



Presenting a Pattern to Transfer Technology from Research Organizations of Armed Forces to Defense Industries

Mohammad Mardani Shahrabak^{1✉}, Ali Shaebani Badamestani²

1- Assistant Professor, Faculty of Management and economics, Imam Hossein University, Tehran, Iran.

2- MSc student of Project Management Engineering, Faculty of Management and economics, Imam Hossein University, Tehran, Iran.

Abstract:

One of the most important concerns in research organizations is to convert the research projects to production. In this research, after study the theoretical foundation of research with field surveys about exiting problems in the field of transfer technology to industry, explained management requirements for technology transfer from Research Organizations of Armed Forces to Defense Industries, including the definition of samples industrial research and implementation phases of a research project to investigate and discussed. Then according to the identified problems and comparative studies by considering of the type of technology transfer patterns of industrialized countries and Iran and the successful organizations of research, initial proposal pattern is proposed. The questionnaire is validated by using the opinions of 40 experts in the form of the questionnaire and analyzing the collected data by average and Binomial test methods. The Cornbrash's Alpha obtained for the model was 0.901. The final pattern is including of eight basic steps in the technology transfer process from armed forces research organizations to defense industries. Therefore this pattern is executable and applicable pattern based on local conditions of the country.

Keywords: *Transfer Technology Management, Transfer Technology Pattern, Armed Forces Research Organizations, Defense Industries.*

1. ✉Corresponding author: mmardani@ihu.ac.ir

نشریه علمی - پژوهشی بهبود مدیریت
سال دهم، شماره ۳، پیاپی ۳۳، پاییز ۱۳۹۵
صفحات ۵۳ - ۲۷

ارایه الگوی برای انتقال فن آوری از سازمان‌های تحقیقاتی نیروهای مسلح به صنایع دفاعی کشور

(تاریخ دریافت: ۹۵/۰۴/۲۳ تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۹/۳۰)

محمد مردانی شهربابک^{۱*}، علی شعبانی بادامستانی^۲

چکیده

یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های سازمان‌های تحقیقاتی، تبدیل ماحصل پروژه‌های تحقیقاتی به تولید است. در این پژوهش، سعی شده است تا پس از بررسی مبانی نظری تحقیق با بررسی‌های میدانی مشکلات وضع موجود در زمینه انتقال فن آوری پروژه‌های تحقیقاتی به صنعت، تبیین الزامات مدیریت انتقال فن آوری از سازمان‌های تحقیقاتی نیروهای مسلح به صنایع تولیدی دفاعی شامل تعریف نوع نمونه‌ها در تحقیقات صنعتی و فازهای اجرایی یک پروژه تحقیقاتی، بررسی و بیان گردد. در ادامه با توجه به مشکلات شناسایی شده و انجام مطالعات تطبیقی و با بررسی انواع الگوهای انتقال فن آوری کشورهای صنعتی و ایران و بررسی سازمان‌های موفق تحقیقاتی، الگوی پیشنهادی اولیه‌ای که با سازمان‌های تحقیقاتی نیروهای مسلح کشور سازگار باشد، پیشنهاد شده است. با جمع‌آوری نظرات تعداد ۴۰ نفر از خبرگان در قالب پرسشنامه و تجزیه و تحلیل داده‌های به‌دست آمده از آن، با دو روش میانگین و آزمون بینم، پرسشنامه ارزیابی الگوی ارایه شده با ضریب آلفای کرونباخ ۰/۹۰۱ اعتبارسنجی شده و بر اساس نتایج پرسشنامه نهایتاً با اضافه شدن دو فرآیند جدید، الگوی پیشنهادی اولیه بر اساس نظر خبرگان، نهایی و ارایه شده است. الگوی نهایی تحقیق، شامل هشت مرحله اساسی در فرآیند انتقال فن آوری از سازمان‌های تحقیقاتی نیروهای مسلح به صنایع دفاعی است که در آن نظرات رده‌های عملیاتی، آمادی و صنعت، لحاظ گردیده است و در نتیجه، از نظر کاربردی متناسب با شرایط بومی کشور، قابل اجرا است.

واژگان کلیدی:

مدیریت انتقال فن آوری، الگوی انتقال فن آوری، سازمان‌های تحقیقاتی نیروهای مسلح، صنایع دفاعی.

۱ - * استادیار دانشگاه جامع امام حسین (ع) (نویسنده مسئول) mmardani@ihu.ac.ir

۲ - دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی مدیریت پروژه دانشگاه جامع امام حسین (ع) Shaebani1@gmail.com

۱- مقدمه

دانش فنی، جزء اصلی‌ترین نتایج هر پروژه تحقیقاتی است که شامل اطلاعاتی در خصوص مراحل طراحی شامل: مقدماتی، مفهومی، مهندسی، دقیق و روش‌های ساخت و مونتاژ و دستورالعمل‌های به‌کارگیری، نگه‌داری و تعمیرات است. موفق نشدن در تولید و تجاری‌سازی فن‌آوری یا محصول، به مفهوم ناتمام ماندن چرخه نوآوری و فن‌آوری است [۱]. هر پروژه تحقیقاتی، از ابتدا با این نگاه تعریف می‌شود که به محصولی با قابلیت تولید انبوه برسد و برای این‌که این قابلیت تحقق یابد، بایستی چارچوب و ضابطه‌ی معینی در قالب یک الگو وجود داشته باشد تا بتوان به این هدف مهم، دسترسی پیدا کرد. این تصور اشتباه است که انتقال دانش فنی تنها مربوط به انتهای عمر پروژه بوده و دانش فنی حاصل شده بایستی به صورت یک بسته کامل، به صنعت انتقال داده شود تا صنعت بر اساس اطلاعات آن، اقدام به تولید محصول نماید.

دانش یک پروژه تحقیقاتی، باید از ابتدا و از نقطه شروع تا مرحله تولید مدیریت شود بدین صورت که از ابتدا بایستی صنعت تولیدکننده شناسایی و ضمن تعامل با آن در حین اجرای پروژه، از نظرات و دیدگاه‌های صنعت در زمینه نوع دانشی که باید تولید شود، ابعاد آن و سایر الزامات دیگری که در مقوله تولید لازم است، استفاده گردد [۳۰]. از همان ابتدا که ایده اولیه‌ی یک پروژه، دریافت می‌شود، مقوله‌ی انتقال دانش و تولید باید در مرحله بررسی و پردازش ایده لحاظ گردد و از این‌جاست که مشخص می‌شود بحث انتقال دانش فنی چقدر مهم و اساسی بوده و منحصرأ مربوط به مرحله پایان عمر پروژه نیست. بنابراین، الگوی انتقال دانش فنی، سندی است که مسیر انتقال دانش فنی یک پروژه را به صنعت از ابتدا تا انتها مشخص نموده و وظایف تمام بخش‌هایی که به نحوی در این مقوله دخیل هستند را مشخص می‌نماید. تاثیر الگوی انتقال دانش فنی بسیار مهم و ضروری بوده و باعث می‌شود از اعمال سلیقه‌های شخصی جلوگیری شود و به‌جای آن‌که، حاصل تحقیقات چندین ساله محققین در گوشه‌ای بایگانی و بلااستفاده بماند، به مقصود برسد و از هدر رفتن هزینه‌های هنگفت تحقیقاتی جلوگیری گردد. در صورتی‌که انتقال فن‌آوری به صورت علمی و موثر صورت گیرد، می‌تواند عاملی در جهت حل مشکلات سازمانی و ارتقای استانداردهای ملی قلمداد شود [۲]. از نتایج تدوین این الگو، شکوفایی صنعت کشور، تامین نیازهای داخلی، عدم وابستگی به کشورهای خارجی، ایجاد روحیه و انگیزه بیشتر در محققین و بسیاری موارد دیگر است.

۱-۱- بیان مساله پژوهش

مشکل بزرگی که در حال حاضر در سازمان‌های تحقیقاتی نیروهای مسلح وجود دارد این است که اغلب پروژه‌های تحقیقاتی پس از اتمام و تایید نمونه توسط کاربران، به دلیل نبودن الگویی مدون و مصوب، به منظور تبدیل دانش این پروژه‌ها به فن‌آوری و انتقال آن به مراکز صنعتی، در عمل بدون استفاده باقی‌مانده و تنها به استخراج یک یا چند مقاله علمی و چاپ آن در نشریات بسنده می‌گردد؛ که این موضوع باعث هدر رفتن منابع شده می‌شود. از طرف دیگر، مشکل سازمان‌های صنعتی وزارت دفاع این است که قادر نیستند با دانش خام حاصل از پروژه‌های تحقیقاتی اقدام به تولید نمایند و در صورتی‌که سفارش تولید از طرف کاربر (مشتری) محدود باشد برای صنعت مقرون به صرفه نبوده و انگیزه‌ای برای سرمایه‌گذاری ندارد.

بر این اساس، برای حل این مشکل، نیاز به تدوین الگویی مناسب بوده که بتواند حلقه مفقوده بین تحقیقات و صنعت را ایجاد نماید. آنچه در این پژوهش به آن پرداخته می‌شود، انتقال فن‌آوری از نوع عمودی است که محقق ضمن بررسی مشکلات و موانع این نوع انتقال فن‌آوری در سازمان‌های تحقیقاتی، به دنبال ارایه الگوی مناسب برای حل مشکل است.

۱-۲- هدف، سوال و فرضیه اصلی پژوهش

هدف اصلی از انجام این پژوهش، ارایه الگویی مناسب برای انتقال فن‌آوری از سازمان‌های تحقیقاتی به صنایع تولیدی دفاعی است.

همچنین، این پژوهش به دنبال پاسخی به این سوال است که الگوی مناسب، برای انتقال فن‌آوری از مراکز تحقیقاتی نیروهای مسلح به صنایع تولیدی دفاعی چیست؟ پژوهش حاضر، در پنج بخش تنظیم شده است که مشتمل بر مقدمه، مبانی نظری و پیشینه پژوهش، روش‌شناسی پژوهش، تجزیه و تحلیل داده‌ها و در نهایت بحث و نتیجه‌گیری است.

۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

۱-۲- مبانی نظری

امروزه رشد و توسعه صنعتی کشورهای در حال توسعه، به‌طور عمیقی به انتقال فن‌آوری وابسته بوده و بین توسعه فن‌آوری و پیشرفت اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و فرهنگی یک کشور، رابطه مستقیم برقرار است؛ به‌طوری‌که می‌توان گفت فن‌آوری، عاملی اساسی برای ایجاد ثروت، توانایی و دانایی کشورها بوده و توسعه و انتقال آن، اساسی‌ترین گام در توسعه اقتصادی و صنعتی کشورهای در حال توسعه، نظیر ایران است [۳]. فن‌آوری مجموعه‌ای از عوامل و عناصر مرتبط با یکدیگر بوده و منظور از انتقال آن، عبارت است از به‌کارگیری و استفاده از فناوری در مکانی به‌جز مکان اولیه. به‌عبارت دیگر، فرآیندی که باعث جریان یافتن فن‌آوری از منبع، به دریافت‌کننده آن می‌شود را انتقال فن‌آوری می‌نامند [۳۰].

