فصلنامه پژوهش های مدیریت در جهان اسلام

شماره مجوز: ۸۵۴۹۵ شماره استاندارد بین المللی: ۶۰۹۴-۲۶۷۶ شماره بیست و ششم (بهار۱۴۰۵)

مدیریت انتقال فناوری و دانش در توسعه سیستم‌های جنگی ایران

(تاریخ ارسال ۱۴۰۵/۰۲/۰۱ تاریخ پذیرش ۱۴۰۵/۰۳/۲۸)

عبدالقادر باوردی[۱]

کارشناسی ارشد مدیریت دولتی، گرایش مدیریت مالی دولتی، دانشگاه آزاد اسلامی، ارومیه، ایران

چکیده

انتقال فناوری و دانش در توسعه سیستم‌های جنگی ایران به عنوان یکی از ارکان اساسی استراتژی امنیتی و صنعتی کشور،اهمیت ویژه‌ای در عصر تحولات جهانی و تحریم‌های اقتصادی دارد.این پژوهش بارویکرد توصیفی- تحلیلی، به بررسی مکانیسم‌های انتقال فناوری،چالش‌های ساختاری و نوآوری در حوزه دفاعی می‌پردازد.دراین میان، نقش مؤسسات پژوهشی،دانشگاه‌ها، سازمان‌های صنعتی دفاعی و سیاست‌گذاری‌های ملی در ارتقای ظرفیت‌های داخلی مورد توجه قرار گرفته است. یافته‌ها نشان می‌دهند که با وجود پیشرفت‌های قابل توجه در حوزه موشکی، رادار، سیستم‌های دفاع هوایی و نانوفناوری، هنوز موانعی چون وابستگی به ورودی‌های خارجی،کمبود سرمایه‌گذاری پایدار، ناهمگونی در سیاست‌گذاری‌ها و ضعف در انتقال دانش از محیط آکادمیک به صنعت وجود دارد. همچنین، تفاوت سطح آمادگی فناوری‌های مختلف (TRL) در بخش دفاعی از یک سو، و نیاز فوری به تولید موتورهای جت، سیستم‌های هوش مصنوعی نظامی و تجهیزات هوایی پیشرفته از سوی دیگر،

[۱] qader.bawerdi@yahoo.com

فضایی را برای تمرکز بیشتر بر روی اولویت‌های فناورانه شکل می‌دهد. این مقاله با استفاده از روش تحلیل SWOT و مطالعات موردی، به شناسایی نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدات در زنجیره انتقال فناوری در سیستم‌های جنگی می‌پردازد و پیشنهاداتی برای تقویت سیستم ابزاری، ارتقای ظرفیت انسانی و ایجاد شبکه‌های تولید-پژوهش ارائه می‌دهد. در نهایت، تأکید بر «خودکفایی هوشمند» به عنوان مفهومی جامع‌تر از خودکفایی ساده، به عنوان چارچوبی برای توسعه پایدار سیستم‌های جنگی در ایران مطرح می‌شود.

واژگان کلیدی: انتقال فناوری، سیستم‌های جنگی، خودکفایی دفاعی، نوآوری نظامی، ظرفیت‌های داخلی

مقدمه

توسعه سیستم‌های جنگی در هر کشوری، علاوه بر اینکه نشان‌دهنده سطح پیشرفت علمی، فناورانه و صنعتی آن است، به عنوان یکی از ارکان اصلی تحقق امنیت ملی و حفظ استقلال سیاسی و قلمرویی عمل می‌کند؛ به‌طوری‌که توانمندی‌های دفاعی یک کشور، در تعیین جایگاه آن در صحنه بین‌المللی و در جلوگیری از تجاوزات خارجی، نقشی حیاتی ایفا می‌نماید. در ایران، این مسئله با توجه به شرایط جغرافیایی، تاریخی و امنیتی خاص، از اهمیت بیشتری برخوردار است؛ زیرا کشور ما در معرض تهدیدات متنوعی از جمله تحریم‌های فناورانه، محدودیت‌های دسترسی به بازارهای جهانی، و فعالیت‌های تخریبی دشمنان منطقه‌ای قرار دارد؛ بنابراین، توانایی طراحی، ساخت و توسعه خودکفایانه سیستم‌های جنگی پیشرفته، نه تنها به عنوان یک انتخاب استراتژیک، بلکه به عنوان یک ضرورت وجودی درک می‌شود. در این راستا، انتقال فناوری و دانش از محیط‌های تولیدی، پژوهشی و آکادمیک به بخش دفاعی،

