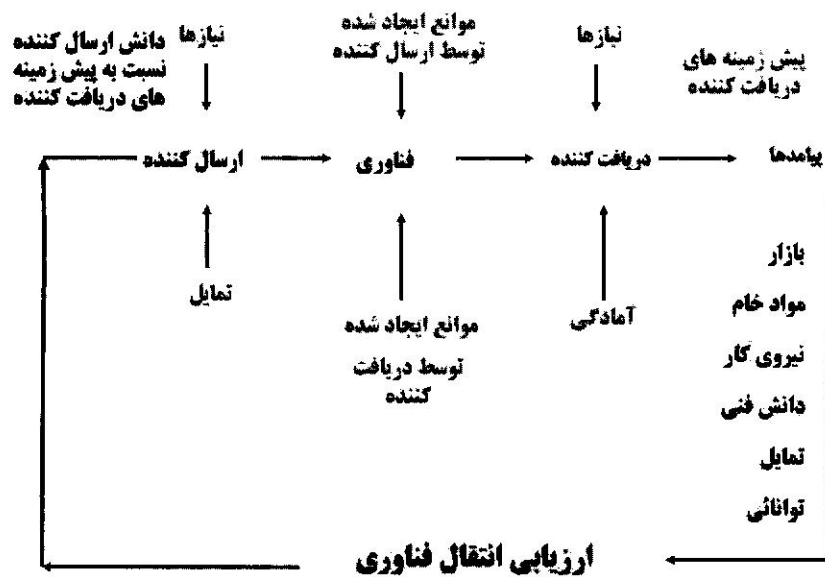
بهبود کارائی محصولات جاری

بهبود قابلیت اطمینان محصولات جاری

کاهش قیمت محصولات جاری

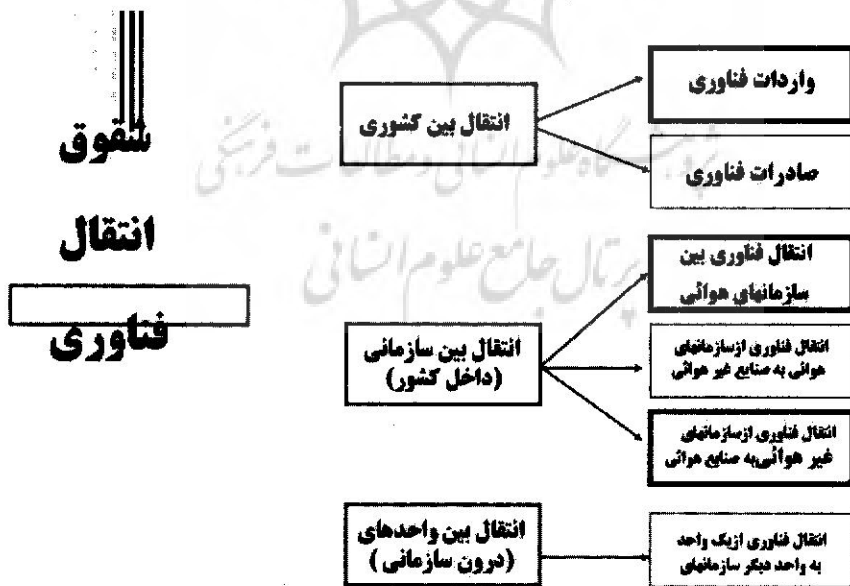
شکل شماره ۳

انواع نوآوری صنعتی در صنایع هوایی

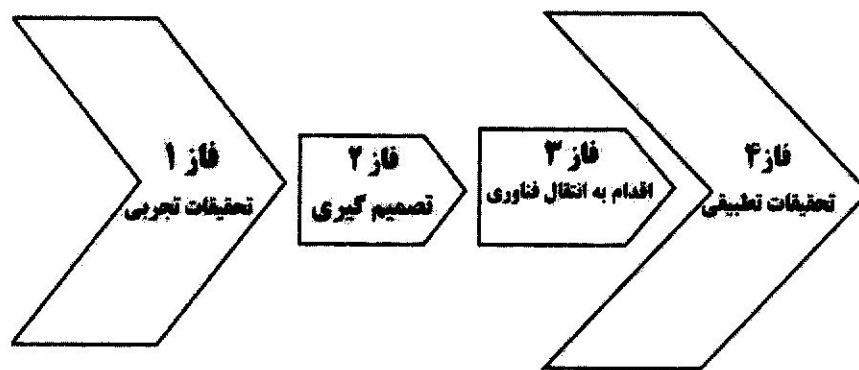


شکل شماره ۴
مدل کلی انتقال فناوری از یک کشور به کشور دیگر و یا از یک سازمان به سازمان دیگر