۱-۱-۲- انتقال فن‌آوری

فن‌آوری به منزله‌ی تمامی دانش‌ها، محصولات، فرآیندها، ابزارها، روش‌ها و سیستم‌هایی است که در خلق کالاها یا ارایه خدمات، مورد استفاده قرار می‌گیرد. یکی از زمینه‌های اعمال مدیریت فن‌آوری که مستلزم جامع‌نگری و درون‌نگری است، انتقال فن‌آوری است. امروزه، صنعتی شدن به‌طور عمیقی به انتقال فن‌آوری وابسته است. همان‌طور که گفته شد، در دنیای امروز رابطه‌ای مستقیم بین توسعه فن‌آوری و پیشرفت اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و فرهنگی یک کشور برقرار بوده و فن‌آوری عاملی اساسی برای ایجاد ثروت، توانایی و دانایی کشورها و وسیله‌ای قدرتمند در توسعه ملی تلقی می‌گردد [۵]. بر این اساس، در سطح بین‌المللی، جنگ اقتصادی فن‌آورانه، جانشین جنگ‌های نظامی شده است. آنچه دارای اهمیت است، توان و ظرفیت جذب فن‌آوری است؛ چرا که فاصله زیاد میان فن‌آوری وارداتی و سطح فن‌آوری موجود در جامعه،

امکان درونی کردن آن را با مشکلاتی مواجه می‌کند [۳۱]. بنابراین، اتخاذ استراتژی‌های توسعه فن‌آوری در بخش‌های مختلف اقتصاد هر کشور، جزو ضروریات توسعه اقتصادی آن کشور بوده و بدون آن دستیابی به اهدافی چون خودکفایی اقتصادی، توسعه ملی و بهبود استانداردهای زندگی غیرممکن است. انتقال فن‌آوری فرآیند پیچیده و دشواری بوده و خرید و انتقال فن‌آوری بدون مطالعه و بررسی لازم، نه تنها مفید نخواهد بود، بلکه ممکن است علاوه بر هدر رفتن سرمایه و زمان، به تضعیف فن‌آوری ملی هم بیانجامد. فن‌آوری، بعضاً می‌تواند در هر انتقال، از راه جذب سنت‌های محلی یا ترجیحات بازار بومی شکل جدیدی را به خود بگیرد، به عبارت دیگر، نوعی ارزش افزوده در مسیر فرآیند انتقال فن‌آوری، پدید می‌آید [۳۳، ۳۴].

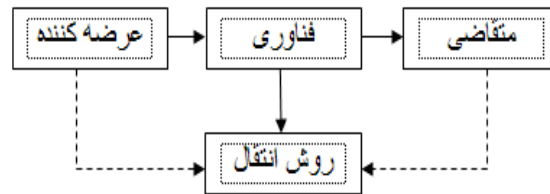
نگاه به انتقال فن‌آوری بایستی فرآیندی را ایجاد کند که از طریق آن، فن‌آوری وارداتی به گونه‌ای کسب شود که نه تنها برای تولید محصول به کار گرفته شود، بلکه زمینه‌ای برای خلق فن‌آوری‌های جدید نیز باشد. انتقال فن‌آوری به دو گونه عمودی و افقی صورت می‌گیرد. در انتقال عمودی یا انتقال تحقیق و توسعه، اطلاعات فنی و یافته‌های تحقیقات کاربردی به مرحله طراحی مهندسی، انتقال می‌یابد و سپس با تجاری شدن آن به فرآیند تولید، منجر می‌گردد. در انتقال افقی، فن‌آوری از یک سطح توانمندی در یک کشور به همان سطح توانمندی در محل دیگری منتقل می‌شود. در این حالت، هر چه سطح گیرنده فن‌آوری بالاتر باشد، هزینه انتقال فن‌آوری کاهش یافته و جذب آن، به صورت موثرتری انجام می‌پذیرد [۶]. در جدول ۱، ماهیت و مفهوم انتقال فن‌آوری در هر سطح و هزینه آن در مقایسه با سطوح دیگر مشخص شده است.

جدول ۱ - مقایسه هزینه انتقال فن‌آوری از ابعاد مفهوم انتقال، ماهیت و سطح پژوهش [۶]

هزینه انتقال فن‌آوری	مفهوم انتقال فن‌آوری	ماهیت فعالیت پژوهشی	سطح
بسیار پایین	انتقال دانش	پژوهشی	تحقیقات کاربردی
پایین	انتقال دانش	تحقیق و توسعه	تحقیقات توسعه‌ای
مناسب	انتقال توانایی	فعالیت‌های مهندسی	مهندسی طراحی
قابل قبول	انتقال توانایی	فعالیت‌های مهندسی	مهندسی ساخت
بالا	انتقال ماشین	مدیریت	تولید
بسیار بالا	انتقال محصول	تجارت	محصول

۲-۱-۲- ارکان انتقال فن‌آوری

انتقال فن‌آوری فرآیندی است که طی آن، گیرنده فن‌آوری (متقاضی)، موفق می‌گردد ضمن تهیه سخت افزارهای لازم، به سطح مطلوبی از نرم‌افزارها، دانش فنی و مهارت‌های نهفته در فن‌آوری مورد انتقال از طریق انتقال دهنده (عرضه کننده)، دست یابد و بدین وسیله با پرداخت هزینه فن‌آوری مربوطه، به روش‌های بهتری در تولید یا ارائه خدمات مورد نیاز، احاطه یابد. بنابراین، در فرآیند انتقال فن‌آوری، تعیین و تفکیک ارکان انتقال فن‌آوری ضروری و حائز اهمیت بوده که ارکان انتقال فن‌آوری در شکل ۱، ارائه شده است [۷].



شکل ۱- ارکان انتقال فن آوری

۲-۱-۳- روش انتقال فن آوری

منظور از روش انتقال فن آوری، مجموعه‌ای از فعالیت‌های از پیش تعریف شده‌ای است که طی آن فن آوری مورد نیاز در اختیار متقاضی قرار می‌گیرد. روش‌های انتقال فن آوری، بسته به نوع فن آوری و شرایط گیرنده و دهنده‌ی آن متفاوت و در برخی موارد بسیار متنوع است. در میان کتاب‌ها و مقالات نوشته شده در مورد این موضوع، می‌توان به طبقه‌بندی‌های مختلفی نظیر تقسیم آن به روش‌های مستقیم و غیرمستقیم، درونی و برونی، رسمی و غیررسمی، تجاری و غیرتجاری، بسته‌بندی شده و غیربسته بندی شده، تجسم و غیرتجسم یافته اشاره کرد. از منظر دیگر، روش‌های انتقال، به دو دسته عمودی و افقی تقسیم‌بندی می‌گردند که روش انتقال افقی بر پایه الگوهای علمی ارایه شده از جمله الگوهای چیزا و مانزینی، فورد، رابرتس و بری، گیلبرت و استاک است ولی در روش انتقال عمودی یعنی فرآیند تحقیق تا تولید، هر سازمان یا مرکز تحقیقاتی با الگویی سازگار با محیط خود عمل می‌کند. در پژوهش حاضر، روش انتقال فن آوری به صورت رسمی مدنظر بوده است [۸،۲۵،۹].

۲-۱-۴- الگوهای انتقال فن آوری

مدل‌های بسیاری از زوایای مختلف به موضوع انتقال فن آوری پرداخته‌اند. در هر کدام از مدل‌ها فاکتورهای مشخصی برای تحلیل و ارزیابی اثربخشی فرآیندهای انتقال فن آوری وجود دارد [۲۸]. پیچیدگی و گستردگی فرآیند انتقال فن آوری موجب شده تا الگوهای مختلفی در این زمینه مطرح شود و بنا به مقتضیات زمانی و مکانی هر یک از الگوها، دارای خصوصیات و معیارهایی هستند [۱۰]. به طور کلی، الگوهای انتقال فن آوری به دو دسته افقی و عمودی تقسیم می‌شود که مهم‌ترین و با سابقه‌ترین آن‌ها به شرح زیر است [۱۱]:

- الگوهای افقی

در انتقال افقی، فن آوری از یک سطح توانمندی در یک کشور به همان سطح توانمندی در محل دیگری منتقل می‌شود. در این حالت، هرچه سطح گیرنده فن آوری، بالاتر باشد، هزینه انتقال فن آوری، کاهش می‌یابد و جذب آن به صورت موثرتری انجام می‌شود. در جدول ماهیت و مفهوم انتقال فن آوری در هر سطح و هزینه آن در مقایسه با سطوح دیگر مشخص شده است [۱۶].

در میان الگوهای افقی موجود، می‌توان به پنج الگوی انتقال معروف زیر اشاره کرد:

الف- الگوی چیزا و مانزینی: در این الگو، مطابق نظریات مدیریتی، روش‌های همکاری فن‌آورانه مورد بررسی قرار می‌گیرند. منظور از روش‌های همکاری همان راه‌های انتقال فن‌آوری است. در واقع، دو طرف جهت دستیابی به فن‌آوری مشخص با یکدیگر همکاری می‌نمایند [۳۴].

ب- الگوی فورد: در این الگو، مانند الگوی رابرت و بری، روش‌های کلی دستیابی به فن‌آوری، مورد توجه قرار می‌گیرد و به‌طور کلی، عوامل توانایی فنی سازمان در اخذ فن‌آوری، ضرورت دستیابی و مالکیت فن‌آوری و موقعیت فن‌آوری در دوره عمر و اثر رقابتی آن، همزمان، مورد بررسی قرار می‌گیرند [۲۷].

ج- الگوی رابرتس و بری: این الگو، روش‌های کلی دستیابی به فن‌آوری را مورد بررسی قرار می‌دهد. به این خاطر میزان آشنایی متقاضی با بازار و فن‌آوری، دو معیار اصلی برای تصمیم‌گیری در خصوص روش مناسب دستیابی به فن‌آوری است؛ که مبنای قرار گرفته است [۲۸،۹].

د- الگوی گیلبرت: در این الگو، روش‌های انتقال فن‌آوری به چهار دسته‌ی روش‌های غیرفعال، روش‌های همکاری، روش‌های ضد رقابتی و روش‌های عمومی، تقسیم می‌شوند [۲۳].

ه- الگوی استاک: الگوی انتقال فن‌آوری استاک، بر اساس دو معیار عدم اطمینان فن‌آوری و تعاملات سازمانی میان انتقال‌دهنده و گیرنده‌ی فن‌آوری طراحی شده است. بر اساس این الگو، عدم اطمینان فن‌آوری به سه عامل نوظهور بودن، پیچیدگی و دانش ضمنی آن بستگی داشته و تعاملات سازمانی نیز به سه عامل ارتباطات، هماهنگی و همکاری بستگی دارد [۲۳].

الف- الگوهای عمودی

در انتقال عمودی یا انتقال تحقیق و توسعه، اطلاعات فنی و یافته‌های تحقیقات کاربردی به مرحله توسعه و طراحی مهندسی انتقال می‌یابد و سپس با تجاری شدن فن‌آوری به فرآیند تولید وارد می‌شود [۱۶]. در شیوه عمودی یعنی فرآیند تحقیق تا تولید، هر سازمان یا مرکز تحقیقاتی با الگویی سازگار با محیط خود عمل می‌کند. در ادامه به برخی از این الگوهای موجود اشاره می‌شود.