به عنوان موتور اصلی پیشرفت و پایداری این سیستم‌ها، تبدیل به یکی از محورهای اصلی سیاست‌گذاری‌های ملی شده است؛ به‌طوری‌که بسیاری از پژوهشگران و محققان در حوزه علوم امنیتی و فناوری‌های دفاعی، به این فرآیند به عنوان «گردن‌بند حیاتی» در زنجیره ارزش توسعه سیستم‌های جنگی اشاره کرده‌اند (کریمی، ۱۴۰۰). از سوی دیگر، تحولات جهانی در دهه‌های اخیر، به‌ویژه ظهور جنگ‌های نوین، جنگ‌های سایبری، جنگ هوایی-فضایی و جنگ الکترونیکی، نیاز به تغییرات ساختاری در نحوه تولید، انتقال و به‌کارگیری فناوری‌های نظامی را آشکار ساخته است؛ به‌طوری‌که اکنون نه تنها تولید خودکفایانه تجهیزات فیزیکی، بلکه توانایی طراحی هوشمند، ترکیب سیستم‌های پیچیده و مدیریت دانش در حوزه‌های هوش مصنوعی، کنترل و ارتباطات، هم‌اکنونی و امنیت سایبری به عنوان اجزای حیاتی در تعریف «سیستم‌های جنگی» محسوب می‌شوند (رضایی و همکاران، ۱۳۹۹). در این شرایط، مفهوم خودکفایی دفاعی نیز دچار تحول شده و از یک مفهوم صرفاً تولیدی-فنی به یک مفهوم جامع‌تر، شامل خودکفایی در دانش، خودکفایی در طراحی سیستم‌های پیچیده، خودکفایی در تولید زیرساخت‌های حیاتی و خودکفایی در مدیریت انتقال فناوری تبدیل شده است؛ یعنی خودکفایی امروزی نه تنها به تولید فیزیکی محدود می‌شود، بلکه شامل توانایی درک، تطبیق، تغییر و توسعه فناوری‌های جدید در محیط‌های محدود شده است (علی‌پور، ۱۳۹۸). از این رو، مطالعه و تحلیل مکانیسم‌های انتقال فناوری و دانش در بخش دفاعی، به‌ویژه در شرایط تحریم و محدودیت‌های بین‌المللی، اهمیت ویژه‌ای پیدا می‌کند؛ زیرا این فرآیند، نه تنها به تولید تجهیزات جدید می‌انجامد، بلکه به تقویت ظرفیت‌های پایدار درونی، ارتقای سطح آمادگی فناورانه (Technology Readiness Level) و ایجاد زنجیره ارزش داخلی در حوزه دفاعی منجر می‌شود. در این میان، مؤسساتی مانند سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، دانشگاه‌های نظامی و غیرنظامی، مراکز تحقیقاتی وزارت دفاع و پشتیبانی، و شرکت‌های تابعه وزارت نفت، صنعت، معدن و تجارت نیز نقش‌های مکمل و هم‌اکنونی در این زنجیره ایفا می‌کنند؛ به‌طوری‌که ایجاد همکاری سازنده و سیستمی بین این نهادها، به عنوان یکی از شرایط لازم برای موفقیت در انتقال فناوری محسوب می‌شود (کریمی، ۱۴۰۰). با این حال، با وجود

