



Shahid Sattari Aeronautical University
of Science and Technology

Journal of Innovation Management in
Defensive Organizations

ISSN: 2676-7112

Volume 5, Issue 15

Spring 2022

P.P.113-136

Factors Affecting Radical Innovation Emerging in Defense Enterprises

Rahman Mahdiani¹, Sepehr Ghazinoory², Reza Radfar³

Abstract

Background & Purpose: One of the necessities of consolidating defense superiority is the availability of emerging technologies resulting from radical innovations. Accordingly, this study was conducted with the aim of identifying the factors affecting the formation of radical innovations in the defense sector.

Methodology: This research has been conducted with a qualitative approach in the framework of the grounded theory strategy, using hidden content analysis tactics and structured interview tools to explore the factors influencing the emergence of radical innovation in the defense sector.

Findings: Factors affecting the emergence of fundamental innovations include the categories of financial and human resources, laboratory infrastructure, priority setting mechanisms, project management and supervision, supporting processes, governance and structure, networking and open innovation. Time considerations, the requirements of fundamental innovation projects, the requirements of working with innovation champions and common understanding and language were those that could be categorized into three categories of resources, values and processes.

Conclusion: Realization of radical innovations requires expending constant and extensive resources as well as employing expert procedures and processes, which support the achievement of these kinds of innovations. They should be used in the framework of those values encouraging the companies to invest in radical innovations.

Keywords: *Radical Innovations, Defense Industries, latent Content Analysis*

Citation: Mahdiani, Rahman; Ghazinoory, Sepehr and Radfar, Reza. (2021). Factors Affecting Radical Innovation Emerging in Defence Enterprises. *Journal of Innovation Management in Defensive Organization*, 5(15),113-136.

1. Ph.D.Student, Technology Management Department, Faculty of Management and Economics, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. **E-mail:** Rahman.Mahdian@gmail.com

2. Professor of Information Technology Department, Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran. **E-mail:** Ghazinoory@modares.ac.ir

3. Professor of Technology Management, Faculty of Management and Economics, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. **E-mail:** Radfar@gmail.com



فصلنامه مدیریت نوآوری در سازمان‌های دفاعی
شاپای انتشار: ۷۱۱۲-۲۶۷۶
دوره ۵، شماره ۱۵
بهار ۱۴۰۱
صص ۱۱۳-۱۳۶

دانشکده مدیریت

عوامل موثر بر شکل‌گیری نوآوری‌های بنیادین در بنگاه‌های دفاعی

رحمان مهدیانی^۱، سید سپهر قاضی نوری^۲، رضا رادفر^۳

چکیده

زمینه و هدف: یکی از ضرورت‌های تثبیت برتری دفاعی، در اختیار داشتن تکنولوژی‌های نوظهور حاصل از نوآوری‌های بنیادین است. بر این اساس، این پژوهش با هدف شناسایی عوامل تاثیرگذار بر شکل‌گیری نوآوری‌های بنیادین در بخش دفاعی انجام شده است.

روش‌شناسی: این پژوهش با رویکردی کیفی و با استفاده از تاکتیک‌های تحلیل محتوای پنهان و با ابزار مصاحبه‌های ساختار یافته انجام شد. جامعه آماری این تحقیق شامل کلیه متخصصین پروژه‌های تحقیق و توسعه پیشرفته بنگاه‌های توسعه فناوری دفاعی کشور بود. برای انتخاب نمونه از روش نمونه‌گیری قضاوتی هدفمند و روش گلوله برفی استفاده شد.

یافته‌ها: عوامل موثر بر ظهور نوآوری‌های بنیادین شامل مقوله‌های منابع مالی و انسانی، زیرساخت‌های آزمایشگاهی، مکانیزم‌های تعیین اولویت، مدیریت و نظارت بر پروژه‌ها، فرایندهای پشتیبان، حکمرانی و ساختار، شبکه‌سازی و نوآوری باز، ملاحظات زمانی، الزامات پروژه‌های نوآوری بنیادین، الزامات کار با قهرمانان نوآوری و فهم و زبان مشترک بودند که در سه دسته منابع، ارزش‌ها و فرایندها قابل دسته‌بندی شدند.

نتیجه‌گیری: شکل‌گیری نوآوری‌های بنیادین، نیازمند صرف هدفمند منابع وسیع و پایدار با بهره‌گیری از فرایندهای تخصصی و گسترده‌ای است که از ایجاد این نوع از نوآوری‌ها پشتیبانی می‌کنند. این فرایندها باید در چارچوب ارزش‌هایی به کار گرفته شوند که مشوق بنگاه‌ها برای سرمایه‌گذاری در این نوع نوآوری هستند.

کلیدواژه‌ها: نوآوری بنیادین، صنایع دفاعی، تحلیل محتوای پنهان

استناد: مهدیانی، رحمان؛ قاضی نوری، سپهر و رادفر، رضا. (۱۴۰۰). عوامل موثر بر شکل‌گیری نوآوری بنیادین در بنگاه‌های دفاعی. فصلنامه مدیریت نوآوری در سازمان‌های دفاعی، ۵(۱۵)، ۱۱۳-۱۳۶.

۱. دانشجوی دکتری، گروه مدیریت تکنولوژی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی،

تهران، ایران. رایانامه: Rahman.mahdian@gmail.com

۲. استاد گروه فناوری اطلاعات، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران. رایانامه: Ghazinoory @Modares.ac.ir

۳. استاد گروه مدیریت تکنولوژی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

رایانامه: Radfar @gmail.com

مقدمه

امروزه در اختیار داشتن فناوری‌های نوین، یکی از مهمترین عناصر دستیابی به برتری دفاعی است. پیشرفت‌های سریع و همگرایی در زمینه‌هایی مانند رباتیک، فناوری اطلاعات و هوش مصنوعی همچنان تأثیرات انقلابی خود را در میدان نبرد آینده خواهد داشت (بیلینگ^۱ و همکاران، ۲۰۲۱). هر طرفی که بتواند برگ‌های برنده فناورانه بیشتری برای خود ایجاد نماید، انتخاب‌های گسترده‌تری جهت تنگ کردن عرصه بر رقیب خواهد داشت.