۲-۲- پیشینه پژوهش

با توجه به بررسی‌های انجام شده و همچنین جستجو در بانک‌های اطلاعاتی پایان‌نامه‌های دانشگاه‌های کشور و سایر منابع در دسترس، تحقیقات و پژوهش‌هایی در زمینه انتقال فن‌آوری، در برخی از دانشگاه‌های کشور و جهان انجام شده است که عناوین تعدادی از مهم‌ترین آنها در فهرست منابع آورده شده و به تعدادی هم در ادامه اشاره شده است. در زمینه انتقال فن‌آوری از زاویه‌ای که در این پژوهش مد نظر است یعنی انتقال یافته‌های فن‌آورانه تحقیقات کاربردی به مرحله توسعه و تولید (انتقال عمودی)، تحقیقاتی در دانشگاه مالک اشتر در زمینه فرآیندهای اجرایی انتقال فن‌آوری از تحقیقات به صنعت انجام شده اما به صورت طراحی الگویی مدون و مبتنی بر یک کار علمی و تجربی در این سطح، کاری انجام نگرفته است و این پژوهش در نوع خود، کاری جدید است.

نمونه‌هایی از مطالعات صورت گرفته در ایران

انصاری در مقاله‌ی «تعیین عوامل موثر بر انتخاب و انتقال فن آوری»، به بررسی فرآیند انتخاب و انتقال فن آوری پرداخته است و بر مبنای آن، الگوریتم کیفی و کمی انتخاب فن آوری را تشریح کرد. همچنین ابعاد موثر بر انتخاب فن آوری در بخش‌های عوامل فن آورانه، فنی، تجاری، سازمانی، زیست محیطی، معرفی شد [۱۷].

نوری نجفی و صدیقی در مقاله‌ی خود به بررسی انتقال فن آوری از طریق ساز و کار توسعه پاک پرداختند. آنها این‌گونه بیان کردند که لازم است تا در کشورها، معیارهای توسعه پایدار در هر ساز و کاری از جمله انتقال فن آوری رعایت شود که از جمله آن معیار می‌توان، معیارهای: اقتصادی، فن آورانه، زیست محیطی، اجتماعی را نام برد [۱۸].

موسایی، در مقاله‌ای تحت عنوان «طراحی مدل مناسب انتقال فن آوری در راه آهن ج.ا.ا»، معیارها و عوامل کلیدی جهت انتخاب روش انتقال فن آوری در نیل به اهداف صنعت حمل و نقل ریلی را این‌گونه معرفی کرد: تعریف مفاد همکاری، هدف از همکاری، فوریت دستیابی به محصول، عدم اطمینان فن آوری، ریسک، آشنایی به فن آوری و بازار، اندازه/ قدرت شرکت مادر، تعاملات سازمانی [۱۹].

مهدی‌زاده، در تحقیقی به شناسایی عوامل موثر بر انتقال فن آوری پرداخت و در نهایت مدلی ارائه کرد که شامل ۸ عامل اصلی به قرار زیر است: مدیریت موثر و کارا، حمایت‌های موثر دولت، همکاری نزدیک بین مراکز تحقیقاتی و صنایع، توجه به فعالیت‌های تحقیق و توسعه، قابلیت خوب و ظرفیت جذب کشور گیرنده فن آوری، دسترسی به بازار کافی، تمایل و توانایی انتقال‌دهنده و گیرنده فن آوری و سیاست توسعه صادرات. ثابتی در مقاله خود با عنوان «شناسایی عوامل حیاتی موفقیت در انتقال فن آوری سیستم‌های اطلاعاتی در سازمان‌های ایرانی»، با شناسایی چارچوب‌های موجود برای انتقال فن آوری سیستم‌های اطلاعاتی، به طبقه‌بندی شاخص‌های مرتبط پرداخته که شامل سه طبقه عوامل سازمانی، تاکتیکی و فنی است. بعضی از عوامل کلیدی موفقیت که در این مقاله مورد توجه گرفته، شامل: تعهد و حمایت مدیریت ارشد سازمان، درک واضح از اهداف کسب و کار نیازمندی‌های سازمان، آمادگی سازمان و زیرساخت مناسب IT (عوامل سازمانی)؛ مدیر پروژه قوی، تیم مناسب و متخصص (عوامل تاکتیکی)؛ آموزش کافی، مشارکت کاربران در پروژه و حفظ نیروی متخصص و آموزش دیده (عوامل فنی)، است [۲۰].

توکلی مقدم و حیدری فیروزجایی، در مطالعه‌ای که در مخابرات ایران با عنوان «اولویت‌بندی عوامل موثر بر موفقیت انتقال فن آوری در کشورهای در حال توسعه»، انجام دادند، عوامل موثر در انتقال فن آوری را در هفت معیار اصلی شناسایی و طبقه‌بندی کردند که به ترتیب، شامل عوامل: مرتبط با کشور دریافت‌کننده فن آوری، مرتبط با جذب و به‌کارگیری فن آوری، ساختاری، فرهنگی، زیرساخت، جهانی و فن آورانه است. [۲۱].

دلاوری و آراستی، با بررسی ادبیات موضوع و تحقیقات پیشین، به آرایه مدلی برای انتخاب روش مناسب انتقال فن آوری پرداختند که در آن عوامل موثر در پنج طبقه، تقسیم‌بندی شده‌اند: میزان آشنایی شرکت با

بازار و فن آوری مورد نیاز، طبیعت فن آوری، مشخصات سازمان دارنده فن آوری، نوع همکاری مطلوب میان دارنده و گیرنده فن آوری، سیاست‌های شرکت گیرنده فن آوری.

توکل و طهماسبی در مقاله خود عوامل اجتماعی موثر بر موفقیت انتقال فناوری در صنعت خودرو ایران را به دو دسته عوامل بیرونی و درونی تقسیم کرده‌اند که در آن رقابت و پژوهش‌های (متغیرهای درونی) مدل مورد نظر است.

علی‌رغم مطالعات و تلاش‌های علمی زیادی که در حوزه انتقال فن آوری انجام شده است (که به موارد برجسته‌ی آن در بالا اشاره شد)، در گذشته تحقیقی درباره انتقال فن آوری از مراکز و سازمان‌های تحقیقاتی نیروهای مسلح به صنایع دفاعی، انجام نشده است. همچنین، تحقیقات قبلی، تاکید بر انتقال فن آوری از خارج به داخل کشور داشته‌اند و به موضوع انتقال فن آوری از مراکز تحقیقاتی داخلی به صنایع داخلی پرداخته‌اند. از سوی دیگر، تنوع مراکز و سازمان‌های فعال در صنایع نظامی و موضوعات تحقیقاتی در نیروهای مسلح و پیچیدگی نیازهای صنایع نظامی که ساز و کار ویژه و خاصی را برای انتقال فن آوری مطالبه می‌نماید؛ باعث شده است که پژوهش حاضر از ابعاد مختلف با پژوهش‌های پیشین متفاوت بوده و به دنبال آرایه مدلی بدیع، کاربردی و بومی برای انتقال فن آوری از سازمان‌های تحقیقاتی نیروهای مسلح به صنایع دفاعی کشور باشد.

۳- روش‌شناسی پژوهش

۳-۱- رویکرد و استراتژی پژوهشی

از آن‌جاکه در این پژوهش بایستی ویژگی‌هایی فرآیندهای الگو را به‌صورت عینی و واقعی توصیف نمود و آن‌چه را که هست بدون هیچ‌گونه دخالت یا استنتاج ذهنی گزارش داد و همچنین به دلیل این‌که لازم بود پژوهش‌گر با استفاده از اطلاعات به‌دست آمده از مطالعات و نظرات خبرگان و صاحب‌نظران، رابطه بین فرآیندها و میزان تاثیر آن‌ها را بر یکدیگر تجزیه و تحلیل نماید، بنابراین، مناسب‌ترین روش تحقیق در این پژوهش روش توصیفی - تحلیلی، تشخیص داده شد.

با توجه به رویکرد انتخابی در این پژوهش، که همانا حل مسائل سازمان مورد پژوهش بوده و با هدف رفع مشکل انجام می‌شود، پژوهش حاضر، در گروه تحقیقات کاربردی قرار می‌گیرد.

۳-۱-۱- جامعه آماری پژوهش

جامعه آماری پژوهش شامل افراد با تحصیلات لیسانس به بالا در زمینه‌های ساخت و تولید و مدیریت انتقال فن آوری پروژه‌های تحقیقاتی دفاعی در سطح سازمان‌های تحقیقاتی و سازمان‌های صنعتی دفاعی است.

۳-۱-۲- نمونه آماری و روش نمونه‌گیری پژوهش

در میان جامعه آماری، از بین افرادی که به‌صورت مستقیم در حوزه تولید و انتقال فن آوری فعالیت داشته و ویژگی‌های خبرگی در این حوزه را دارا بوده‌اند، بر اساس فرمول کوکران، تعداد ۴۰ نفر، به‌صورت تصادفی خوشه‌ای، به‌عنوان نمونه آماری، انتخاب شدند.

۳-۲- روش و ابزار گردآوری داده‌ها

اطلاعات مورد نیاز این پژوهش از طریق مطالعه و تحلیل اسناد، کتابخانه‌ای، مصاحبه و پرسشنامه جمع‌آوری گردیده است.

۳-۲-۱- ابزار گردآوری داده‌ها

در این پژوهش از پرسشنامه و مصاحبه به‌عنوان ابزار تحقیق استفاده شده است (ابتدا مصاحبه عمیق با خبرگان سپس توزیع پرسشنامه در قالب ۵۴ سوال). در پرسشنامه طراحی شده از طیف لیکرت استفاده شده است [مقیاس فاصله‌ای] گزینه‌های پاسخ‌دهی در این طیف، معمولاً نشان‌گر میزان موافقت یا مخالفت پاسخ‌گو نسبت به یک موضوع است. همچنین، به‌منظور برقراری ارتباط مستقیم با افراد خبره، تعداد ۲۷ مصاحبه حضوری با افراد پاسخ‌گو نیز انجام شده است که عمدتاً پیرامون موضوعات زیر بوده است:

۱- ضرورت و اهمیت به تولید رساندن پروژه‌های تحقیقاتی

۲- نحوه اجرا و فرآیندهای انتقال فن آوری از سازمان‌های تحقیقاتی

۳- الگوی مناسب برای انتقال فن آوری

۳-۲-۱- طراحی پرسشنامه

پرسشنامه در قالب ۵۴ سوال، طراحی شده است. هر سوال بیان‌گر یک معیار از الگوی پیشنهادی است که می‌بایست پاسخ‌گو میزان موافقت یا مخالفت خود را در خصوص هر معیار (در قالب طیف لیکرت)، بیان نماید.