این تلاش‌های فراوان، هنوز موانعی چون کمبود سرمایه‌گذاری بلندمدت، ناپایداری منابع تأمین مالی پژوهش، ضعف در سیستم‌های ارزیابی و انتقال یافته‌های پژوهشی به مرحله تولید، و نیز تفاوت فرهنگی و هدفمندی بین محیط‌های آکادمیک و صنعتی-دفاعی وجود دارد که این موانع، انتقال فناوری را به یک فرآیند کند، ناکارآمد و گاهی ناکامل تبدیل می‌کند. در این شرایط، پژوهش حاضر با هدف شناسایی و تحلیل این موانع و همچنین بررسی مکانیسم‌های مؤثر در انتقال فناوری و دانش در توسعه سیستم‌های جنگی ایران، انجام می‌پذیرد؛ به‌طوری‌که با استفاده از روش‌های توصیفی-تحلیلی، مطالعات موردی و تحلیل SWOT، به ارائه چارچوبی عملیاتی برای تقویت انتقال فناوری در بخش دفاعی می‌پردازد. در نهایت، این پژوهش با تأکید بر مفهوم «خودکفایی هوشمند»، که شامل توانایی درک، تطبیق، توسعه و تولید فناوری در محیط‌های محدود شده است، پیشنهاداتی برای تقویت سیستم ابزاری، ارتقای ظرفیت انسانی و ایجاد شبکه‌های پایدار تولید-پژوهش ارائه می‌دهد.

بخش اول: کلیات

در شرایط جهانی امروز که تحریم‌های اقتصادی و فناورانه به ابزاری استراتژیک برای محدود کردن پیشرفت کشورهایی تبدیل شده‌اند که از مسیر استقلال و خودکفایی پیروی می‌کنند، ایران با توجه به موقعیت جغرافیایی، تاریخچه تنش‌های منطقه‌ای و سیاست‌های تحریمی طولانی‌مدت، با چالش‌هایی بزرگ در حوزه توسعه سیستم‌های جنگی مواجه است؛ به‌طوری‌که نه تنها دسترسی به تجهیزات و فناوری‌های پیشرفته از بازارهای جهانی به‌مراتب سخت‌تر شده، بلکه حتی در زمینه‌هایی که از نظر فنی قابل تولید داخلی هستند، موانع ساختاری و نهادی مانع از تسریع فرآیند توسعه و انتقال دانش می‌شوند. این موانع عبارتند از: ناپایداری منابع مالی برای پژوهش‌های بلندمدت، کمبود هماهنگی بین مؤسسات پژوهشی، آموزشی و تولیدی، ضعف در سیستم‌های ارزیابی و انتقال یافته‌های علمی به مرحله عملیاتی، تفاوت فرهنگی و هدفمندی بین محیط‌های آکادمیک و صنعتی-دفاعی، و همچنین ناکافی بودن

سیستم‌های آموزش و پرورش متخصصان با تخصص تخصصی در حوزه‌های هوش مصنوعی، کنترل و ارتباطات، مکانیک دقیق و فناوری‌های نوین دفاعی؛ به‌طوری‌که این ناهماهنگی‌ها باعث می‌شود بسیاری از پروژه‌های پژوهشی در مرحله آزمایشگاهی مانده و به مرحله تولید انبوه یا ساخت نمونه‌های عملیاتی نرسند. از سوی دیگر، تحولات جهانی در حوزه جنگ‌های نوین — از جمله جنگ‌های سایبری، جنگ الکترونیکی، جنگ هوایی-فضایی و جنگ هوش مصنوعی — نیاز به تغییرات ساختاری در نحوه تولید، انتقال و به‌کارگیری فناوری‌های نظامی را آشکار ساخته است؛ به‌طوری‌که اکنون نه تنها تولید تجهیزات فیزیکی، بلکه توانایی طراحی هوشمند، ترکیب سیستم‌های پیچیده و مدیریت دانش در حوزه‌های هوش مصنوعی، کنترل و ارتباطات، هم‌اکنونی و امنیت سایبری به عنوان اجزای حیاتی در تعریف «سیستم‌های جنگی» محسوب می‌شوند. در این شرایط، مفهوم خودکفایی دفاعی نیز دچار تحول شده و از یک مفهوم صرفاً تولیدی-فنی به یک مفهوم جامع‌تر، شامل خودکفایی در دانش، خودکفایی در طراحی سیستم‌های پیچیده، خودکفایی در تولید زیرساخت‌های حیاتی و خودکفایی در مدیریت انتقال فناوری تبدیل شده است؛ یعنی خودکفایی امروزی نه تنها به تولید فیزیکی محدود می‌شود، بلکه شامل توانایی درک، تطبیق، تغییر و توسعه فناوری‌های جدید در محیط‌های محدود شده است. از این رو، مطالعه و تحلیل مکانیسم‌های انتقال فناوری و دانش در بخش دفاعی، به‌ویژه در شرایط تحریم و محدودیت‌های بین‌المللی، اهمیت ویژه‌ای پیدا می‌کند؛ زیرا این فرآیند، نه تنها به تولید تجهیزات جدید می‌انجامد، بلکه به تقویت ظرفیت‌های پایدار درونی، ارتقای سطح آمادگی فناورانه و ایجاد زنجیره ارزش داخلی در حوزه دفاعی منجر می‌شود. در این میان، مؤسساتی مانند سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، دانشگاه‌های نظامی و غیرنظامی، مراکز تحقیقاتی وزارت دفاع و پشتیبانی، و شرکت‌های تابعه وزارت نفت، صنعت، معدن و تجارت نیز نقش‌های مکمل و هم‌اکنونی در این زنجیره ایفا می‌کنند؛ به‌طوری‌که ایجاد همکاری سازنده و سیستمی بین این نهادها، به عنوان یکی از شرایط لازم برای موفقیت در انتقال فناوری محسوب می‌شود. با این حال، با وجود این تلاش‌های فراوان، هنوز موانعی چون کمبود سرمایه‌گذاری بلندمدت، ناپایداری منابع تأمین مالی پژوهش،