اصل غافلگیری، یک عنصر بی‌همتا در استراتژی‌های نظامی است که در همه زمینه‌ها، علی‌الخصوص در حوزه فناوری برای راهبران نبرد حیاتی است. تلاش‌های فراوانی در نهادهای توسعه فناوری برای دستیابی به فناوری‌های نظامی نوین صورت می‌گیرد اما کمتر فناوری است که بتواند قاعده بازی را تغییر داده و غافلگیری اساسی برای طرف مقابل ایجاد نماید. نوآوری‌های بنیادین می‌توانند با تغییر دادن بازی موجب غافلگیری شوند. به عنوان مثال توسعه بمب هیدروژنی، همراه با بهبود برد، دقت و کمیت سیستم‌های موشکی شوروی، اعتماد استراتژیست‌های آمریکایی را نسبت به توانایی نیروی بمب‌افکن برای زنده ماندن از اولین حمله پیش‌گیرانه و در نتیجه یک اصل اساسی برای حفظ بازدارندگی را تضعیف کرد (کلوتز^۲ و همکاران، ۲۰۲۲). استقرار سیستم مناسب نوآوری جهت تسهیل در دستیابی به نوآوری‌های بنیادین، ضرورتی است که راه را برای دستیابی به غافلگیری‌های تکنولوژیک و در نتیجه دستیابی به موقعیت برنده در میدان نبرد هموار می‌نماید. چرا که آنها به مثابه یک فناوری انقلابی، کلید به روزرسانی فناوری محصول و افزایش رقابت در بازار هستند (دونگ و همکاران، ۲۰۲۲).

نوآوری‌های بنیادین، نوآوری‌هایی هستند که به طور قابل توجهی محصولات و خدمات موجود را تغییر می‌دهند و به واسطه آنها، محصولات جدید با فناوری‌های اساسی متفاوت یا جدید معرفی می‌شوند که به نسبت دیگر اشکال نوآوری، مزایای بیشتر برای مشتری (هیوز و همکاران، ۲۰۲۱)، کاهش‌های قابل توجه هزینه‌ای، یا توانایی برای خلق کسب و کارهای جدید را پیشنهاد می‌کند (سلاتر^۳ و همکاران، ۲۰۱۳). نوآوری‌های بنیادین فناورانه با منحصر به فرد بودن، تازگی و پتانسیل آنها برای ارتقای دگرگونی‌های قابل توجه در یک زنجیره مشخص شده و باعث شعله‌ور شدن پیشرفت‌های فناوری در کل زنجیره ارزش می‌شوند. از

1. Billing
2. Klotz
3. Slater

این نظر، نوآوری، پس از معرفی به بازار، تغییر دهنده بازی خواهد بود و محیط رقابتی و روابط شرکت و مصرف‌کننده را متحول می‌کند (ریس و همکاران، ۲۰۲۱). این قبیل از نوآوری‌ها با خود قلمروها و پارادایم‌های جدید را به همراه آورده و پتانسیلی برای تغییرات عمده خلق می‌کنند (نورمن^۱ و ورگانتی^۲، ۲۰۱۴).

از طرف دیگر، با توجه به این که در کشور ما صنایع دفاعی، ابزار اصلی تحقق اهداف استراتژیک هستند و باید در خط مقدم نوآوری فناورانه باشند (قاضی‌نوری و وزیری، ۲۰۲۰)، بنگاه‌های توسعه فناوری دفاعی متعددی با هدف ارتقا توان دفاعی کشور به فعالیت مشغول هستند. با این حال، هنوز اختلاف قابل توجهی میان سطح فناوری به کار گرفته شده در کشور با کشورهای تراز اول جهان، علی‌الخصوص در برخی حوزه‌های خاص مثل موتورهای پشران، مواد پیشرفته، سیستم‌های پیشرفته الکترونیک و ... وجود دارد. یکی از دیدگاه‌های موجود به این مسئله، استفاده از مسیرهای میانبر و جایگزین برای پر کردن این شکاف است. این مهم با نوآوری‌های بنیادین که موجب توسعه ناپیوسته و پیشرفت‌های عملکردی بی‌سابقه می‌شود (ژائو و همکاران، ۲۰۲۰) قابل دستیابی است؛ نوآوری‌هایی که در فناوری و دانش شرکت تغییرات اساسی و مهمی ایجاد می‌کند (هرواس، ۲۰۲۲).

مطالعات فراوانی در خصوص این مفهوم و به کارگیری آن در سازمان‌های توسعه فناوری نظامی در سطح جهان انجام شده است؛ سازمان‌هایی نظیر دارپا^۳، انستیتو تحقیقات جورجیا تک^۴ و انستیتو ویس^۵ هاروارد در ایالات متحده آمریکا که شایستگی محوری خود را این نوع از نوآوری می‌دانند. نیروهای دفاعی کشور ما نیز تا کنون در چند حوزه توانسته‌اند چنین نوآوری‌هایی را در میدان نبرد عملیاتی کنند که از آن جمله می‌توان به مواجهه قایق‌های تندرو در خلیج فارس با شناورهای سنگین با فناوری‌های کاملاً پیشرفته اشاره کرد.

با مطالعه ادبیات موجود در مقالات داخلی، بررسی اندکی بر روی الزامات استقرار سیستم مولد نوآوری بنیادین در بنگاه‌های دفاعی داخلی صورت گرفته است و تجربیات عملی ارزشمندی که از این نوع نوآوری در جامعه دفاعی موجود است به صورت ساختاریافته ثبت و نهاده نشده است. در این پژوهش نگارندگان تلاش خواهد نمود تا با تحلیل مصاحبه‌های انجام گرفته با متخصصین به این پرسش پاسخ دهند که چه عواملی بر تحقق نوآوری بنیادین در یک بنگاه دفاعی تاثیر دارند؟

1. Norman

2. Verganti

3. DARPA

4. Georgia Tech Research Institute

5. Wyss Institute

پیشینه پژوهش

نوآوری بسته به سطح جدید بودنش از تدریجی تا بنیادین دسته‌بندی می‌شود (تنیبات^۱، ۲۰۲۱). نوآوری‌های تدریجی منعکس کننده تغییرات جزئی در محصولات و خدمات هستند که بر پیشرفت‌های کوچک تمرکز می‌کنند ولی نوآوری‌های بنیادین برخلاف آنها باعث ایجاد تغییرات شگرف در فناوری، فرایندها، محصولات و یا خدمات می‌شوند که به‌طور قابل توجهی بازارها و صنایع موجود را متحول می‌کند (تییسن^۲ و همکاران، ۲۰۲۱). نوآوری بنیادین مستلزم ایجاد تغییرات عمده در محصولات و خدمات فعلی است که می‌تواند به رقابت شدید منجر شود و بنابراین سطوح بالاتری از ریسک را نشان می‌دهد (شیخ و اوکانر، ۲۰۲۰). آنها امکان معرفی محصولات کاملاً جدید را فراهم می‌کنند که می‌تواند به دست آوردن مشتریان بیشتر و ورود به بازارهای جدید را تسهیل کند (لنرتس^۳ و همکاران، ۲۰۲۰). این نوآوری‌ها نشان‌دهنده درجه گسترده‌ای از عدم قطعیت، بی‌ثباتی و غیرقابل پیش بینی بودن است (باگنو^۴ و همکاران، ۲۰۱۷).