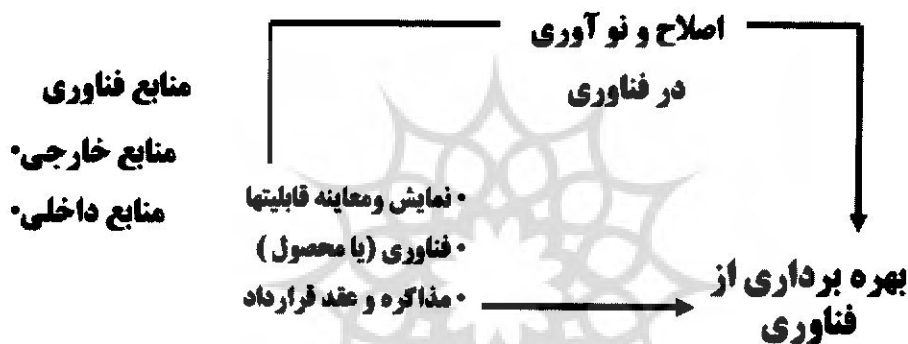
انواع انتقال فناوری
انتقال فناوری در عمل، حالت‌های مختلفی به خود می‌گیرد که نمای کلی آن در شکل شماره ۵، مدل کلی فرایند انتقال فناوری را نشان می‌دهند.



شکل شماره ۵



شکل شماره ۶
الگوی تحقیقات گرای انتقال فناوری



شکل شماره ۷
فرایند کلی انتقال فناوری

تاریخچه انتقال فناوری در صنایع هوایی ایران

انتقال فناوری در صنایع هوایی کشور از اواسط دهه پنجم قرن جاری یعنی سال ۱۳۴۵ آغاز گردید. شکل گیری صنایع و در واقع انتقال فناوری تعمیر و نگهداری پرنده های بال ثابت و متحرک، حدود یک دهه بطول انجامید. فعالیت های صنعتی هوایی با یک الگوی تحقیقات گرای به منظور انتقال فناوری با آمیزه ای از تحقیقات تجربی مانند تعمیر و نگهداری، مهندسی معکوس و تحقیقات کاربردی و توسعه ای برای ایجاد توانمندی های پایدار توسعه ای ادامه یافت.

الگوی تحقیقات گرای انتقال فناوری

این الگو مبتنی بر استفاده از نتایج تحقیقات در زمینه انتقال فناوری بوده و در چهار فاز قابل انجام است:

۱. فاز صفر: این فاز شامل مراحل زیر می باشد:
 - مطالعه و شناخت ابعاد مختلف فناوری؛
 - تشخیص فناوری های پایه ای - سیکل محصول مورد نظر؛
 - کسب آمادگی عملی و دست گرمی؛
 - انتخاب عقلانی فناوری برای انتقال.

البته در آن دهه ایجاد زیر ساخت‌های تحقیقاتی نیز آغاز و پروژه‌های متعددی شکل گرفت.

مرحله دوم: در دهه دوم/انقلاب، بموازات سایر صنایع کشور که به انتقال فناوری شامل فرآورده‌های جدید صنعتی و بعضاً اجازة تولید ماشین‌های مهندسی تحت لیسانس بیگانگان، اتومبیل، سد، سیلوسازی ماشین‌آلات پایه تولیدی مانند کوره‌های تخصصی، ابزارآلات کامپیوتری روی آورده بودند؛ صنایع هوایی نیز انتقال فناوری را آغاز کرد. پس از آن فعالیت‌های تحقیقاتی با استفاده از تجارب جنگ تحمیلی در صنایع هوایی ادامه یافت و حاصل این اقدامات که با اشکال مختلف کپی‌سازی، مهندسی معکوس و بعضاً طراحی انجام می‌شد، به نمونه‌سازی رسید.

مرحله سوم: در دهه سوم انقلاب، مراکز طراحی و توسعه فناوری بومی در کنار صنایع تولیدی تاسیس گردید. این اقدامات در وزارتخانه‌های نفت، کشاورزی، صنایع خودروسازی و حتی علوم پزشکی انجام گرفت. صنایع هوایی و دفاعی نیز رویکرد توسعه انتقال فناوری طراحی و تولید مشترک بداخل و صدور فناوری به خارج را برگزیدند. در خطوط مقدم، حوزه‌های انتقال فناوری، محققین و طراحان در کنار صنعت‌گران قرار گرفته و در هیات‌های ایرانی مذاکره‌کننده با خارجیان صاحب فناوری و علوم، شرکت کردند. در این دهه، شاهد انتقال فناوری از ایران به سایر کشورها هستیم که خود تحول بزرگی در تاریخ صنعتی انقلاب می‌باشد.