۳-۲-۱- روایی پرسشنامه

منظور از روایی این است که محتوای سوال‌ها، دقیقاً موضوع مورد مطالعه را بسنجد. در ابتدا براساس موضوع مورد مطالعه، پرسشنامه‌ای تنظیم شد که پس از طراحی مقدماتی پرسشنامه سوال‌های مربوطه در چندین مرحله مورد بررسی قرار گرفته است و در این رابطه قابل فهم بودن سوال‌ها، مرتبط بودن هدف آزمون با سوال‌های مطرح شده و حذف سوال‌های غیرمرتبط، از ده نفر از افراد نمونه جامعه و کارشناسان متخصص، نظرخواهی شد و نهایتاً تغییرات اصلاحی لازم در پرسشنامه و سوال‌های آن، به‌عمل آمده است. در نتیجه، پرسشنامه مورد نظر از روایی محتوای کافی برخوردار است.

۳-۲-۱- روایی پرسشنامه به کمک روش آلفای کرونباخ

یکی از روش‌های محاسبه قابلیت اعتماد، استفاده از فرمول آلفای کرونباخ است که در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفته است. آلفای کرونباخ ضریبی است که میزان همبستگی مثبت اعضای یک مجموعه را با هم منعکس می‌کند. هر چقدر آلفای کرونباخ به عدد یک نزدیک‌تر باشد، اعتبار سازگاری درونی بیشتر است [۱۵]. آلفای کرونباخ پرسشنامه‌ها از طریق نرم‌افزار SPSS۱۹ محاسبه شده است و مقدار آن ۰/۹۰۱/

حاصل شده است (جدول ۲) که بیانگر درجه اعتماد و ثبات در سنجش موضوع است. در نتیجه، اعتبار پرسشنامه تایید شد که نتیجه حاصل به شرح زیر ارایه شده است:

جدول ۲- تعیین اعتبار به کمک آلفای کرونباخ

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.901	54

۳-۳- روش و ابزار تجزیه و تحلیل داده‌ها

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی بر مبنای میانگین و آزمون بینم (روش ناپارامتریک) استفاده شده است.

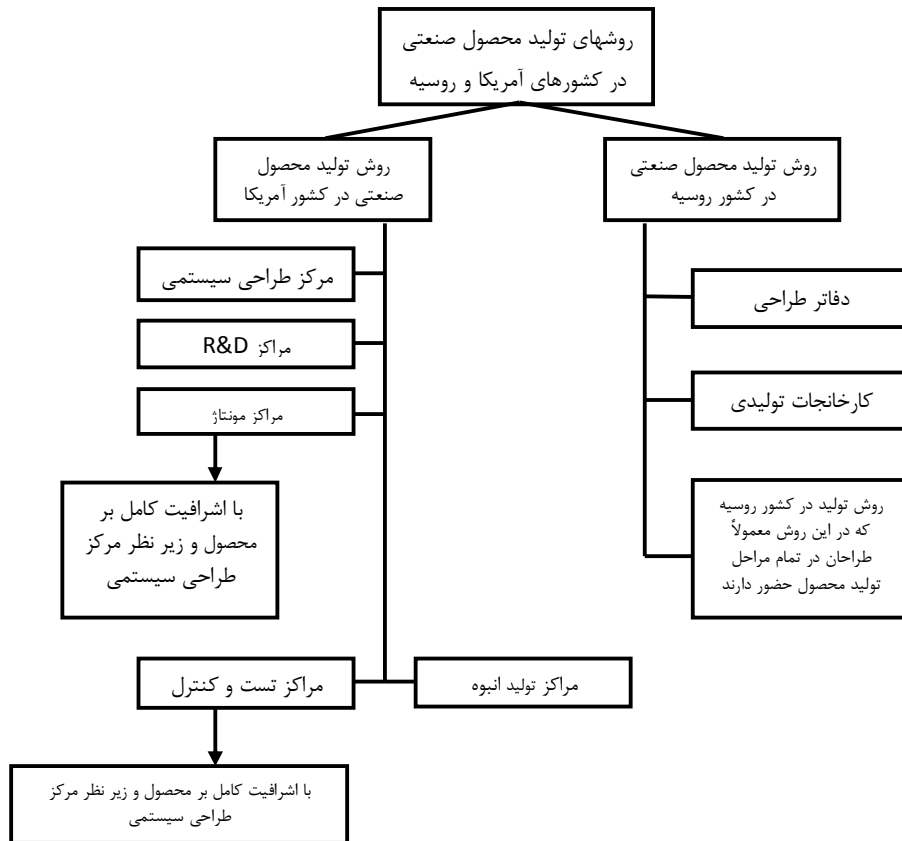
۴- تحلیل داده‌ها و یافته‌های پژوهش

۴-۱- داده‌های مطالعات تطبیقی

از میان الگوهای عمودی موجود، به الگوهای ارایه شده در برخی از کشورهای صنعتی از جمله آمریکا و روسیه که انطباق بیشتری با سازمان‌های تحقیقاتی ایران دارند و همچنین به دو الگوی ارایه شده در داخل کشور، اشاره شده است. [۱۲، ۲۴]

۴-۱-۱- آشنایی با روش تولید محصولات صنعتی در کشورهای آمریکا و روسیه

بر اساس بررسی‌های انجام شده در کشورهای آمریکا و روسیه، روش‌های تولید محصول صنعتی آنها مطابق شکل ۲، است.

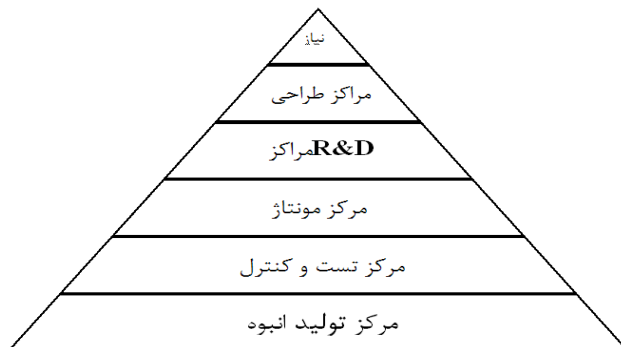


شکل ۲- روش‌های تولید محصول صنعتی در کشورهای آمریکا و روسیه [۲۴]

الگوهای مثلثی ارایه شده در شکل ۳ و ۴، الگوهای مربوط به فعالیت مورد نیاز تعریف پروژه تا خط تولید یک محصول در کشورهای روسیه و آمریکا و بسیاری از کشورها است که به صورت زیر نشان داده شده است [۲۴].



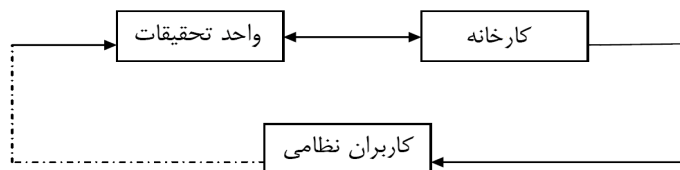
شکل ۳- الگوی مثلثی متعلق به کشور روسیه [۲۴]



شکل ۴- الگوی مثلی متعلق به کشور آمریکا [۲۴]

۴-۲- الگوی فعلی انتقال فن آوری (شیوه عمودی) در صنایع دفاعی ایران

در شیوه عمودی یعنی فرآیند تحقیق تا تولید، هنوز مدل یا الگوی جامع و استانداردی در کشور وجود ندارد و هر سازمان یا مرکز تحقیقاتی با الگویی سازگار با محیط خود عمل می‌کند. آمار پایین پروژه‌های تحقیقاتی اجرا شده در سطح کشور که به انتقال دانش فنی به صنعت و نهایتاً به تولید منجر شده‌اند؛ بیان‌گر این واقعیت است که در انتقال فن آوری به شیوه عمودی، الگوی مدون و جامعی در کشور وجود ندارد. از آن‌جاکه موضوع تحقیق در حوزه دفاعی است، در این‌جا الگوی موجود در صنایع دفاعی کشور مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد [۱۲].



شکل ۵- الگوی موجود در صنایع دفاعی کشور [۱۲]

هم‌اکنون، در هر کدام از صنایع دفاعی کشور، یک واحد تحقیقات ایجاد شده است که وظیفه آن اخذ نیازهای نیروهای مسلح و تبدیل آنها به پروژه‌های تحقیقاتی، طراحی، ساخت نمونه‌های تحقیقاتی، مهندسی و معیار تولید با کمک نیروهای متخصص کارخانه است. لازم به ذکر است که الگوی ارایه شده در صنایع دفاعی، الگوی نو و تازه‌ای است که از قدمت چندان زیادی برخوردار نیست. براساس نتایج پژوهش‌های انجام گرفته قبلی [۱۲] و همچنین مصاحبه با صاحب‌نظران و دست‌اندرکاران این حوزه مزایا و معایب الگوی فعلی به شرح زیر است:

• مزایا

۱- ارتباط تنگاتنگ واحد تحقیقات با کارخانه

- ۲- مهیا ساختن زمینه تولید همراه با عمر پروژه تحقیقاتی
- ۳- تطابق و هم‌سویی بیشتر طراحان با فرآیندهای ساخت و تولید
- ۴- استقرار در کارخانه به دلیل شناخت و ارتباط نزدیک با بخش صنعتی
- ۵- نبود نیاز به تدوین مستندات اضافه و غیرضروری

• معایب

- ۱- واحد تحقیقات معمولاً اقدام به پیش‌بینی نیازهای کاربران نظامی نموده و انتظارات دقیق آنها را برآورده نمی‌سازد.
- ۲- نبود ارتباط تنگاتنگ واحد تحقیقات با کاربران نظامی
- ۳- ضعیف بودن پیوست فنی پروژه‌های تحقیقاتی به دلیل توانا نبودن کاربران در تعریف نیازهای خود به زبان فنی
- ۴- توجه بیشتر صنایع دفاعی به تولید محصولات تجاری به‌جای محصولات نظامی (سودآوری بالای بخش تجاری باعث توجه کمتر صنایع دفاعی به بخش نظامی می‌گردد) (براساس نتایج پژوهش‌های انجام گرفته قبلی [۱۲] و همچنین مصاحبه با صاحب‌نظران و دست‌اندرکاران این حوزه).
- ۵- محدود بودن درخواست‌های نیروهای نظامی از صنعت دفاعی در خصوص فن‌آوری‌های جدید.

۴-۲-۱- الگوی فعلی تحقیقاتی سازمان‌ها و مراکز تحقیقاتی نیروهای مسلح

با توجه به شکل ۶، در این الگو، ابتدا سازمان‌های تحقیقاتی، نیازمندی‌های عملیاتی نیروها را با تایید معاونت عملیات و تصویب فرمانده نیرو اخذ و بر این اساس پروژه‌های تحقیقاتی را تعریف می‌نمایند. سپس پروژه‌های تعریف شده، بعد از تصویب معاونت تحقیقات صنعتی ستاد کل نیروهای مسلح، برای اجرا به مراکز تحقیقاتی تخصصی مربوطه واگذار می‌گردد. مراکز تحقیقاتی تخصصی پس از اجرای کامل پروژه و اخذ تاییدیه از کاربران عملیاتی، مستندات پروژه را با هماهنگی معاونت تحقیقات صنعتی و در قالب یک تفاهم‌نامه به صنعت تولید کننده انتقال می‌دهند.