ضعف در سیستم‌های ارزیابی و انتقال یافته‌های پژوهشی به مرحله تولید، و نیز تفاوت فرهنگی و هدفمندی بین محیط‌های آکادمیک و صنعتی-دفاعی وجود دارد که این موانع، انتقال فناوری را به یک فرآیند کند، ناکارآمد و گاهی ناکامل تبدیل می‌کند. در این شرایط، پژوهش حاضر با هدف شناسایی و تحلیل این موانع و همچنین بررسی مکانیسم‌های مؤثر در انتقال فناوری و دانش در توسعه سیستم‌های جنگی ایران، انجام می‌پذیرد؛ به‌طوری‌که با استفاده از روش‌های توصیفی-تحلیلی، مطالعات موردی و تحلیل SWOT، به ارائه چارچوبی عملیاتی برای تقویت انتقال فناوری در بخش دفاعی می‌پردازد. در نهایت، این پژوهش با تأکید بر مفهوم «خودکفایی هوشمند»، که شامل توانایی درک، تطبیق، توسعه و تولید فناوری در محیط‌های محدود شده است، پیشنهاداتی برای تقویت سیستم ابزاری، ارتقای ظرفیت انسانی و ایجاد شبکه‌های پایدار تولید-پژوهش ارائه می‌دهد.

- **سوالات پژوهش**

۱. چه موانع اصلی در فرآیند انتقال فناوری و دانش از محیط‌های پژوهشی و آکادمیک به بخش دفاعی در توسعه سیستم‌های جنگی ایران وجود دارد؟

۲. مکانیسم‌های مؤثر در انتقال فناوری و دانش در سیستم‌های جنگی ایران چه ویژگی‌هایی دارند و چگونه عمل می‌کنند؟

۳. میزان هماهنگی بین مؤسسات پژوهشی، آموزشی و تولیدی در حوزه دفاعی چقدر است و چه تأثیری بر کارایی انتقال فناوری دارد؟

۴. چه عوامل ساختاری، نهادی و انسانی بر سرعت و کیفیت انتقال فناوری در توسعه سیستم‌های جنگی تأثیر بیشتری دارند؟

۵. چارچوبی عملیاتی برای تقویت انتقال فناوری و دانش در توسعه سیستم‌های جنگی ایران، با توجه به شرایط تحریم و محدودیت‌های بین‌المللی، چگونه طراحی می‌شود؟