خط انتقال فناوری از کشورهای خارجی در حال تبدیل شدن به خطوط رفت و برگشتی فناوری شده است. به عنوان مثال فروش خودرو سمند به سوریه، تعدادی از تولیدات دفاعی به دیگر کشورها و همچنین آموزش صنعت‌گران و مهندسین کشورهای در حال توسعه در داخل کشور، از مثال‌های بارز انتقال، رفت و برگشت فناوری در دهه سوم می‌باشد.

۲. فاز تصمیم‌گیری: این مرحله را می‌توان با پاسخ‌گویی به سوالات زیر پشت سر گذاشت:

۱. آیا محصول یا فرآیند مورد نظر مناسب است؟
۲. فناوری‌های پایه‌ای و مکمل کدامند؟
۳. موارد ضروری انتقال فناوری و عمقی که می‌توانیم پیش برویم چیست؟
۴. مناسب‌ترین و امکان پذیرترین منابع انتقال فناوری کدام و کجا هستند؟
۵. مناسب‌ترین افراد برای مدیریت و عضویت در انتقال فناوری کدامند؟
۶. مناسب‌ترین ساز و کار انتقال چیست (مشارکت، خرید، دانش فنی، کمک فنی و...)?
۷. مناسب‌ترین ساز و کار برای مناقصه، ارزیابی، انتخاب و عقد قرارداد چیست؟

۳. فاز اقدام: این فاز شامل عملیات اجرایی انتقال فناوری و بهره‌برداری از نتایج اولیه آن می‌باشد.

۴. فاز نوآوری: آخرین مرحله، نوعی تحقیقات تطبیقی است که از بهسازی‌ها و اصلاحات اولیه فناوری آغاز شده و در نهایت به تحقیقات پیشرفته و ارتقاء سطح استانداردها می‌انجامد.

مراحل مختلف انتقال فناوری

انتقال فناوری برحسب شرایط زمانی، دوره‌های مختلفی را طی نموده که بر این اساس می‌توان آن را به سه دوره تقسیم نمود:

مرحله اول: در دهه اول انقلاب، راه‌اندازی صنایع پیشرفته هوایی بدون حضور کارشناسان خارجی سرلوحه فعالیت‌های توسعه فناوری کشور بود. در این دهه ضمن جایگزینی کارشناسان ایرانی با کارشناسان خارجی، بهره‌برداری گسترده از صنایع تعمیر و نگهداری در وزارت دفاع نیروهای مسلح و خطوط هوایی انجام گرفت. این فعالیت در سایر صنایع نیز انجام شد و برای گذر از بعضی گلوگاهها از خدمات فنی خارجیان استفاده گردید.

انتقال فناوری در صنایع هوایی دهه سوم انقلاب

در حوزه هوانوردی در خصوص دهه سوم، افق ۱۴۰۰ و چشم انداز ۲۰ ساله یعنی ۱۴۰۴ ذکر نکات مهمی به شرح زیر ضروری می‌نماید:

خلاصه‌ای از پروژه‌های انتقال فناوری در

شرکت صنایع هواپیماسازی ایران (هسا)

- پروژه انتقال فناوری هواپیمای ایران ۱۴۰ از اکرین (خارجی)
- پروژه انتقال فناوری ملخ کامپوزیت (خارجی)
- پروژه انتقال فناوری بالگرد شاهد ۲۷۸ از مرکز تحقیقات شاهد اصفهان (داخلی)

۱. انتقال فناوری هواپیمای مسافربری ایران ۱۴۰

انتقال فناوری تولید هواپیمای مسافربری بعد از گذشت یکصد سال از تولید هوانوردی رخ می‌دهد. این انتقال از آن جهت مهم است که وقوع آن در اوج محاصره هوانوردی تجاری و نظامی کشورمان رخ داده است. از بدو انقلاب کشورهای اروپایی و آمریکایی از فروش قطعات یدکی هواپیماهای تجاری و نظامی به کشورمان خودداری کرده و علی‌رغم فروش چند فروند هواپیمای ارباس در دهه اول انقلاب، فروش هواپیماهای مختلف تجاری و نظامی را در دهه دوم انقلاب متوقف نمودند.