شکل ۶- الگوی فعلی تحقیقاتی سازمان‌ها و مراکز تحقیقاتی نیروهای مسلح [۱۲]

براساس نتایج پژوهش‌های انجام گرفته قبلی [۱۲] و همچنین مصاحبه با صاحب‌نظران و دست‌اندرکاران این حوزه مزایا و معایب الگوی فعلی به شرح زیر است:

• **مزایا**

در الگوی فعلی، مرجع اخذ نیازمندی‌های عملیاتی و تعریف و تصویب پروژه‌های تحقیقاتی، سازمان‌های تحقیقاتی نیروها هستند. تعامل و ارتباط نزدیک سازمان‌های تحقیقاتی با کاربران عملیاتی و تشخیص و تعریف دقیق نیازها به زبان فنی، باعث تعریف و تصویب پروژه‌های تحقیقاتی دقیق و متناسب می‌گردد که به همین دلیل نسبت به الگوی موجود در صنایع دفاعی، دارای مزیت است. از طرفی به دلیل اینکه دانش فنی از طریق تفاهم‌نامه به صنعت منتقل می‌شود، در نتیجه، نیروی نظامی که صاحب دانش پروژه است می‌تواند محصولات مورد نیاز خود را با هزینه کمتر و با اخذ تخفیف‌های ویژه از صنعت دفاعی، تامین نماید.

• **معایب**

- ۱- استاندارد نبودن مستندات جهت تولید در صنعت
- ۲- هم‌سو نبودن مراحل تحقیق پروژه‌ها با فرآیندهای ساخت و تولید و طولانی شدن زمان انتقال دانش فنی به صنعت
- ۳- نبودن انگیزه لازم در صنعت دفاعی برای دریافت دانش فنی پروژه‌های تحقیقاتی به دلیل تعداد پایین سفارش‌ها و در نتیجه مقرون به‌صرفه نبودن تولید محصول پروژه
- ۴- نبود تعامل مناسب بین حلقه‌های تحقیق و تولید
- ۵- عدم اطمینان سازمان‌های تحقیقاتی نیروها در انتقال دانش فنی به صنعت تولیدی به دلیل نبود تعریف و تبیین دقیق حقوق مالکیت معنوی و مادی پروژه

۴-۲-۲- مشکلات الگوی فعلی انتقال فن‌آوری از سازمان‌های تحقیقاتی نیروهای مسلح به صنایع دفاعی برای تولید

براساس نتایج پژوهش‌های انجام گرفته قبلی و همچنین مصاحبه با صاحب‌نظران و دست‌اندرکاران این حوزه مشکلات الگوی فعلی به شرح زیر است [۱۲]:

- ۱- نبود استاندارد مناسب برای تهیه مستندات محصول در هر مرحله (مهندسی، صنعتی و تولیدی)
- ۲- فقدان مدیریت مناسب پروژه‌های تحقیقاتی، متناسب با شرایط تحقیق به تولید
- ۳- نبود انگیزه کافی برای مراکز تحقیقاتی و محققین برای انتقال دانش پروژه‌ها از تحقیقات به مراحل بعد (حقوق مالکیت معنوی و مادی).
- ۴- فقدان تعریف و تصویب اعتبارات برای تکمیل و ارتقای پروژه‌های تحقیقاتی از نمونه مهندسی به نمونه صنعتی
- ۵- طولانی بودن زمان انتقال فن‌آوری و دانش فنی از تحقیق به تولید

۶- حفظ اسرار پروژه‌ها در مراکز تحقیقاتی به دلیل نبود اطمینان و اعتماد واقعی برای انتقال فن‌آوری و دانش فنی به گروه تولیدی

۷- عدم تایید و پذیرش محصول تحقیقاتی توسط کاربر عملیاتی (نمونه مهندسی که به‌عنوان محصول تحقیقاتی محسوب می‌گردد، نیازمندی واقعی کاربران عملیاتی را محقق نساخته و در نتیجه، نمونه مهندسی بایستی به نمونه صنعتی تبدیل می‌شود و پس از تایید در اختیار کاربران قرار گیرد).

۸- نبود انگیزه لازم در صنایع دفاعی برای دریافت فن‌آوری و دانش فنی محصولات تحقیقاتی (به دلیل نداشتن سودآوری محصولات تولیدی برای صنعت دفاعی و همچنین عدم اطمینان صنعت دفاعی در تداوم تولید محصولات تحقیقاتی و ...).

۹- تعامل ضعیف بین حلقه‌های تحقیق و تولید

۱۰- تغییرات دائم و غیر قابل پیش‌بینی در ساختار رده‌های تحقیقاتی که منجر به عدم انسجام در طرح‌ریزی‌ها درازمدت، می‌گردد.

۱۱- کم توجهی محققین و مراکز تحقیقاتی به مسایل و مشکلات احتمالی برای مراحل بعد از تحقیقات که منجر به عدم اطمینان در تولید درازمدت محصولات پروژه‌های تحقیقاتی می‌گردد.

۱۲- در نظرنگرفتن اعتبارات کافی برای خرید محصولات پروژه‌های تحقیقاتی در برنامه‌های بلندمدت و میان‌مدت که این موضوع منجر به صنعتی و تولیدی نشدن محصولات پروژه‌های تحقیقاتی می‌گردد.

۱۳- ضعف در یکپارچگی و تعامل مناسب میان مسئولین و فعالان حوزه‌های تحقیق، تولید و تجهیز که منجر به نبود حمایت مناسب از پروژه‌های تحقیقاتی و تولیدی داخلی می‌گردد.

۱۴- ضعف در تعریف جامع و مورد توافق در خصوص محصول مهندسی، صنعتی و تولیدی در بین رده‌های تحقیقاتی، تولیدی و کاربران (برای مثال رده کاربر توقع دارد که محصول مهندسی در هر شرایطی عملیاتی پاسخ‌گوی مأموریت او باشد).

۴-۳- تجزیه و تحلیل و ارایه الگویی پیشنهادی

۴-۳-۱- تحلیل الزامات انتقال فن‌آوری از سازمان‌های تحقیقاتی نیروهای مسلح به صنایع تولیدی دفاعی

در این قسمت به دو مقوله‌ی زبان مشترک فنی بین پژوهش‌گران در اجرای پروژه‌های تحقیقاتی [۱۲، ۱۳] و بیان تعریف مشترک از فازهای اجرایی یک پروژه تحقیقاتی [۱۲]، پرداخته می‌شود.

۴-۳-۱-۱- زبان مشترک فنی بین پژوهش‌گران در اجرای پروژه‌های تحقیقاتی

الف- نمونه آزمایشگاهی

ویژگی‌های این نمونه عبارت‌اند از:

- ۱- نمونه‌ای است تحقیقاتی که در محیط آزمایشگاه مورد آزمایش و ارزیابی قرار می‌گیرد.
- ۲- این نمونه مشابه با نمونه اصلی بوده که در آن الزاماً مشخصه‌های هر سه مؤلفه اصلی یعنی شکل^۱، اندازه^۲، عملکرد^۳، بعضاً به‌طور نهایی رعایت می‌شود و بر اساس نیازمندی تیم پژوهشی و برای اثبات اثربخشی دانش و فن‌آوری‌های به‌کار گرفته شده، مشخصات آن تعیین می‌گردد.
- ۳- هدف اصلی از ساخت نمونه آزمایشگاهی این است که با حداقل هزینه از صحت طراحی، اطمینان حاصل شود و بر این اساس، در برخی موارد عمر و دوام استاندارد یا تکرارپذیری برای نمونه‌ها الزام‌آور نیست.

ب- نمونه مهندسی / پایلوت

- نمونه مهندسی محصول از نظر مشخصات مهندسی و عملکردی نهایی شده و لیکن از لحاظ دوام و فرآیندهای تولید به پایداری نرسیده است. مشخصات نمونه مهندسی به شرح زیر است:
- ۱- الگویی یک به یک از محصول نهایی است؛ به‌صورتی که ویژگی‌های آن با ویژگی‌های نمونه عملیاتی یکسان بوده و می‌توان قابلیت‌های مورد انتظار را توسط این الگو را در محیط عملیاتی، آزمایش نمود.
 - ۲- نمونه‌ای است که در ابعاد واقعی سیستم نهایی بوده و کلیه زیرسیستم‌ها و مشخصات محصول را دربر داشته؛ لیکن فاقد تجهیزات گران‌قیمت با استاندارد نظامی و غیر مرتبط با ارکان فعالیت و مسئولیت‌های تیم پروژه است.
 - ۳- در نمونه مهندسی عمده قابلیت‌های فنی - عملیاتی سامانه به نمایش در می‌آید.
 - ۴- در این نمونه، عملکرد مستقل و همچنین یکپارچه زیرسامانه‌های اصلی در تعامل با هم در حد قابل قبول کنترل گردیده و تایید شود.
 - ۵- در این نمونه، تجربه و مهارت نسبی در به‌کارگیری سامانه توسط مشتری و کارشناسان آن به‌دست می‌آید.
 - ۶- در نمونه مهندسی، تجربیات مفیدی جهت توسعه آتی سامانه در دوران آزمایش‌های عملیاتی در محیط مرتبط با محیط واقعی کسب می‌گردد.

^۱ - Form

^۲ - Fit

^۳ - Functional

ج- نمونه عملیاتی / نمونه معیار تولید / مهندسی پیشرفته

این نمونه از نظر ویژگی‌های فنی و عملیاتی کاملاً مشابه نمونه مهندسی است؛ که برای تمامی تجهیزات به کاررفته در نمونه، از اقلام و تجهیزات نظامی و بعضاً گران‌قیمت استاندارد، استفاده می‌شود. این نمونه در فرآیند تحقیقاتی ممکن است ساخته نشده و از آن چشم‌پوشی گردد. به عبارت دیگر نمونه عملیاتی نمونه‌ای است که مشخصات مهندسی، عملکردی و اقلامی آن مشابه محصول نهایی بوده، لیکن از نظر عمر و فرآیندهای تولید هنوز به پایداری نرسیده است. مشخصات نمونه عملیاتی به شرح زیر است:

- ۱- قابلیت پاسخ‌گویی کلی به انتظارات عملیاتی کاربران را دارد.
- ۲- سطح آمادگی محصول از نظر مستندات و نمونه درج‌دی است که آمادگی انتقال دانش فنی برای ورود به فاز تولید را دارا است.
- ۳- این الگو تا حد بسیار بالایی نشان‌دهنده سامانه نهایی است؛ با این تفاوت که هنوز ویژگی‌های یک محصول تولیدی (از نظر قیمت، پشتیبانی پذیری، نصب لوازم اصلی با قابلیت تکرارپذیری تولید و ...) را الزاماً کسب نموده است.
- ۴- در خصوص این نمونه، همه‌ی آزمایش‌های کارخانه‌ای و میدانی با موفقیت به اجرا درآمده و عیوب احتمالی برطرف می‌گردد.
- ۵- در این مرحله اسناد مشتری (نگهداری، تعمیرات، اپراتوری و ...) به جز مواردی محدود تهیه و قابل استفاده مشتری است.
- ۶- در این نمونه، انجام عملیات (بهره‌برداری / به‌کارگیری) به صورت تکرار پذیر و موفقیت آمیز تحقق می‌یابد.
- ۷- در این فاز، تجربه و مهارت کافی در به‌کارگیری سامانه به‌طور عمده توسط کاربران و کارشناسان عملیاتی به دست می‌آید.
- ۸- در این نمونه، همه‌ی قابلیت‌های فنی و عملیاتی سامانه به نمایش درمی‌آید. این فعالیت می‌تواند به‌طور مثال، در طی یک دوره بهره‌برداری آزمایشی توسط مشتری و با نظارت و همکاری مستقیم و غیرمستقیم نمایندگان دستگاه پژوهشی، تحقق یابد.