اهمیت نوآوری‌های بنیادین برای ایجاد امکان تجدید و رشد بلندمدت کسب و کار به خوبی شناخته شده است (کیک^۵ و همکاران، ۲۰۲۰). با این حال، برای ترویج آنها، سازمان‌ها به کسب دانش (فلور^۶ و همکاران، ۲۰۱۸) و دسترسی به منابع بیشتر از جمله منابع انسانی توانمند (تلیس و همکاران، ۲۰۰۹) و توسعه ظرفیت خود برای نوآوری نیاز دارند (تنیبات، ۲۰۲۱). فرمولی که بتوان به کمک آن، درون سازمان، نوآوری بنیادین را عملیاتی ساخت همچنان ناشناخته است. اکانر و همکارانش شیوه‌های استفاده شده زیادی را بیان کردند و شرکت‌ها آنها را به کار گرفته‌اند که از آن قبیل می‌توان به استفاده از کارآفرینی سازمانی^۷ و واحدهای خطرپذیر شرکتی^۸ اشاره نمود (اکانر^۹، ۲۰۰۸).

شکل‌گیری یک نوآوری بنیادین را می‌توان از زوایای مختلفی بررسی نمود. نخست از دیدگاه منابع انسانی است، به طوری که فرد یا افرادی که برای وظیفه راهبری و اجرای فرآیند نوآوری برگزیده می‌شوند، باید از ویژگی‌های یک دی‌ان‌ای نوآور برخوردار باشند.

1. Thneibat

2. Thijssen

3. Lennerts

4. Bagno

5. Cake

6. Flor

7. Intrapreneurship

8. Corporate Venture Units

9. O'Conner

بررسی این ویژگی‌ها می‌تواند در فهم فرآیند شکل‌گیری نوآوری بنیادین موثر باشد. شاید مهمترین اقدام در این زمینه، یافتن افراد مناسب برای قرارگیری در موقعیت‌های نوآوری باشد. منظر دیگری که اهمیت آن کمتر از قبلی نیست، قابلیت‌های سازمانی است. سازمان به مثابه محیط تغذیه‌کننده فرد یا سیستم نوآور، نقش پررنگی در توفیق و یا عدم توفیق فرآیند نوآوری دارد. در نهایت، محیط اجتماعی حاکم بر فضای صنعت نیز در نحوه عملکرد شرکت در نوآوری بنیادین تاثیرگذار است (آسینک^۱، ۲۰۰۶).

کریستنسن^۲ (۲۰۰۱)، تئوری پرداز نوآوری بنیادین در مقاله‌ای با عنوان "ارزیابی قابلیت‌های نوآوری سازمان" به بررسی چارچوب قابلیت‌های لازم برای نوآوری پرداخته است. به زعم او، سه سطح از عوامل، توانایی بنگاه را تحت تاثیر قرار می‌دهند. منابع، فرآیندها و ارزش‌ها. موضوع مهم دیگر در ارتباط با نوآوری‌های بنیادین، عوامل کلیدی موثر بر موفقیت این نوآوری‌ها است. مطالعات قبلی قابلیت‌های فردی و سازمانی را برای ایفای نقش در تسهیل نوآوری‌های بنیادین، استراتژی‌های همکاری عمیق و سیستم‌های حاکمیت شرکتی را مورد بررسی قرار داده‌اند (یانگ و همکاران، ۲۰۲۱).

در ایران تحقیقات اندکی بر نوآوری‌های بنیادین دفاعی متمرکز شده‌اند. با این حال تحقیقاتی وجود دارند که عوامل موثر بر شانس موفقیت نوآوری‌های دفاعی را برشمرده‌اند. فرتوک زاده و همکاران (۱۳۹۳) با بررسی نقش صنعت دفاعی در گذار به اقتصاد مقاومتی، ضمن برشمردن جایگاه مراکز توسعه فناوری دفاعی به عنوان یکی از اصلی‌ترین ابزارها جهت ارتقای سطح امنیت ملی، بر توانایی ویژه این مراکز جهت انجام کلان پروژه‌هایی تاکید می‌نماید که از عهده سایر بخش‌های اقتصاد خارج است. این پژوهش سه نقش مهم تحریک تقاضا برای شرکت‌های دانش بنیان، توسعه بسترهای نهادی جهت هم تکاملی ظرفیت‌های صنعتی-تحقیقاتی در سطح ملی و سرریز فناوری نظامی به بخش غیرنظامی را به عنوان مولفه‌های توسعه متوازن و دستیابی به فناوری‌های توانمندساز در حوزه اقتصاد و امنیت یاد می‌کنند. دهقانی و پاشایی (۱۳۹۵) تاثیر فرهنگ سازمانی بر ظرفیت‌های نوآوری دفاعی را بررسی نمودند. ارج نهادن به افراد توانمند در حوزه فناوری‌های پیشرفته و برنامه‌ریزی برای کاربردهای دوگانه نظامی-غیرنظامی را از عوامل مهم در تحریک نوآوری‌های عمیق دفاعی دانسته‌اند. خوبرو و همکاران (۱۳۹۷) با توجه به تاکید برنامه ششم توسعه جمهوری اسلامی ایران بر استفاده از ظرفیت مازاد صنایع دفاعی در بخش تجاری، ملاحظات مربوط به کاربرد

1. Assink

2. Christensen

فناوری‌های دوگانه را مورد ارزیابی قرار دادند. این پژوهش بر رعایت ملاحظات مد نظر نیروهای مسلح در پروژه‌های توسعه فناوری، استفاده از هوشمندی فناوری جهت شناسایی اولویت‌ها و جدا کردن الزامات حفاظتی بخش‌های علمی و تجاری از بخش‌های دفاعی تاکید نموده است. بیگی و علیمحمدی (۱۳۹۴) عوامل موثر بر ناکامی شبکه‌های همکاری علمی و نوآوری را مورد بررسی قرار دادند. نبود اختیارات کافی و محدودیت‌های ناشی از الزامات حفاظتی را به عنوان بخشی از مهمترین دلایل شکست بیان می‌کنند. صمیمی و همکاران (۱۳۹۷) پس از بررسی عوامل موثر بر ارتقاء نوآوری در واحدهای دفاعی، سرمایه انسانی را به عنوان عامل درونی و نهادهای تامین مالی ریسک‌پذیر و تقاضا برای فناوری را به عنوان یکی از مهمترین عوامل بیرونی برشمردند. فضلی و همکاران (۱۳۹۴) با شناسایی و رتبه‌بندی عامل‌های محیطی اثرگذار بر نوآوری‌های صنایع دفاعی ایران، مطالعه تهدیدات صحنه نبرد و جنگ‌های آینده و نیازها و مطالبات راهبردی و عملیاتی نیروهای نظامی را مهمترین عوامل در شکل‌گیری نوآوری‌های جهشی در صنایع دفاعی دانسته‌اند. شفقت و همکاران (۱۳۹۵) با گونه‌شناسی فرایندهای موفق نوآوری پس از پیروزی انقلاب، انعکاس نیازهای حقیقی میدان نبرد در شکل‌گیری نوآوری‌ها را بسیار مهم می‌دانند و از تجربه مثبت نوآوری‌های باز در موفقیت پروژه‌ها بحث می‌نمایند. حورعلی و همکاران (۱۳۹۴) شرایط لازم برای بهبود فضای نوآوری باز در بنگاه‌های دفاعی ایران را شناسایی کرده‌اند. تاکید بر به کارگیری ظرفیت‌های بیرونی به جای توسعه درونی، اتکا به شبکه‌های نوآوری و جذب استعداد از محیط‌های آکادمیک و صنعتی را به عنوان بخشی از این اصول شناسایی نمودند. خیرگو و بیداله خانی (۱۳۹۸) الگوی نظام نوآوری در سازمان‌های دفاعی را طراحی نمودند و ارتباط با دانشگاه‌ها و شرکت‌های دانش بنیان را از عوامل محرک نوآوری در سازمان‌های دفاعی برشمردند. آقاجانیان و همکاران (۱۳۹۹)، با بررسی توانمندی‌های لازم برای مدیران پروژه‌های نوآوری باز، ایجاد تعادل در ارتباطات رسمی و غیر رسمی، ایجاد هم‌افزایی در ذینفعان داخلی و خارجی، مربیگری و رهبری تحول‌گرا، مدیریت ریسک، برنامه‌ریزی یکپارچه و تدریجی تکاملی، مدیریت نوآوری و توانمندی‌های شناختی و فردی را مهم بر می‌شمارند. نظری‌زاده و همکاران (۱۳۹۲) با بررسی نقش عوامل فردی در نوآوری‌های صنایع دفاعی ایران، خلاقیت، تخصص و مهارت و انگیزش را مهمترین عوامل در شکل‌گیری نوآوری می‌دانند.