در چنین شرایطی دولت وقت جمهوری اسلامی ایران با ابتکار عمل، اقدام به انتقال فناوری و ساخت، تحت لیسانس هواپیمای مسافربری نموده و برنامه‌های توسعه آن به هواپیماهای باربری و گشت دریایی را هم دنبال می‌نماید. در این انتقال فناوری مشترک، صادرات ایران به طرف‌های شرقی نیز لحاظ شده است. همچنین تشکیل مرکز طراحی تحقیقاتی و توسعه فناوری طراحی هواپیما برای انجام طراحی‌های مشترک در هسا سازماندهی شده که توانسته طراحی مشترک را با مشارکت صاحبان فناوری هوانوردی در خارج از مرزهای ایران در کنار پروژه‌های بومی انجام دهد.

الف. مراحل انتقال فناوری پروژه ایران ۱۴۰

۱. طراحی: شامل طراحی مجدد هواپیمای ایران ۱۴۰ و تبدیل به ایران ۱۴۰ باری با درب عقب و استفاده از واحدهای طراحی، فناوری و مراکز آزمایشی؛

۲. توسعه (مهندسی): شامل واحدهای طراحی و فناوری؛

۳. تولید: شامل کارگاه‌های تولیدی و آزمایشی؛

۴. تعمیر و نگهداری: شامل واحدهای فناوری و کارگاه‌های تعمیراتی و آزمایشی.

فرایند انتقال فناوری هواپیمای ایران ۱۴۰ مسافربری موجبات تحقق موارد ۲، ۳ و ۴ را فراهم آورده است.

۵. میزان سرمایه‌گذاری: میزان سرمایه‌گذاری

در موارد سه گانه فوق عبارتند از:

- مدارک فناوری تولید و لیسانس ۶۵٪
- خدمات فنی (حق‌الزحمه کارشناسان خارجی) ۵٪
- آموزش ۵٪
- ماشین آلات ۱۸٪
- اقلام و ابزار آماده‌سازی تولید و... ۷٪

واحدهای ایجادشده برای اجرای پروژه

ایران ۱۴۰

الف. مرکز طراحی هواگرد، شامل:

- واحد طراحی D.D (در حال شکل‌گیری)
- واحد فناوری T.D. (در حال شکل‌گیری).
- مرکز آزمایش‌ها T.C. (در حال شکل‌گیری).

ب. مدیریت مهندسی کل، شامل:

- واحد طراحی D.D (در حال بهره‌برداری).
- واحد فناوری T.D. (در حال بهره‌برداری).

پ. مدیریت تولید، شامل:

- کارگاه‌های ساخت قطعات (در حال بهره‌برداری اولیه)

- کارگاه‌های مونتاژ و آزمایش (در حال بهره‌برداری)

ت. مرکز تعمیر و نگهداری شامل:

- واحد فناوری (از مهندسی کل استفاده می‌شود)

• کارگاه تعمیر و نگهداری (در حال بهره‌برداری)

۲. پروژه مهندسی معکوس ملخ کامپوزیت

- واحد طراحی (مشخصات ملخ را اندازه‌گیری و ضبط کرده و بجای ملخ فلزی ملخ کامپوزیتی طراحی می‌کنند)
- واحد آنالیز مهندسی
- واحد توسعه
- کارگاه‌های تولید
- کارگاه‌های تعمیراتی
- واحد اندازه‌گیری

۳. پروژه بالگرد شاهد ۲۷۸

- مرکز طراحی شاهد: (طراحی و نمونه‌سازی)
- شرکت صنایع هواپیما سازی ایران: (تولید و آزمایش)
- شرکت پنها: (تعمیرات)

جمع‌بندی

درس‌هایی که از تجارب چند دهه گذشته و مخصوصاً چند سال اخیر با صاحبان فناوری خارج از کشور اعم از شرقی و غربی و طراحان جوان داخلی آموخته‌ایم نشان می‌دهد که:

۱. کشورهای مختلف اعم از شرقی و غربی، در حوزه انتقال فناوری‌های کلیدی به کشورمان، حتی در ازاء پرداخت‌های خوب همکاری نمی‌کنند. تنها زمانی وارد همکاری می‌شوند که طرف ایرانی، مدتی در این مسیر گام برداشته و به یک بلوغ نسبی رسیده و قادر باشد بقیه راه را هم طی نماید.
۲. لازمست آن دسته از فناوری‌ها که برای صاحب فناوری خارجی موجب ریسک می‌باشد، شناسایی گردیده و بازار داخلی با نتایج محصول پیوند زده شود تا موجبات ترغیب آنها به انتقال فناوری به کشورمان فراهم آید.
۳. پیوند پرداخت‌ها با نتایج حاصله از فناوری‌های تحقق یافته در قراردادها موجب می‌شود که