د- نمونه نیمه صنعتی / تولید محدود^۱

تولید نیمه صنعتی یا تولید محدود قبل از تولید صنعتی یا به عبارتی قبل از احداث کارخانه اصلی است و در واقع حد مرز بین تولید تحقیقاتی و تولید صنعتی است که از نظر تیراژ تولید کمتر از تولید صنعتی و بیشتر از تولید آزمایشی است.

تحقیقات در زمینه تولید نیمه‌صنعتی به شکلی از تحقیقات اطلاق می‌گردد که تولید در مقیاسی کوچک، در مقایسه با تولید صنعتی، صورت می‌گیرد. به طوری که از روش آزمون و خطا اطلاعات لازم در ساخت نمونه‌ها

^۱ - Pilot Plant

و تصحیح روش تولید یعنی آنچه برای ساخت و راه‌اندازی یک کارخانه جدید در اشل صنعتی لازم است، کسب گردد.

تولید راهنما^۱ طراحان، پژوهش‌گران و سرمایه‌گذاران را قادر می‌سازد تا نظرات طرح‌ها و محاسبات خود را مورد بازبینی قراردادده و روش‌های تولید و مشخصات فرآورده‌ها و فرآیند را به‌سازی نمایند.

در تکمیل و بررسی‌های دوره تولید راهنما، توان فرآورده‌های تولیدی را برای انجام یک بازاریابی آزمایشی و نهایی کردن بازخوردهای بازار عرضه نمود و بازتاب‌های کاربران را در ارزیابی نهایی تولید و مقیاس آن به‌کار گرفت.

وقتی که یک نمونه محصول آزمایشگاهی با موفقیت مراحل اولیه را به پایان می‌رساند به مرحله تولید نیمه صنعتی برده می‌شود که در این قسمت سقف تولید خیلی پایین است. در این مرحله تولید نیمه‌صنعتی نواقص، سود و زیان و ظرفیت، دقت تجهیزات و ماشین‌آلات را بررسی و تحلیل می‌کند.

- اهداف تولید نیمه‌صنعتی

- ۱- بهینه نمودن فرآیند ساخت و تولید
- ۲- به‌دست آوردن دانش فنی فرآیند تولید و عینیت بخشیدن به نتایج تحقیقات
- ۳- تعلیم کارکنان و ایجاد اطمینان در مدیریت
- ۴- محاسبه هزینه‌های تولید قبل از تولید صنعتی با تقریب بسیار نزدیک به محاسبه واقعی تولید صنعتی
- ۵- بررسی کاربرد محصول در بازار
- ۶- ظرفیت، حساسیت ماشین‌آلات و تجهیزات مورد آزمایش قرار می‌گیرد و مشخصات آنها به‌منظور تولید انبوه مشخص می‌گردد.
- ۷- پیدا کردن بهترین روش حمل و نقل
- ۸- دسترسی به اطلاعات فن‌آوری که ما را قادر می‌سازد تا بتوانیم عوامل و پارامترهای موثری را در تولید شناسایی کرده و صنعت آن محصول را ایجاد کنیم.

- مشخصات نمونه نیمه‌صنعتی

- ۱- نمونه‌ای است که همه‌ی ویژگی‌های آن نهایی و همه‌ی تجهیزات مورد استفاده در آن استاندارد سیستم واقعی است.
- ۲- دارای عمر کافی، خدمات پشتیبانی تعمیراتی، خدمات آموزشی گسترده، قدرت عملیاتی شایسته، قابلیت دوام در محیط واقعی به‌صورت مستمر و قابلیت تولید محدود است و قابلیت پاسخ‌گویی کلی انتظارات عملیاتی مشتری را دارد.
- ۳- با توجه به محدود بودن سفارش، ایامی از سال خط تولید محصول فعال است. بر این اساس، معمولاً از ظرفیت خطوط صنعتی دیگر برای تولید این نوع محصولات و بالعکس استفاده می‌شود.

۴- برای اقتصادی شدن محصول ممکن است بخش‌هایی از محصول (زیرمجموعه‌ها) به صورت آماده و به میزان نیاز از خارج از صنعت تامین شود.

۵- همه‌ی آزمایش‌های کارخانه‌ای و عملیاتی با موفقیت به اجرا درآمده و عیوب احتمالی برطرف شده است.

۶- تمامی اسناد فنی مانند نگهداری، تعمیر، اپراتوری و غیره، به‌طور کامل تولید و قابل استفاده مشتری است.

۷- در این مرحله، اقلام مورد نیاز و فرآیندهای تولید آن با ملاحظه‌ی مؤلفه‌های اقتصادی و تیراژ، نهایی می‌گردد؛ به عبارت دیگر، برنامه تولید محصول، از نظر عملکرد، عمر، قابلیت تولید، تامین اقلام و هزینه تمام شده، مشخص می‌گردد.

۴-۳-۲- بیان تعریف مشترک از فازهای اجرایی یک پروژه تحقیقاتی

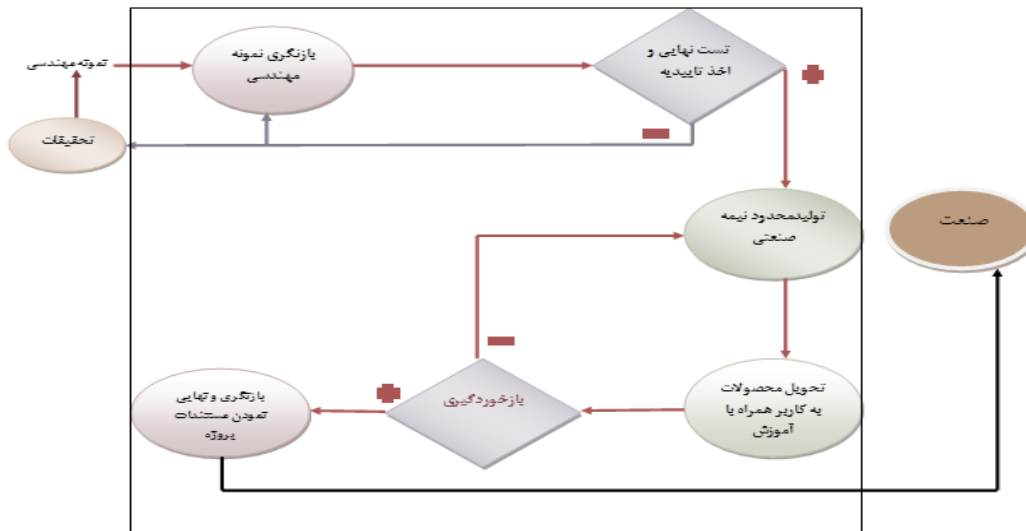
فاز اول: امکان‌سنجی (نیاز سنجی و طراحی مفهومی)

فاز دوم: طراحی مقدماتی

فاز سوم: طراحی تفصیلی ساخت و آزمایش نمونه

۴-۴- الگوی پیشنهادی

باتوجه به مشکلات مذکور در الگوهای موجود و براساس مطالعات نظری تحقیق، شناخت و بررسی نقاط ضعف و قوت الگوهای انتقال فن آوری موجود، بررسی و شناخت روش و الگوی سازمان‌ها و مراکز تحقیقاتی موفق و همچنین صنایع موفق، اخذ نظر خبرگان و صاحب‌نظران سازمان‌های تحقیقاتی و صنایع دفاعی نیروهای مسلح کشور، بر اساس روش توصیفی، تحلیلی و خبرگی، الگوی پیشنهادی مطابق شکل ۷، ارایه می‌گردد:



شکل ۷- الگوی پیشنهادی مدیریت انتقال فناوری از سازمان‌های تحقیقاتی نیروهای مسلح به صنایع دفاعی

مطابق با الگوی پیشنهادی که در بخش‌های اول مشابه الگوی شکل ۷ است، سازمان‌های تحقیقاتی نیروها، نیازمندی‌های عملیاتی نیروها را با تأیید معاونت عملیات و تصویب فرماندهی نیرو، اخذ نموده و براساس آن پروژه‌های تحقیقاتی، تعریف و در معاونت تحقیقات صنعتی ستاد کل نیروهای مسلح، تصویب می‌گردد. پس از سیر مراحل تصویب، پروژه‌ها جهت اجرا به مراکز تحقیقاتی تخصصی سازمان‌های تحقیقاتی نیروها واگذار شده و مراکز پس از اجرا، نمونه مهندسی را به همراه مستندات تحقیقاتی فاز نمونه مهندسی پروژه در اختیار مرکز خودکفایی و امور صنعتی سازمان‌های تحقیقاتی قرار می‌دهد.

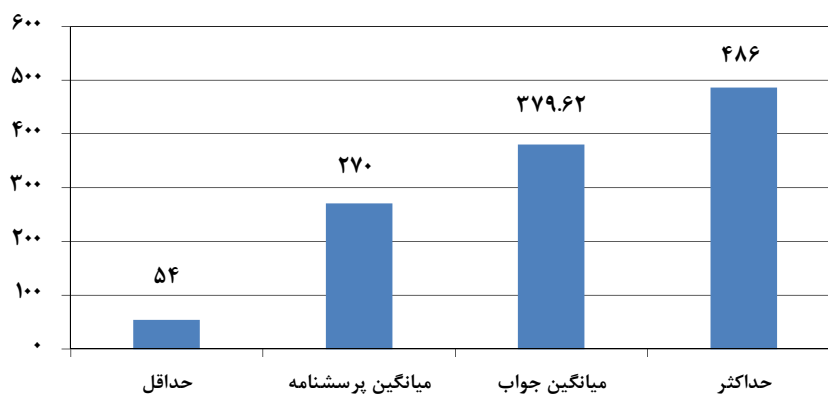
مرکز خودکفایی و امور صنعتی سازمان‌های تحقیقاتی اقدام به بازنگری نمونه مهندسی و برگزاری تست عملیاتی می‌نماید که در صورت تأیید تست عملیاتی، این مرکز نسبت به استعلام جهت تولید محدود محصول، از معاونت عملیات نیرو اقدام می‌نماید. سپس با انجام مراحل تصویب و اخذ تأییدیه‌های نهایی، اعتبار موردنیاز برای تولید محدود محصول، تأمین گردیده و برنامه‌ریزی برای تولید انجام می‌گیرد. به موازات تولید محدود، مستندات مورد نیاز براساس استانداردهای ابلاغی، تدوین می‌گردد. آموزش به‌کارگیری نمونه‌های تولید شده، توسط مرکز خودکفایی و امور صنعتی سازمان تحقیقاتی برگزار و بعد از گذشت بازه زمانی شش‌ماه تا یک‌سال بازخورد محصولات توسط رده‌های به‌کارگیرنده به مراجع مربوطه (معاونت آماد، معاونت عملیات و سازمان تحقیقات نیرو)، منعکس می‌شود.