با مرور ادبیات حوزه نوآوری، دوازده عنصر را می‌توان به عنوان عناصر اصلی ایجاد قابلیت نوآوری بنیادین در سازمان برشمرد. هر کدام از این عناصر، ذیل سه دسته کلی منابع، ارزش‌ها و فرایندها قابل دسته‌بندی هستند.

جدول ۱. عناصر اصلی ایجاد قابلیت نوآوری بنیادین در سازمان

دسته‌ها	عنصر	توضیحات	مرجع	سال
فرآیندها	حکمرانی شرکتی	اکثر عوامل نوآوری بنیادین انگیزه ذاتی برای پیگیری دارند، اما به دلیل ترس واقعی از شکست، و انگیزه‌های ناهنجار در بالا، در نهایت ناخواسته هزینه‌های انتخاب نامطلوب و خطرات اخلاقی را افزایش می‌دهند	شیخ ^۱ و اکانتر	۲۰۲۰
	سازمان مسطح و انعطاف‌پذیر	ایجاد نوآوری بنیادین نیازمند درک متقابل، مشارکت و تصمیم‌گیری سریع است؛ که مستلزم استقرار یک ساختار سازمانی مسطح است.	بنویلیان ^۲	۲۰۰۹
	تیم‌ها و شبکه‌ها	شکل‌گیری ایده‌های انقلابی در قالب تیم‌ها و شبکه‌هایی روی می‌دهد که تفکر واگرا و استفاده از ظرفیت‌های مختلف در عین استفاده بهینه از منابع را تحقق می‌بخشد. سازمان باید به دور از امنیتی‌گرایی افراطی، ایده‌ها را در معرض دید عموم بگذارد تا تعاملات برد-برد میان بازیگران شکل گیرد.	فورس ^۳	۱۹۹۹
	درگیر کردن کاربر	سازمان باید اصلی‌ترین ذی‌نفعان نظامی را به صورت فعال در تحقیق و توسعه دخیل نماید تا شانس ورود فناوری به عرصه واقعی حداکثر گردد	وان آتتا ^۴	۲۰۰۳
	دانش خارجی	نوع منبع دانش خارجی، احتمال ایجاد نوآوری بنیادین را تعیین می‌کند	فن ^۵	۲۰۰۶
	شکل‌گیری ایده‌ها از بالا به پایین و بالعکس	تعریف مسائل از بالا به پایین و تراوش ایده‌ها از پایین به بالا به صورت همزمان	شورای تحقیقات ملی آمریکا ^۶	۲۰۰۵
	پیوستگی استخدام و تحول	عاملان اصلی بروز نوآوری بنیادین باید در بازه‌های زمانی مشخصی تغییر پیدا کرده و به روز شوند. با این حال، تلفیق تجربه و تغییر، ابزار مهمی است که باید در فرآیندهای سازمانی به آن توجه نمود.	فورس	۱۹۹۹
	برون‌سپاری پرسنل پشتیبانی	موجب افزایش انعطاف‌پذیری، ورود بی‌دغدغه و خروج بی‌دردسر از حوزه‌های مختلف فناوری می‌گردد.	حورعلی و همکاران	۱۳۹۴

1. Shaikh

2. Bonvillian

3. Force

4. Van Atta

5. Phene

6. US National Research Council

۱۹۹۹	ریچاردسون ^۱ و همکاران / بوسما ^۲ و همکاران	اتخاذ رویکرد «کاربردهای دوگانه تجاری-نظامی» سازمان را از کنار هم آمدن ذهن‌های آماده و همچنین اتصال پیشرفت علوم به کاربردها در بخش‌های وسیعتری از اقتصاد ملی مطمئن می‌سازد	رویکرد نوین به مالکیت فکری	
۲۰۱۱	استوری ^۳	قهرمان نوآوری، حامی، یکپارچه کننده، تبیین کننده	نقش‌های انسانی	منابع
۲۰۱۰	فوجس ^۴	نوآوری بنیادین نیازمند استعدادها و ویژه‌ای از صنعت، دانشگاه‌ها و آزمایشگاه‌های دولتی و مراکز تحقیق و توسعه است.	گلچین کردن پرسنل فنی در کلاس ملی و جهانی	
۲۰۱۴	فیشر و همکاران	فضایی که به اعمال و رویه‌هایی که به رویکردی کنشگرانه، خود آغاز شونده و ممارست نسبت به کار منجر می‌شود.	فضای ابتکار عمل شخصی	ارزش‌ها
۲۰۰۸	مک لافلین ^۵ و همکاران	ماجرای بودن، پذیرا بودن در برابر راه‌های امتحان نشده نسبت به مشکلات، و نترسیدن از خطا کردن و یاد گرفتن از آن	تمایل به ریسک	
		تلاش برای یادگیری و اکتشاف علوم جدید، آموزش و تجربه	تمایل به رشد و توسعه فردی	
۲۰۰۶	آسنیک	پرتفوی فعالیت‌های نوآوری بنیادین باید حول چالش‌های فناوری خاص به نحوی سازماندهی شود که در خط تحقیق و توسعه از کارکرد به طراحی مفهومی کار کند. سرمایه‌گذاری صبورانه و حصول اطمینان از طی فرآیند توسعه قابلیت و حفظ ارتباط مناسب تیم در طی زمان از نکات کلیدی این قابلیت است.	تکالیف پروژه محور سازمان یافته در حول یک چالش	
۱۳۹۷	صمیمی و همکاران	از آنجا که یک نوآوری بنیادین، به صورت نادر و بدون زمان‌بندی خاص اتفاق می‌افتد، ایجاد فرهنگ پذیرش شکست، از ترس نوآوران در پیمودن این راه دشوار می‌کاهد.	پذیرش شکست	