طرف‌های خارجی تا زمان حصول آخرین نتایج، اشتیاق خود را به همکاری حفظ نمایند.
۴. در حوزه همکاری انتقال فناوری، متخصصین طرف خارجی، نقش کلیدی را ایفاء می‌نمایند؛ لذا ارتباط محبت‌آمیز و دور از تشنج، مهمان‌نوازی معقول، پرهیز از بروز اختلاف بین متخصصین و همچنین نظارت دائم بر همکاری دوطرف کاملاً ضروری است.

۵. در حوزه همکاری‌های انتقال فناوری، کار کردن با دو طرف خارجی رقیب توصیه می‌شود تا بی‌انگیزه شدن یک طرف را به علت‌های گوناگون سیاسی و یا قصورهای داخلی در زمان پرداخت‌ها. با گرم نگهداشتن ارتباط با طرف دوم جبران شود.

۶. در آغاز انتقال فناوری‌های تخصصی که منجر به محصولی برای بهره‌برداری بازار می‌شود. باید بازار را تحت چارچوب قراردادهایی به این انتقال فناوری گره زد؛ تا جایی که پرداخت‌های بازار را به صورت پیش پرداخت‌هایی در مسیر قراردادهای انتقال فناوری جاری کنیم. این عمل باعث می‌شود که نیروی محرکه بازار در پیشبرد با خارجیان، اراده لازم را کسب کرده و به همان اندازه در لحاظ کردن سلیقه بازار در ویژگی‌های محصول نیز موفق شود.

۷. در انتقال فناوری‌های داخلی، از مراکز تحقیقاتی و طراحی به صنایع تولیدی و تعمیراتی، برقراری ارتباط صادقانه بین طرفین و حفظ شکیبایی و قبول تعامل نزدیک می‌تواند دستیابی به هدف را تامین نماید.

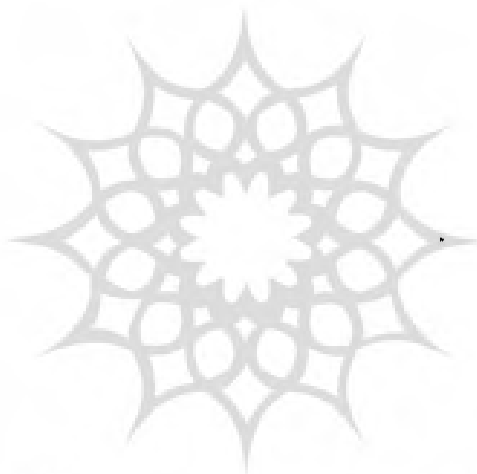
بند بر پا نیست بر جان و دل است

مشکل اندر مشکل اندر مشکل است

(مولوی)

فهرست منابع

۱. مدیریت پروژه‌های بزرگ در سازمانهای صنعتی و تحقیقاتی، به اهتمام مهندس عباس فلاح، انتشارات وزارت دفاع، سازمان صنایع هوایی ن. م.
۲. مبانی تکنولوژی و انتقال تکنولوژی از منظر سیاستگذاری برای توسعه تکنولوژی، به اهتمام مهندس عباس فلاح، انتشارات وزارت دفاع، سازمان صنایع هوایی ن. م.



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
رتال جامع علوم انسانی

The transfer of aircraft industries technology in the third decade of revolution

■ *A. Fallah (BSC)*
Operating Manager of Iran Aircraft
Manufacturing Industries Company

Abstract:

One of the fundamental methods of industry development is technology transfer. Therefore, in different fields of skills it is used as a necessity. In recent years, the aviation arena has not been an exception in this respect and has taken positive steps in this field. The present ups and downs in technology transfer process has provided a separation between different periods of time. Each of these periods, as would be noticed, reflects its specific political, social, and historical conditions.

Having stated the basic concepts and the main patterns of industrial innovation and technology transfer, the writer has paid attention to the history of technology transfer in Iran aircraft industries, the study of technology transfer different steps, the study of technology transfer projects in Iran aircraft manufacturing industries company, and the study of different features of this category in the third decade of revolution.

Keywords:

Technology, technology transfer, technology development process