در ادامه، به‌منظور تولید انبوه، یک نمونه از نمونه‌های تولید شده به همراه دانش فنی مربوطه با هماهنگی و از طریق مدیریت خودکفایی و امور صنعتی معاونت تحقیقات صنعتی و در قالب تفاهم‌نامه چهار جانبه فی‌مابین معاونت تحقیقات صنعتی، معاون آماد و پشتیبانی، رئیس سازمان تحقیقاتی مجری، رئیس سازمان صنایع

دفاعی به صنعت متولی تولید منتقل می‌گردد. صنایع دفاعی با همکاری مرکز خودکفایی و امور صنعتی نیروها، ابتدا نمونه «معیار تولید» را با اعمال اصلاحات اعلام شده از طرف رده‌ها، تولید می‌کند و پس از نهایی شدن نمونه معیار تولید، نسبت به تولید انبوه اقدام می‌نماید.

۴-۴-۱- تجزیه و تحلیل داده‌ها داده‌های اخذ شده از خبرگان برای ارزیابی و اصلاح الگوی پیشنهادی و ارایه الگوی نهایی

برای تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده به روش آماری آماره و آزمون‌های زیر انجام گرفته است. به‌منظور مقایسه نتایج پرسشنامه‌های تکمیل شده با میانگین و حداکثر امتیازات پرسشنامه، در ابتدا مجموع امتیازات حاصل از هر پرسشنامه محاسبه شده و سپس میانگین امتیازات آن محاسبه شده است که مقدار میانگین حاصله عدد ۳۷۹/۶۲ بالاتر از میانگین پرسشنامه (عدد ۲۷۰) است و حاکی از مطلوب بودن چارچوب نظر خبرگان است (توضیح: میانگین پرسشنامه عدد ۵ و میانگین جواب پرسشنامه‌ها عدد ۷/۰۳ است):



نمودار ۱- مقایسه مقدار میانگین حاصله از نظرات خبرگان و میانگین پرسشنامه

۴-۴-۱-۱- تجزیه و تحلیل با روش آزمون بینم

مقیاس مورد استفاده در پرسشنامه مقیاس لیکرت است. علت استفاده از روش لیکرت این است که نظرات کیفی پاسخ‌گویان را به اعداد کمی قابل درک برای ماشین تبدیل می‌کند. بر این اساس، چون این اعداد دارای معنای کمی نیستند، برای تحلیل آنها، نیاز به استفاده از روش‌های غیر پارامتریک، وجود دارد.

جدول ۳- مقیاس کمی لیکرت

بسیار زیاد	زیاد	متوسط	کم	بسیار کم	گزینه امتیاز
۹	۷	۵	۳	۱	

در این پژوهش برای تحلیل آماری از آزمون توزیع دو جمله‌ای (بینم) استفاده شده است. اگر توزیع بینم منجر به موفقیت با احتمال P و عدم موفقیت با احتمال $q = 1 - P$ گردد، در این صورت توزیع احتمال متغیر x ، یعنی تعداد موفقیت در n آزمایش مستقل به صورت زیر خواهد بود:

$$b(x, n, p) = \binom{n}{x} p^x q^{n-x} \quad x = 0, 1, 2, 3, \dots, n$$

برای تحلیل داده‌های پرسشنامه‌های تکمیل شده برای همه‌ی سوال‌ها، فرض‌هایی به شرح ذیل تعریف شده است و در همه‌ی سوال‌ها $\mu \leq 6$ را به‌عنوان فرض صفر و $\mu > 6$ را به‌عنوان فرض یک، قرار داده شده است که با اعمال نظر سخت‌گیرانه همراه باشد.

آزمون بینم در مورد چند سوال به‌عنوان نمونه:

سوال ۱: کافی بودن تعداد فرآیندها

فرض صفر: تعداد فرآیندها کافی نیست.

فرض یک: تعداد فرآیندها کافی است.

سوال ۵: توجیه اقتصادی پیاده‌سازی الگو

فرض صفر: پیاده‌سازی الگو توجیه اقتصادی ندارد.

فرض یک: پیاده‌سازی الگو توجیه اقتصادی دارد

به همین ترتیب تا سوال پنجاه و چهارم:

سوال ۵۴: ضرورت حضور و نظارت سازمان / مرکز تحقیقاتی تا پایان فاز تولید انبوه در صنعت

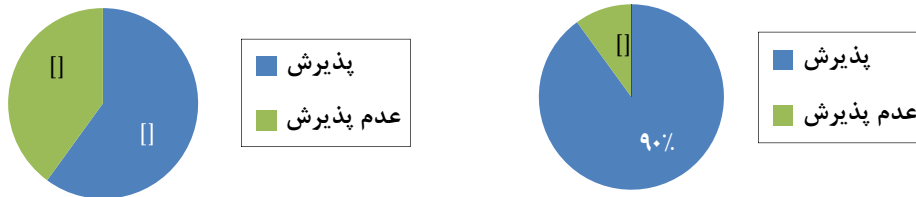
فرض صفر: حضور و نظارت سازمان / مرکز تحقیقاتی تا پایان فاز تولید انبوه در صنعت ضرورت ندارد.

فرض یک: حضور و نظارت سازمان / مرکز تحقیقاتی تا پایان فاز تولید انبوه در صنعت ضرورت دارد.

در این آزمون با فرض سخت‌گیرانه به تجزیه و تحلیل پرداخته شده است. یعنی میانگین‌های کمتر و مساوی شش رد و میانگین‌های بزرگ‌تر از شش مورد پذیرش قرار گرفته است. فرض صفر در همه‌ی سوال‌ها به جز سوال‌های ۱۲، ۳۵، ۳۶، ۳۸، ۳۹، ۴۵، ۵۰ و ۵۴، رد می‌شود و فرض یک مورد تایید قرار می‌گیرد. با توجه به جواب پرسشنامه‌ها و تحلیل‌های انجام شده، به دو نمونه از نتایج اشاره می‌شود:

سوال ۸: ضرورت فرآیندهای پیش‌بینی شده در الگو از نظر ۹۰٪ خبرگان، مورد تایید قرار گرفته است.

سوال ۱۲: اهمیت بازنگری استانداردهای مستندسازی در فرآیند بازنگری نمونه مهندسی از نظر ۶۰٪ خبرگان، مورد تایید قرار گرفته است.



نمودار ۳- درصد پاسخ دهندگان به سؤال ۱۲

نمودار ۲- درصد پاسخ دهندگان به سؤال ۸

برای بقیه سوال‌ها نیز، به همین روش انجام شده است.

۵- بحث و نتیجه‌گیری

۵-۱- نتیجه‌گیری

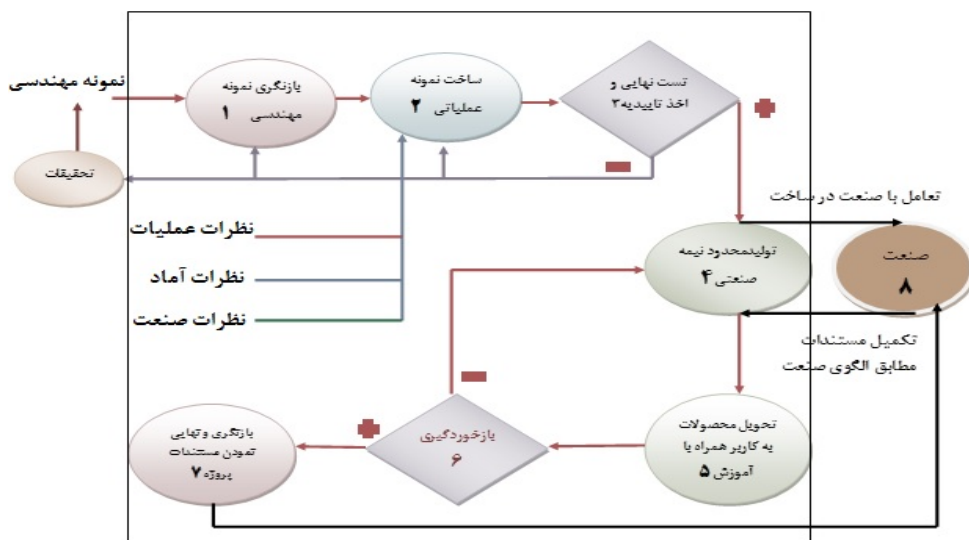
مهم‌ترین عامل تولیدی نشدن پروژه‌های مراکز تحقیقاتی نیروهای مسلح، نبود الگوی مناسب در فرآیند مدیریت تحقیق به تولید است که در این پژوهش یک الگوی اولیه مطابق شکل ۸ پیشنهاد گردید و پس از اعتبار سنجی آن و با اخذ نظرات خبرگان و تجزیه تحلیل داده‌های به‌دست آمده، الگوی اولیه به شکل ۸ اصلاح گردید. بر اساس نظرات خبرگان موارد زیر به الگوی پیشنهادی اولیه اضافه گردید:

- ۱- فرآیند ساخت نمونه عملیاتی بعد از بازنگری نمونه مهندسی و قبل از تولید محدود.
- ۲- ساخت نمونه عملیاتی بر اساس نظرات کارشناسان آماد، عملیات و صنعت
- ۳- برقراری تعامل دو طرفه در حین فرآیند تولید محدود بین سازمان تحقیقاتی تولید کننده و صنعت گیرنده فن آوری در خصوص فرآیندهای ساخت و تکمیل مستندات مطابق الگوی مورد قبول صنعت (شکل ۸).

این الگو بر اساس یک روش علمی با بررسی مبانی نظری و بررسی مدل‌های علمی انتقال فن آوری، مطالعات تطبیقی، نتایج تحقیقات قبلی انجام گرفته و همچنین بررسی‌های میدانی در سازمان‌های تحقیقاتی و صنایع نیروهای مسلح و سرانجام اخذ نظر خبرگان، تدوین گردیده است. نکته قابل توجه و بارز این الگو، ایجاد یک حلقه واسط بین تحقیقات و تولید است. بدین صورت که نمونه مهندسی حاصل از اجرای پروژه‌های تحقیقاتی با همکاری و مشارکت مراکز خودکفایی و امور صنعتی سازمان‌های تحقیقاتی نیروها، شرکت‌های تابعه داخلی نیروهای مسلح و یا شرکت‌های خصوصی با حفظ اسرار، ارتقا یافته و به محصول نمونه عملیاتی تبدیل می‌شود. سپس با اجرای فاز تولید محدود نیمه‌صنعتی و اخذ بازخوردهای رده‌های عملیاتی، دانش فنی تحت توافق‌نامه‌ای به صنعت دفاعی منتقل و پس از نهایی شدن نمونه معیار تولید، نسبت به تولید انبوه اقدام می‌گردد.