روش‌شناسی پژوهش

در این پژوهش، محقق با رویکرد کیفی و با پارادایم تفسیری-برساختی، به دنبال شناسایی عوامل موثر بر شکل‌گیری نوآوری بنیادین در بخش صنایع دفاعی است. بدین منظور از تاکتیک تحلیل محتوای پنهان برای کدگذاری مصاحبه‌های انجام شده استفاده شده است. در یک تحلیل محتوای کیفی به این موضوع اساسی پرداخته می‌شود که آیا تحلیل باید بر محتوای آشکار تأکید کند یا بر محتوای پنهان. آن بخش از تحلیل که به توصیف جنبه‌های

1. Richardson
2. Bosma
3. Story
4. Fuchs
5. McLaughlin

مشاهده‌پذیر و جزئیات ملموس محتوا می‌پردازد، صورت آشکار از تحلیل محتواست و در مقابل، آن بخش که دربارهٔ چگونگی درگیر شدن در تفسیر معانی اساسی و جنبه‌های ارتباطی این معانی در متن صحبت می‌کند، صورت پنهان تحلیل محتواست. کریپندورف^۱ (۲۰۱۳) مراحل فرایند تحلیل محتوا را گردآوری داده‌ها، تقلیل داده‌ها، استنباط و تحلیل می‌داند. ابزار جمع‌آوری اطلاعات در مرحله اول مطالعات کتابخانه‌ای و در مرحله بعدی نظرخواهی از خبرگان با استفاده از مصاحبه‌های ساختار یافته است. در مرحله اول با استفاده از تجربیات جهانی، پارامترهای اصلی موفقیت سازمان‌های دفاعی در شکل‌دهی به نوآوری-های بنیادین را استخراج نموده و در مرحله بعد، ضمن ارائه نتایج به خبرگان، ملاحظات مربوط به شکل-گیری سیستم‌هایی با شایستگی نوآوری‌های بنیادین در کشور استخراج می‌شود. در مرحله آخر با ارائه نتایج به دست آمده از مصاحبه با خبرگان، روایی محتوایی پارامترهای احصا شده با نظرخواهی از کارشناسان و فعالان صنعت دفاعی بررسی شده است. جامعه آماری این تحقیق شامل کلیه خبرگان، مدیران و کارشناسان ارشد پروژه‌های تحقیق و توسعه پیشرفته بنگاه‌های توسعه فناوری دفاعی کشور است. نمونه مورد مطالعه با ترکیب روش‌های هدف-مند قضاوتی و روش گلوله‌برفی انتخاب شد. در این روش، نمونه‌گیری تا جایی ادامه می‌یابد که اشباع نظری پدید آید. در این حالت داده جدیدی که وارد تحقیق می‌شود مقوله‌بندی موجود را تغییر نمی‌دهد یا پیشنهادی برای ایجاد مقوله جدید ارائه نمی‌کند (مرادی و میرالماسی، ۲۰۲۰). در این تحقیق برای رسیدن به اشباع نظری در مجموع ۱۷ مصاحبه به عمل آمد. ملاک اصلی در انتخاب این افراد، مشارکت آنان در پروژه‌های توسعه فناوری کاملاً پیشرفته بود تا چارچوب ذهنی آنان به الزامات پروژه‌های نوآوری بنیادین نزدیک باشد. معیارهای انتخاب افراد شامل موارد زیر بود؛ کلیدی بودن، سرشناس بودن، درک نظری موضوع و موافقت با مشارکت.

سپس به منظور تحلیل تم‌های مطرح شده در مصاحبه‌ها، متن‌های استخراج شده وارد نرم افزار مکس کیو دی ای^۲ گردید. سوالات و ابهامات در خصوص مولفه‌ها مورد بحث و گفتگو قرار گرفت و در مصاحبه‌های بعدی مورد صحبت و موشکافی قرار گرفت. برای ایجاد روایی یا اعتبار قابل قبول برای این پژوهش، نگارندگان به مدت ۲ سال درگیری نزدیک با مساله پژوهش داشتند و به صورت پیوسته مشاهدات خود را انجام داده‌اند. تسلط به هنجارهای محیطی و آشنایی با فرهنگ حاکم موجب ایجاد حس اعتماد بین نگارندگان و

1 Krippendorff

2 MAXQDA

مشارکت‌کنندگان شده بود که باعث افزایش کیفیت اطلاعات و نتایج به دست آمده شد. همچنین برای اعتباربخشی به نتایج به دست آمده، از کنترل بیرونی با استفاده از گزارش شخص ثالث استفاده شد. بدین ترتیب که نتایج به دست آمده در گروه کانونی شامل ۷ نفر از متخصصان و خبرگان نوآوری دفاعی که با روش نمونه‌گیری گلوله برفی انتخاب شدند مورد داوری قرار گرفته و ضمن بررسی روایی محتوایی، نظرات اصلاحی آنها در پژوهش اعمال شد. به منظور تایید پارامترهای استخراج شده از شاخص روایی محتوایی استفاده شد. در این روش، متخصصان نظر خود را مبنی بر ضروری بودن یا نبودن کدهای به دست آمده در قالب طیف لیکرت اعلام کرده و سپس ضریب روایی محتوا از فرمول زیر محاسبه شد.

$$CVR = (n_e - N/2) / N/2$$

n_e تعداد افرادی است که گزینه ضروری (امتیازات ۴ و ۵ در طیف لیکرت) را برای اهمیت کد مورد نظر انتخاب نموده‌اند و N تعداد کل متخصصین است. برای تعداد ۷ متخصص، ضریب CVR مربوط به هر کد باید از ۰.۹۹ بزرگ‌تر باشد.

هرچند نقطه اشباع نظری به دلیل تکراری شدن کدهای مستخرج به نوعی بیانگر پایایی روش تحقیق است (مرادی و میرالماسی، ۲۰۲۰) اما محقق برای حصول پایایی بیشتر، از روش توافق بین کدگذاران استفاده کرد. بدین ترتیب که ابتدا چهار مصاحبه به طور تصادفی انتخاب و توسط یک نفر از همکاران محقق به طور مستقل کدگذاری شد. سپس کدها وارد نرم افزار ماکس کودا شده و خروجی مربوطه گرفته شد. از آنجایی که اغلب پژوهشگران روی عدد ۸۰ درصد تشابه کدگذاری توافق نظر دارند، بنابراین عدد ۸۶ درصد موید پایایی مورد قبول روش تحقیق است.