بخش دوم: روش پژوهش

روش پژوهش حاضر از نظر هدف، توصیفی-تحلیلی و از نظر رویکرد، ترکیبی (کمی و کیفی) است؛ به‌طوری‌که برای شناسایی موانع و مکانیسم‌های انتقال فناوری، ابتدا با استفاده از روش تحلیل محتوا و مطالعات کتابخانه‌ای، ادبیات پژوهش و سیاست‌های مرتبط با انتقال فناوری در حوزه دفاعی مورد بررسی قرار می‌گیرد؛ سپس با انجام مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با متخصصان پژوهشی، فنی و مدیریتی در مؤسسات دفاعی، پژوهشی و آموزشی (مانند سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، دانشگاه‌های نظامی، مراکز تحقیقاتی وزارت دفاع و پشتیبانی و شرکت‌های تابعه وزارت صنعت و معدن)، داده‌های کیفی جمع‌آوری شده و با روش تحلیل توصیفی-تحلیلی، دسته‌بندی و تفسیر می‌گردد؛ هم‌زمان، با به‌کارگیری پرسشنامه‌ای استاندارد بر اساس معیارهای انتقال فناوری (از جمله شاخص‌های توانایی جذب دانش، سطح همکاری بین‌نهادی، میزان تطبیق فناوری و میزان تبدیل یافته‌های پژوهشی به محصولات عملیاتی)، داده‌های کمی از نمونه جامعه آماری شامل ۱۵۰ نفر از متخصصان و مدیران مرتبط با انتقال فناوری در بخش دفاعی جمع‌آوری می‌شود و با استفاده از آمار توصیفی-استنتاجی (آزمون‌های t، ANOVA و رگرسیون چندمتغیری) و نرم‌افزار SPSS تحلیل می‌گردد؛ علاوه بر این، برای ارزیابی مکانیسم‌های انتقال فناوری، سه مورد موفق (مانند توسعه سیستم‌های راداری ملی، پهپادهای جنگی کوچک و متوسط، و سیستم‌های کنترل و ارتباطات هوشمند) و سه مورد ناموفق (مانند پروژه‌های موتورهای جت داخلی، سیستم‌های جنگ الکترونیکی ناقص و پروژه‌های ساخت زیردریایی با تاخیر طولانی) به‌عنوان موارد مطالعه موردی انتخاب شده و با روش تحلیل مقارنه‌ای و تحلیل SWOT، علل موفقیت یا ناکامی آن‌ها شناسایی می‌گردد؛ در نهایت، با ترکیب یافته‌های کیفی و کمی، مدل مفهومی

انتقال فناوری در بخش دفاعی ایران طراحی شده و با استفاده از روش دلفی (با شرکت ۱۵ نفر از متخصصان برجسته در حوزه دفاعی و فناوری)، به اصلاح و تأیید نهایی می‌رسد؛ این روش ترکیبی، امکان تحلیل جامع و چندبعدی از فرآیند انتقال فناوری را فراهم کرده و به ارائه چارچوبی عملیاتی، قابل اجرا و مبتنی بر شواهد می‌انجامد.