با توجه به این که پیش از این، تحقیقی در حوزه‌ی انتقال فن‌آوری از مراکز و سازمان‌های تحقیقاتی نیروهای مسلح به صنایع دفاعی انجام نشده است و همچنین به دلیل این که تحقیقات قبلی بر انتقال فن‌آوری از خارج به داخل کشور تاکید داشته‌اند و توجهی به مساله انتقال فن‌آوری از مراکز تحقیقاتی داخلی به صنایع داخلی وجود نداشته است و از سوی دیگر، به دلیل تنوع مراکز و سازمان‌های فعال در صنایع نظامی و پیچیدگی نیازهای این صنایع و لزوم توجه به ساز و کارهای ویژه و خاص برای انتقال فن‌آوری، پژوهش حاضر از ابعاد مختلف با پژوهش‌های پیشین متفاوت است و برای انتقال فن‌آوری از سازمان‌های تحقیقاتی نیروهای مسلح به صنایع دفاعی کشور، الگویی بدیع، کاربردی و بومی ارائه داده است.

پیامدها و دست‌آوردهای چنین الگویی بسیار مهم بوده و باعث جلوگیری از اعمال سلیقه‌های شخصی می‌گردد. با پیاده‌سازی و اجرای الگوی پیشنهادی، نتایج تحقیقات چندین ساله محققین به جای آن که در گوشه‌ای بایگانی و بلااستفاده بماند، به هدف اصلی خود، یعنی تولید و به‌کارگیری عملیاتی نزدیک شده و از هدر رفتن هزینه‌های هنگفت تحقیقاتی جلوگیری می‌گردد. به‌علاوه، به‌کارگیری این الگو موجب شکوفایی صنعت کشور، تامین نیازهای نیروهای مسلح در داخل کشور و عدم وابستگی به کشورهای خارجی، ایجاد روحیه و انگیزه بیشتر در محققین می‌شود.



شکل ۸- الگوی نهایی انتقال فن‌آوری از سازمان‌های تحقیقاتی نیروهای مسلح به صنایع دفاعی

۲-۵- پیشنهادهای پژوهش

۲-۵-۱- پیشنهادهای مدیریتی

- ۱- پیشنهاد می‌گردد ستاد کل نیروهای مسلح، الگوی منتج از تحقیق (شکل ۸)، را به سازمان‌های تحقیقاتی نیروهای مسلح و صنایع دفاعی، برای اجرا، ابلاغ نماید.
- ۲- همان‌طور که در الگو نشان داده شده است پیشنهاد می‌گردد توسط ستاد کل نیروهای مسلح سیاستی اتخاذ و ابلاغ گردد تا صنایع مرتبط با هر پروژه تحقیقاتی، از ابتدای انجام پروژه بر اساس یک دستورالعمل مشخص با سازمان‌های تحقیقاتی مشارکت داشته باشند.
- ۳- پیشنهاد می‌شود سازو کاری فراهم گردد تا از ابتدای فرآیند تولید محصول تحقیقاتی در صنعت، سازمان تحقیقاتی انجام دهنده پژوهش نیز مشارکت فعال داشته باشد تا در انجام تحقق محصول مطابق طراحی انجام شده و نیاز عملیاتی، کمک نماید.

۲-۵-۲- پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آینده

- ۱- به محققین این حوزه پیشنهاد می‌گردد که در قالب یک کار پژوهشی، الزامات و روش‌های عملیاتی نمودن الگوی پیشنهادی این پژوهش را احصاء نموده و در اختیار مسئولین اجرایی مربوطه قرار دهند.
- ۲- با توجه به این که بعضی از تجهیزات نظامی که دربرگیرنده فن‌آوری‌های جدید و پیچیده هستند از سایر کشورهای پیشرفته توسط سازمان‌های نظامی و دفاعی خریداری می‌گردد؛ لازم است تحقیقاتی در خصوص ارایه الگوی نحوه‌ی انتقال این فن‌آوری‌ها از خارج به صنایع نظامی کشور انجام گیرد.

References:

منابع:

۱. عطاردی، سیدمجتبی (۱۳۸۴). «ایجاد تکنولوژی و مدیریت انتقال تکنولوژی»، فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی، شماره ۹، صص ۲۷-۳۳.
۲. جعفری، پرپوش (۱۳۸۸). «ارائه مدلی مناسب جهت انتقال اثر بخش فناوری در صنایع خودروسازی ایران»، پژوهش‌های مدیریت، شماره ۸۱، صص ۱۶۹-۱۵۹.
۳. کلانتری، اسماعیل (۱۳۹۳). «شناسایی و اولویت‌بندی مولفه‌های انتقال فناوری‌های پیشرفته در سطوح گوناگون آمادگی فناوری (TRLs)»، توسعه کارآفرینی، دوره ۷، شماره ۴، صص ۶۷۵-۶۹۵.
۴. علی احمدی، علیرضا و همکاران (۱۳۷۹). «نگرش جامع به انتقال تکنولوژی»، ماهنامه علمی آموزشی تدبیر، شماره ۱۰۹.
۵. عربی، سید عبدالحمید (۱۳۸۶). «روش‌های انتقال تکنولوژی»، تدبیر، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات، شماره ۱۷۹.
۶. توکلی، علیرضا (۱۳۸۶). «ضوابط، مقررات و روش‌های مناسب انتقال تکنولوژی به کشور»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علم و صنعت ایران.
۷. منطقی، منوچهر (۱۳۸۶). «روش‌های مختلف انتقال تکنولوژی»، اولین دوره مدیریت تکنولوژی هوا فضای ایران.
۸. هداوند مهدی (۱۳۸۵). «قراردادهای انتقال فن آوری»، ماهنامه علمی آموزشی تدبیر، شماره ۱۶۷.
۹. آراستی، محمدرضا. (۱۳۸۷). «ارائه مدلی جامع برای انتخاب روش مناسب انتقال فناوری»، مجله علمی پژوهشی شریف، شماره ۴۳، صص ۱۵۳-۱۴۵.
۱۰. دهقانی، احسان (۱۳۹۱). «ارائه الگوی انتخاب مناسب‌ترین روش انتقال فناوری با استفاده از تکنیک فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی»، پارک‌ها و مراکز رشد، سال هشتم، شماره ۳۱، صص ۲۲-۱۲.
۱۱. آقاجانی، حسنی (۱۳۹۳). «مطالعه تطبیقی مدل‌های انتقال فناوری»، فصلنامه رشد فناوری، سال دهم، شماره ۳۹، صص ۱۹-۱۲.
۱۲. معاونت تحقیقات صنعتی نیروهای مسلح (۱۳۹۱). «سند جامع مستند سازی پروژه‌های تحقیقاتی»، تعریف نمونه‌ها.
۱۳. قادری، رضا (۱۳۸۷). «تحلیلی بر نقش سازمان‌های ملی انتقال فناوری»، فصلنامه تخصصی پارک‌ها و مراکز رشد، شماره ۱۴، صص ۲۶-۲۲.
۱۴. صفوی، راشد (۱۳۸۱). «ارائه مدلی جامع برای انتخاب روش مناسب انتقال فناوری»، فصلنامه علمی پژوهش‌های اقتصادی، شماره ۶، صص ۱۰۶-۸۵.
۱۵. فارس‌یجانی، حسن (۱۳۸۸). «بررسی عوامل موفقیت انتقال تکنولوژی برای رسیدن به کلاس جهانی»، چشم‌انداز مدیریت، شماره ۳۲، صص ۱۶۸-۱۵۱.
۱۶. علی احمدی؛ علیرضا، توکلی؛ علیرضا (۱۳۷۹). «نگرش جامع به انتقال تکنولوژی»، ماهنامه تدبیر، شماره ۱۰۹.
۱۷. انصاری، منوچهر (۱۳۸۷). «تعیین عوامل مؤثر بر انتخاب و انتقال تکنولوژی»، پژوهشنامه مدیریت اجرایی، شماره ۳۳، صص ۸۸-۶۸.
۱۸. نوری، نجفی (۱۳۹۱). «انتقال تکنولوژی از طریق مکانیسم توسعه پاک»، کنفرانس سوم مدیریت فناوری، صص ۴۴-۳۲.
۱۹. موسایی، علی (۱۳۸۷). «طراحی مدل مناسب انتقال تکنولوژی در راه آهن ج.ا.ا»، سومین کنفرانس مدیریت تکنولوژی، صص ۳۰-۱۵.
۲۰. ثابتی، منصور (۱۳۹۰). «شناسایی و رتبه بندی عوامل حیاتی موفقیت در انتقال فناوری سیستم‌های اطلاعاتی در صنایع خودروسازی ایران»، نشریه رشد فناوری، دوره ۷، شماره ۲۶، صص ۳۹-۳۳.
۲۱. توکلی، مقدم، رضا (۱۳۹۰). «اولویت بندی عوامل مؤثر بر موفقیت انتقال تکنولوژی در کشورهای در حال توسعه مطالعه موردی: مخابرات ایران»، دومین کنفرانس مدیریت تکنولوژی، صص ۵۳-۴۳.
۲۲. Dubickis, Mikus (2015). "Perspectives on Innovation and Technology Transfer", procedia - social and behavioral sciences, 213, pp. 965 – 970
۲۳. Drivas, Kyriakos (2016). "Academic patents and technology transfer", Journal of Engineering and Technology Management, Vol. 40, pp. 45 – 63
۲۴. Forrest, Edward (1988). "Segmenting VCR Owners", Journal of Advertising Research, Vol. 28, No.2, pp. 38-51.
۲۵. Costantini, Valeria (2014). "Technology transfer, institutions and development", Technological Forecasting & Social Change, 88, Italy, pp. 26-48.
۲۶. Chiesa.V and Manzini. R. (1998). "Organization for technological collaborations: a managerial perspective", R & D Management, 28(3), PP.199 - 212.
۲۷. Ford, David (1988). "Develop your technology strategy", Long Range Planning, 21(5), 198, PP. 85-95.
۲۸. Roberts.E and Berry. C. (1985). "Entering new business: selecting strategies for success", Sloan Management Review, 26(3), PP. 3-17,

۲۹. Gilbert, A.lee (1995). "Negotiating technology acquisitions: getting the tools you need to succeed", Nanyang technology university.
۳۰. Van der Heiden, Patrick (2016). "Necessitated absorptive capacity and metaroutines in international technology transfer: A new model", Journal of Engineering and Technology Management, 13, PP.112-126
۳۱. Saad, Mohammad (2002). "Technology transfer projects in developing countries-furthering the project, management perspective", International of Journal of project management, 20, PP. 617-625
۳۲. Appiah-Adu, Kwaku (2016). "Technology transfer, outsourcing, capability and performance: A comparison of foreign and local firms in Ghana", Original Research Article Technology in Society, 13.
۳۳. UNEP-IETC (2004). "Technology Transfer: The Seven Cs for the Successful Transfer and Uptake of Environmentally Sound Technologies", Osaka, Japan: The UNEP International Environmental Technology Centre, January.
۳۴. Villani, Elisa (2016). "How intermediary organizations facilitate university industry technology transfer: A proximity approach", Technological Forecasting and Social Change, 17, PP.73-79.