جدول ۲. خروجی نرم افزار MAXQDA از درصد توافق بین کدگذاران

Code	Agree...	Total	Percent
ورود به زمینه‌هایی که نتوانی جدی ندارد و با به فکر نیستند	0	1	0.00
رصد فناوری و تصمیم‌گیری ریسک‌پذیر بر مبنای آن در اتاق فکر مستقل	2	2	100.00
صرفه‌جویی در زمان و هزینه و نزدیک کردن پروژه‌ها به کاربرد	2	4	50.00
شروع با ایده‌های محتمل‌تر و تکمیل فرآیند اعتمادسازی	2	3	66.67
تضمین حقوق مالکیت فکری تیم پروژه از منافع اقتصادی بلند مدت	2	3	66.67
فرآیند انتقال فناوری قوی به کاربر یا درگیر کردن آنها و اعمال نظ	2	2	100.00
راهبری و سرمایه‌گذاری بر تحقیقات دانشگاهی جهت کسب مسیرهای جدید	2	2	100.00
سرمایه‌گذاری بلند مدت با ایجاد آزمایشگاه برای قهرمانان دانشگاهی	2	2	100.00
حکمرانی رهبری کارآزموده در بنگاه جهت حفظ ثبات در عین سیالیت	2	2	100.00
شناسایی نیروی انسانی زبده و اعتماد به آنها	4	4	100.00
لرزم اتخاذ فاصله مناسب از دولت جهت حفظ استقلال در بودجه‌ریزی	2	2	100.00
استقلال و بایرداری منابع مالی به منظور تصمیم‌گیری صحیح	2	3	66.67
وجود منابع مالی مناسب جهت تأمین ریسک‌پذیری	2	2	100.00
<Total>	80	93	86.02

یافته‌های پژوهش

برای تحلیل داده‌های حاصل از مصاحبه‌ها از کدگذاری استفاده شده است. در این مرحله ابتدا با استفاده از کدگذاری باز، کدهای اولیه استخراج و در مقوله‌های انتزاعی‌تر دسته‌بندی شدند. در جدول (۲) نمونه‌ای از متن مصاحبه‌ها و کدگذاری مقدماتی آورده شده است.

جدول ۳. نمونه‌هایی از متن مصاحبه‌ها و کدگذاری مقدماتی

متن مصاحبه	کد اولیه مستخرج
در این زمینه ما باید توان تحمل ریسک‌ها را داشته باشیم، زیرا می‌خواهیم در زمینه ای ورود کنیم که برای ما ناشناخته است. این ظرفیت مهمتر از مسئله انجام اون کار است. توان تحمل شکست مهمترین بخش است. شاید ریسک این فناوری‌ها در حد ۸۰، ۹۰ درصد است.	P17 تحمل ریسک حداقل ۸۰ درصدی شکست هم در داخل بنگاه و هم نزد ذی‌نفعان
شاید وزارت دفاع ۱۰۰ برابر این پول را خرج تبدیل آن به فناوری می‌کند. این چرخه بزرگی دارد! ما باید نیازهای مرحله بعدی دفاع را بدانیم، اون حوزه‌های اصلی رو انتخاب کنیم و وارد شویم و آن را حل کنیم. ما باید پولمان را اولویت‌بندی کنیم! ما باید در این زمینه بسیار انتخابی عمل کنیم و در ازای تعداد محدودی انتخاب، سرمایه‌گذاری خوبی کنیم. پس محدود شروع کنیم و بعد گسترش بدهیم.	P16 تمرکز بر روی نیازهای واقعی ذی‌نفعان و بازارهای موجود
در رابطه با مدیریت پروژه‌ها، افرادی رو باید انتخاب کنید که علاوه بر سابقه علمی قوی، ارتباط خوبی با صنعت داشته باشند. نمی‌توانید همینطوری اساتید دانشگاه را به عنوان مدیر پروژه‌ها منصوب کنید... در آمریکا دانشگاه و صنعت کاملاً به هم چسبیده و مرتبط هستند.	P7 گلچین کردن پرسنل فنی در کلاس ملی و جهانی

سپس محقق، برای رسیدن به کدهای محوری، مقولاتی را که با یکدیگر ارتباط دارند در قالب مفاهیمی با بیشترین درجه انتزاع دسته‌بندی کرده است. در نهایت، با بررسی گزاره‌های استخراج شده از نظرات خبرگان و در ترکیب با مقوله‌های استخراجی از مرور ادبیات در جدول شماره (۱) بخش پیشینه نظری، کدهای اولیه، مقوله‌ها و مفاهیم محوری موثر بر تحقق نوآوری‌های بنیادین در یک بنگاه دفاعی استخراج شده است. جدول (۳).

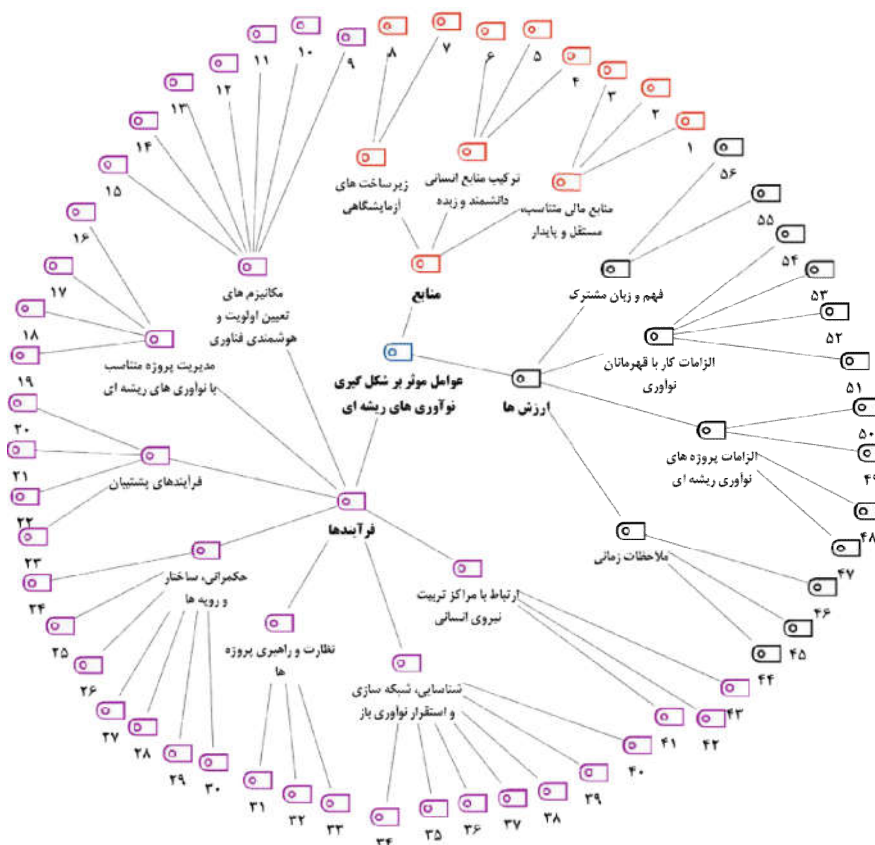
جدول ۴. مقوله‌ها و کدهای مستخرج از نظرات خبرگان