بخش سوم: یافته‌های پژوهش

یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که موانع انتقال فناوری و دانش در توسعه سیستم‌های جنگی ایران، از چهار بعد ساختاری، نهادی، انسانی و فرهنگی تجسم می‌یابد؛ از نظر ساختاری، یکی از شاخص‌ترین موانع، ناپایداری تأمین مالی پژوهش‌های بلندمدت در حوزه دفاعی است؛ به‌طوری‌که بیش از ۷۸ درصد از شرکت‌کنندگان در پرسشنامه و ۹۲ درصد از مصاحبه‌شده‌ها از تغییرات ناگهانی در بودجه‌دهی و کمبود سرمایه‌گذاری پیش‌روی پروژه‌های فناورانه شکایت کردند، که این موضوع باعث توقف پروژه‌هایی با پتانسیل تبدیل به سیستم‌های عملیاتی شده و از جمله در پروژه‌های موتورهای جت و سیستم‌های راداری پیشرفته، تاخیرهایی تا ۵ تا ۷ سال ایجاد کرده است؛ همچنین، ناهمگونی در ساختارهای ارزیابی و انتقال یافته‌های پژوهشی، به‌ویژه در مراحل اولیه انتقال از مرحله آزمایشگاهی به مرحله نمونه‌سازی، از دیگر موانع ساختاری بود؛ به‌طوری‌که سیستم‌های ارزیابی پژوهشی در دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی بیشتر بر تعداد مقالات و پروانه‌های ثبت شده تمرکز دارند، در حالی‌که وزارت دفاع و پشتیبانی و شرکت‌های تولیدی به دنبال راه‌حل‌های عملیاتی، قابلیت اطمینان بالا و پشتیبانی پس از فروش هستند؛ این تفاوت در اولویت‌ها باعث شده که بسیاری از یافته‌های پژوهشی، به‌ویژه در حوزه‌های هوش مصنوعی، کنترل و ارتباطات، به مرحله تولید نرسند و در مخازن دانش نگهداری شوند. از نظر نهادی، ضعف در همکاری سازنده و پایدار بین مؤسسات پژوهشی، آموزشی و تولیدی شناسایی شد؛ به‌طوری‌که تنها ۳۲ درصد از پروژه‌های تحقیقاتی دانشگاه‌های غیرنظامی و ۴۵ درصد از پروژه‌های مراکز تحقیقاتی وزارت علوم، دارای

مشارکت مستقیم نهادهای تولیدی دفاعی در طراحی و اجرا بودند؛ این در حالی است که در کشورهایی مانند روسیه و چین، حداقل ۷۰ درصد از پروژه‌های فناورانه نظامی، به صورت مشترک بین دانشگاه، آزمایشگاه و صنعت اجرا می‌شوند؛ همچنین، نبود سیستمی یکپارچه برای مدیریت دانش و انتقال آن، از جمله کمبود پلتفرم‌های دیجیتال برای اشتراک‌گذاری یافته‌های پژوهشی، نیازهای فنی و راهکارهای پیشنهادی، باعث شده است که اطلاعات تکراری تولید شده و از فرصت‌های ترکیب دانش‌های مختلف (مانند ترکیب دانش هوش مصنوعی با مکانیک دقیق در سیستم‌های هدف‌یابی) بهره‌برداری نشود. از نظر انسانی، کمبود متخصصان با ترکیب تخصصی در حوزه‌های فناوری‌های نوین دفاعی — مانند متخصصانی که هم دانش هوش مصنوعی داشته باشند و هم با نیازهای عملیاتی نظامی آشنا باشند — از یکی از شاخص‌ترین یافته‌ها بود؛ به‌طوری‌که بیش از ۸۵ درصد از مدیران بزرگ پروژه‌های دفاعی از کمبود این نوع نیروهای تخصصی شکایت کردند، در حالی‌که برنامه‌های آموزشی فعلی، بیشتر بر تخصص تک‌بعدی (مانند مهندسی برق یا کامپیوتر) تمرکز دارند و فاقد ترکیبی از آموزش فناوری، نظامی و مدیریت پروژه هستند؛ همچنین، ناکافی بودن تجربه عملی در محیط‌های تولیدی برای دانشجویان و محققان، باعث شده است که بسیاری از طرح‌های پژوهشی از نظر قابلیت اجرا در محیط واقعی دارای ضعف باشند. از نظر فرهنگی، تفاوت در فرهنگ سازمانی بین محیط‌های آکادمیک (که بر آزادی تحقیق، انتشار و اصالت تأکید دارند) و محیط‌های دفاعی (که بر امنیت، اعتماد و تطبیق سریع تمرکز دارند)، باعث ایجاد فاصله در انتظارات و روش‌های کار شده است؛ به‌طوری‌که بسیاری از پژوهشگران از مشارکت در پروژه‌های نظامی به دلیل محدودیت‌های امنیتی و عدم انتشار یافته‌ها اجتناب می‌کنند، در حالی‌که مدیران دفاعی نیز از تاخیر در انتقال دانش و ناکافی بودن توضیحات فنی از سوی پژوهشگران شکایت دارند؛ این فرهنگ دوگانه، باعث شده است که ارتباطات بین این دو محیط، بیشتر به صورت اداری و کمتر به صورت علمی-فنی انجام شود. از سوی دیگر، مطالعات موردی نشان داد که موفقیت‌های قابل توجه در انتقال فناوری در ایران، مانند توسعه سیستم‌های راداری ملی، پهپادهای جنگی کوچک و متوسط و سیستم‌های کنترل و ارتباطات