ردیف	کد محوری	مقوله	کدهای اولیه	فراوانی
۱	منابع	منابع مالی	وجود منابع مالی متناسب جهت تامین ریسک‌پذیری	۶
۲			استقلال و پایداری منابع مالی	۶
۳			لزوم اتخاذ فاصله مناسب از دولت جهت حفظ استقلال در بودجه‌ریزی	۲
۴		منابع	شناسایی نیروی انسانی زبده	۷

۵		انسانی	گلچین کردن پرسنل فنی در کلاس ملی و جهانی	۴
۶			حکمرانی رهبری کارآزموده در بنگاه جهت حفظ ثبات همراه سیالیت	۳
۷		زیرساخت‌های آزمایشگاهی	توسعه شبکه آزمایشگاه‌های ملی	۳
۸			ایجاد زیرساخت تولید نمونه‌های اولیه	۴
۹	فرآیندها	مکانیزم‌های تعیین اولویت	رصد فناوری و تصمیم‌گیری ریسک‌پذیر بر مبنای آن	۶
۱۰			ورود به زمینه‌هایی که رقیب یا متولی جدی ندارد	۵
۱۱			شکل‌گیری جریان ایده از پایین به بالا و بالعکس به صورت همزمان	۳
۱۲			برنامه ریزی برای کاربردهای دوگانه (هم نظامی و هم غیر نظامی)	۵
۱۳			درگیر کردن نیروهای مسلح در تامین مالی	۴
۱۴			اطلاع از سابقه احتمالی اجرای پروژه	۲
۱۵			تمرکز بر روی نیازهای واقعی ذی نفعان و بازارهای موجود	۴
۱۶		برنامه ریزی و مدیریت پروژه	شروع محدود و در سطح آزمایشی	۴
۱۷			اثبات تکنولوژی در ابتدا و تهیه نمونه اولیه	۳
۱۸			شروع با ایده‌های محتمل تر و تکمیل فرآیند اعتمادسازی	۷
۱۹			صرفه جویی در زمان و هزینه و نزدیک کردن پروژه ها به کاربرد	۳
۲۰		فرآیندهای پشتیبان	ایجاد یک فرآیند قدرتمند انتقال فناوری	۳
۲۱			برون سپاری پرسنل پشتیبانی جهت افزایش چابکی	۳
۲۲			تضمین حقوق مالکیت فکری	۳
۲۳			شفافیت اقدامات، رصد و دریافت فیدبک به منظور اصلاح اشتباهات گذشته	۳
۲۴		حکمرانی، ساختار و رویه‌ها	استفاده از یک حکمرانی مناسب جهت دستیابی به اهداف	۳
۲۵			ساختار کوچک، چابک و انعطاف پذیر	۳
۲۶			سازمان مسطح با حداقل سطوح سلسله‌مراتبی	۳
۲۷			دوری از ملاحظات استخدامی و کاغذبازی جهت به کارگیری سریع قهرمانان فناوری	۳
۲۸			تحول پیوسته در مدیران برنامه ها و جایگزینی با نیروهای تازه نفس	۳
۲۹			استخدام مدیران با استعداد و خلاق	۶

۳۰			اتخاذ موضع ستادی در داخل بنگاه نسبت به پروژه‌ها و پشتیبانی از فعالیت‌های پروژه‌ای و برون سپاری	۴
۳۱			استفاده از جوانان در بدنه اجرایی فعالیت‌های توسعه فناوری و بکارگیری متخصصین با تجربه در پست‌های مشاوره‌ای	۳
۳۲			نظارت دقیق بر پروژه‌ها و تشخیص سره از ناسره	۳
۳۳			استفاده از ناظران و داورانی که آن زمینه و جزئیات فعالیت در آن را لمس کرده باشند.	۳
۳۴			شناسایی و شبکه‌سازی موسسات و افراد موثر و توانمند در ایده پردازی و اجرا	۷
۳۵			ارتباط با انجمن‌های علمی، قطب‌های فناوری و اعضای هیات علمی	۳
۳۶			استفاده از توان مراکز صنعتی و تحقیق و توسعه	۳
۳۷			شناسایی و بهره‌مندی از توان و تجربه صنعتگران و تکنیسین‌های سایر شرکت‌ها و صنایع	۴
۳۸			استفاده بهینه از ظرفیت رویدادها، نشست‌ها و مسابقات	۵
۳۹			تسلط کافی بنگاه بر مسائلی که قرار است از طریق مکانیزم‌های نوآوری باز پیگیری شوند	۳
۴۰			کاهش ملاحظات امنیتی تا حد امکان	۴
۴۱			سرمایه‌گذاری بر روی فعالیت‌های بلندمدت با فراهم کردن زیرساخت آزمایشگاهی برای قهرمانان دانشگاهی	۳
۴۲			راهبری و سرمایه‌گذاری بر روی تحقیقات دانشگاهی	۴
۴۳			تعریف فعالیت‌های ترویجی دانشجویی و دانش‌آموزی به منظور کشف استعدادها	۳
۴۴			کنار گذاشتن توقعات کوتاه‌مدت و گذرا در بنگاه	۴
۴۵			ترکیب نگاه بلندمدت و نگاه کوتاه مدت	۳
۴۶			سعه صدر و صبر برای رسیدن محصول به عرصه عمل	۳
۴۷			اجتناب از مسحور شدن به واسطه پیشبرد فناوری‌های روز جهانی در طراحی پروژه‌ها	۵
۴۸			موضع باز ذی‌نفعان نظامی در خصوص استفاده تجاری بنگاه از عواید پروژه نوآوری بنیادین	۳
۴۹			تحمل ریسک حداقل ۸۰ درصدی شکست نزد ذی‌نفعان	۵
۵۰			حفظ استقلال و توان تصمیم‌گیری در پروژه	۳
۵۱			انتخاب و سرمایه‌گذاری بر روی افرادی که حاضرند دندان طمع را کشیده و کفش آهنی به پا کنند	۴
۵۲			نگهداشت و حفظ ارتباط مناسب تیم در طی زمان	۳

۵۳	فهم و زبان مشترک	اشتراک باورهای مدیران و مجریان پروژه‌ها	۳
۵۴		حذف حب و بغض شخصی ناظران و مدیران نسبت به پروژه‌ها	۳
۵۵		ایجاد فهم مشترک ۵ تا ۱۵ ساله میان ذی‌نفعان	۳
۵۶		توسعه استانداردهای مورد نیاز برای ایجاد زبان مشترک	۴



شکل ۱. نقشه مقوله‌ها و کدهای محوری مستخرج از نرم افزار MAXQDA

به منظور تایید روایی محتوایی، کدهای به دست آمده در قالب گروه کانونی در اختیار ۷ نفر از صاحب‌نظران و مدیران نوآوری سازمان‌های دفاعی قرار گرفت. کدهایی که امتیاز لازم را کسب نکردند حذف شدند که در جدول (۵) نشان داده شده‌اند.