هوشمند، به سه عامل کلیدی مربوط است: اول، وجود همکاری مستقیم و پایدار بین دانشگاه، آزمایشگاه و صنعت در طول چرخه پروژه؛ دوم، اختصاص بودجه بلندمدت و پیش‌بینی‌پذیر برای پروژه‌های فناورانه؛ و سوم، ایجاد تیم‌های ترکیبی با ترکیبی از متخصصان فناوری، نظامی و مدیریت پروژه؛ به‌طوری‌که در پروژه توسعه پهپادهای جنگی، تیمی از مهندسان دانشگاه صنعتی امیرکبیر، محققان مرکز تحقیقات هوایی وزارت دفاع و نیروهای عملیاتی نیروی هوایی شهید با همکاری مستمر و جلسات فنی هفتگی، طراحی و اصلاحات را به صورت تدریجی و مبتنی بر بازخورد واقعی انجام دادند. در نهایت، تحلیل SWOT و مدل‌سازی نشان داد که شاخص‌های توانایی جذب دانش، سطح همکاری بین‌نهادی و میزان تطبیق فناوری، سه عامل پیش‌بینی‌کننده اصلی موفقیت در انتقال فناوری هستند؛ به‌طوری‌که با افزایش هر یک از این شاخص‌ها به میزان ۱۰ درصد، احتمال انتقال موفق فناوری به مرحله عملیاتی حداقل ۷ تا ۹ درصد افزایش می‌یابد. این یافته‌ها، اهمیت تقویت شبکه‌های همکاری، ایجاد سیستم‌های مدیریت دانش و تغییر در ساختارهای ارزیابی و آموزش را به عنوان محورهای اصلی برای بهینه‌سازی انتقال فناوری در بخش دفاعی ایران تأکید می‌کند.

نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که موانع انتقال فناوری در بخش دفاعی ایران، چندبعدی و ساختاری هستند و نه صرفاً فنی یا مالی. این موانع، در سه سطح نهادی، انسانی و فرهنگی تجسّم یافته‌اند:

در سطح نهادی، ناپایداری بودجه‌دهی و عدم تطبیق معیارهای ارزیابی پژوهش با نیازهای عملیاتی دفاعی، باعث شده تا یافته‌های پژوهشی در مرحله آزمایشگاهی گیر کنند.

در سطح انسانی، کمبود نیروهای ترکیبی (فناوری + نظامی + مدیریت پروژه) و ناکافی بودن تجربه عملی در محیط‌های تولیدی، از شکاف دانش و اجرا جلوگیری می‌کند.

در سطح فرهنگی، تفاوت در ارزش‌های محیط آکادمیک (انتشار، اصالت) و محیط دفاعی (امنیت، تطبیق) باعث ایجاد سوءتفاهم و کاهش همکاری پایدار شده است.

در عین حال، موفقیت‌های موردی (مانند توسعه پهپادهای جنگی و سیستم‌های راداری ملی) ثابت می‌کند که همکاری سازنده، بودجه‌دهی پیش‌بینی‌پذیر و تیم‌های ترکیبی، سه ستون اصلی انتقال موفق فناوری هستند. این یافته، مفهوم «خودکفایی هوشمند» را تقویت می‌کند: خودکفایی نه تنها به تولید فیزیکی محدود نیست، بلکه شامل توانایی درک، تطبیق و توسعه فناوری در شرایط محدودیت‌های خارجی است.

• جمع بندی کلیدی

۱. انتقال فناوری در بخش دفاعی، یک فرآیند سیستمی است و نه مجموعه‌ای از اقدامات پراکنده؛ بنابراین، تک‌بعدی‌بودن در سیاست‌گذاری (مثلاً تنها تمرکز بر بودجه یا آموزش) ناکارآمد خواهد بود.

۲. شکاف بین دانشگاه و صنعت دفاعی، عمدتاً نهادی و فرهنگی است، نه فنی؛ پس راه‌حل‌ها باید بر اصلاح ساختارهای ارزیابی، ایجاد پلتفرم‌های مشترک و تغییر فرهنگ سازمانی تمرکز داشته باشند.

۳. مدیریت دانش باید از حالت ذخیره‌سازی به حالت استفاده‌سازی تبدیل شود؛ یعنی دانش نباید در مخازن پایان‌یابد، بلکه باید در فرآیند طراحی، ساخت و به‌روزرسانی سیستم‌های جنگی به‌صورت پویا به‌کار گرفته شود.

۴. آموزش ترکیبی (فناوری + نظامی + مدیریت) باید به عنوان اولویت در برنامه‌های کارشناسی ارشد و دکتری حوزه دفاعی اجرا شود تا نیرویی تولید شود که بتواند در محیط‌های متقاطع کار کند.

در نهایت، پژوهش حاضر نشان می‌دهد که خودکفایی هوشمند تنها از طریق تقویت ظرفیت‌های درونی در سه بعد: (۱) توانایی جذب و تطبیق دانش، (۲) همکاری سازنده بین‌نهادی، و (۳) مدیریت پایدار دانش قابل دستیابی است. بدون این سه‌گانه، هیچ سرمایه‌گذاری فناورانه‌ای، به‌ویژه در شرایط تحریم، به خودکفایی واقعی نخواهد انجامید.

منابع و مآخذ

۱. کریمی، محمد. (۱۴۰۰). فناوری و امنیت ملی: راهکارهای تقویت خودکفایی دفاعی در ایران. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.

۲. رضایی، حسین؛ سلیمانی، علی؛ رضازاده، فریدون؛ کریمی، سید رضا. (۱۳۹۹). تحولات جنگ‌های نوین و چالش‌های دفاعی ایران. فصلنامه پژوهش‌های امنیتی، سال هفتم، شماره ۲۸، صص. ۴۵–۷۲.

۳. علی‌پور، سید محمد. (۱۳۹۸). خودکفایی دفاعی در ایران: از تولید به نوآوری. تهران: مؤسسه پژوهش‌های استراتژیک دفاعی.

۴. رضازاده، حسین. (۱۳۹۹). مدیریت دانش در سازمان‌های نظامی. تهران: انتشارات دانشگاه امام علی (ع).

۵. سلیمانی، سید حسین؛ کریمی، حسین. (۱۳۹۷). «چالش‌های خودکفایی در صنایع دفاعی: تجربه ایران در شرایط تحریم». مجله مطالعات استراتژیک، جلد ۹، شماره ۲، صص. ۱۱۲–۱۳۰.

۶. احمدی، علی؛ رضایی، محمد. (۱۳۹۸). «بررسی عوامل مؤثر بر انتقال فناوری در سازمان‌های پژوهشی». پژوهش و نوآوری در دفاع و امنیت، جلد ۱۲، شماره ۳، صص. ۴۵–۶۰.

۷. امینی، رضا؛ شریفی، فریدون؛ طاهری، سید علی. (۱۳۹۹). «ارزیابی مکانیسم‌های انتقال فناوری در دانشگاه‌های نظامی ایران». فصلنامه علمی-پژوهشی دفاع و امنیت، جلد ۱۵، شماره ۴، صص. ۸۷–۱۰۴.

۸. کریمی، حسین؛ سلیمانی، سید حسین. (۱۳۹۸). «سیاست‌گذاری در حوزه انتقال فناوری در شرایط تحریم». مجله سیاست‌های عمومی دفاعی، جلد ۷، شماره ۱، صص. ۲۳–۴۱.

۹. نوروزی، علیرضا. (۱۳۹۷). مدیریت پروژه‌های فناورانه در بخش دفاعی. تهران: انتشارات دانشگاه صنعتی شریف.

۱۰. موسوی، سید محمد؛ رضایی، محمد. (۱۳۹۹). «موانع انتقال فناوری در سازمان‌های پژوهشی نظامی». پژوهش‌های استراتژیک دفاعی، جلد ۱۱، شماره ۳، صص. ۷۸–۹۵.