جدول ۵. کدهای حذف شده از نظر روایی محتوایی

ردیف	کد	CVR
۱۹	صرفه جویی در زمان و هزینه و نزدیک کردن پروژه‌ها به کاربرد	-۰.۵۵
۳۱	استفاده از جوانان در بدنه اجرایی و مجربین در پست‌های مشاوره‌ای	-۰.۷۰
۳۷	شناسایی و بهره‌مندی از توان و تجربه صنعتگران و تکنیسین‌های سایر شرکت‌ها و صنایع	۰.۲۳
۵۴	حذف حب و بغض شخصی ناظران و مدیران نسبت به پروژه‌ها	۰.۳۱

بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر شناسایی عوامل موثر بر ظهور نوآوری‌های بنیادین در بنگاه‌های دفاعی بود. کد محوری منابع شامل مقوله‌های منابع انسانی، منابع مالی و زیرساخت‌های آزمایشگاهی است. از نگاه خبرگان، منابع انسانی نقش بسیار مهمی در شکل‌گیری نوآوری‌های بنیادین دارد. این موضوع بر ضرورت تکیه سازمان بر قهرمانان نوآوری دلالت دارد و با یافته‌های پژوهش‌های آقاجانیان و همکاران (۱۳۹۹)، اسدی و همکاران (۱۳۹۸) و صمیمی و همکاران (۱۳۹۷)، همراستاست. بنا بر اظهار نظر خبرگان، ایجاد تحول در حوزه منابع انسانی، نقطه شروع شکل‌گیری نوآوری‌های بنیادین در بنگاه‌های دفاعی است.

در حوزه منابع مالی، استقلال و پایداری و وجود منابع مالی متناسب جهت تامین ریسک‌پذیری مهمترین عناصری هستند که مورد توجه خبرگان قرار گرفتند. این یافته با نتایج به دست آمده توسط اکبری و خبرگان (۱۳۹۸) در ارتباط با منابع مالی خطرپذیر و بیگی و علی‌محمدی (۱۳۹۴) در تاکید بر بحث استقلال همراستاست.

در زمینه توسعه زیرساخت‌های آزمایشگاهی، باید توجه ویژه‌ای به زیرساخت‌های تولید نمونه‌های اولیه^۱ نمود. از آنجا که نوآوری‌های بنیادین در ابتدای شکل‌گیری خود، عمدتاً با مشکلات عملکردی مواجه هستند (باور^۲ و کریستنسن، ۱۹۹۵)، وجود این زیرساخت‌ها کمک می‌کند تا آزمون‌های چالشی محصولات جدید، سریع‌تر و با دفعات بیشتری انجام شود تا در زمان مناسب وارد فاز بهره‌برداری شوند.

کد محوری فرایندها از دیگر عوامل موثر در شکل‌گیری نوآوری‌های بنیادین است که بر اساس مقوله‌های شکل‌دهنده آن مورد بررسی قرار می‌گیرد.

مکانیزم‌های تعیین اولویت، تعریف‌کننده افق‌های سرمایه‌گذاری بنگاه در میان مدت و بلندمدت هستند. از نظر جامعه مصاحبه شونده، به واسطه دسترسی مناسب به اینترنت و اهتمام در مراکز نوآوری دفاعی، بخش رصد فناوری در حال حاضر در کشور ما از وضعیت نسبتاً مناسبی برخوردار است. پرداختن به حوزه‌هایی که به دلایل مختلفی مورد غفلت قرار گرفته است و متولی مشخصی ندارد در نهایت می‌تواند به دستاوردهایی فراتر از حد تصور منجر گردد. برنامه‌ریزی برای کاربردهای دوگانه نظامی-تجاری نیز می‌تواند فرصت‌های جدیدی را روبروی بنگاه باز نماید که می‌تواند به پایداری تامین مالی در سازمان کمک نماید. استفاده از ظرفیت همکاران بخش خصوصی یکی از راهکارهایی است که به کاهش هزینه-

های تحقیق و توسعه و نیز معرفی نوآوری‌های دفاعی به بازار منجر می‌شود که با نتایج به دست آمده توسط خوینرو و همکاران (۱۳۹۷) در تاکید بر کاربردهای دوگانه و فضلی و همکاران (۱۳۹۴) مبنی بر توجه به مطالبات نیروها در فرآیندهای نوآوری همراستاست.

برنامه‌ریزی و مدیریت پروژه یکی دیگر از مقوله‌های مورد توجه در این تحقیق بود. از آنجایی که پروژه‌های نوآوری بنیادی، در صنعت دفاعی که خود سیستم پیچیده‌ای از تعاملات شدید بین انسان‌ها و ماشین‌های پیشرفته، پلتفرم‌ها و سیستم‌های داده‌ای با تعداد زیادی از متغیرهای متعامل پویاست (اوزدمیر و همکاران، ۲۰۲۱)، انجام می‌گیرد، از نظر مدیریت پروژه ملاحظات خاص خود را دارند. از دیدگاه خبرگان، در بنگاه‌های دفاعی ایران، استفاده از ابزارهای مدیریت پروژه، بیشتر در مدیریت تدارکات مشهود است و در زمان‌بندی، ارتباطات و مدیریت یکپارچه‌سازی نوعی مشکل جدی وجود دارد. برای حل این مشکل باید الگوی مدیریت پروژه در پروژه‌های تحقیقاتی پیشرفته دفاعی مانند آنچه که در دارپا انجام می‌شود (شفقت و رضایی، ۱۳۹۹) مورد توجه قرار گیرد. یافته‌های این بخش با تحقیق تلمبایف^۱ و همکاران (۲۰۱۹) همسو می‌باشد.

فرآیندهای پشتیبان در نگاه خبرگان شامل چند عنصر است که اولین مورد آن، برونسپاری پرسنل پشتیبانی به منظور افزایش چابکی سازمان است. گستره عملکرد و هزینه‌های سرسام آور تجهیز، به ویژه در دوره تحریم، امکان ایجاد همه زیرساخت‌ها در داخل بنگاه را سلب می‌نماید. به علاوه، اگر حتی چنین امکانی فراهم بود، لزوم هم‌افزایی ظرفیت‌ها و تقویت توان بنگاه‌های داخلی، اجازه توسعه متمرکز ظرفیت‌های داخلی را به ما نمی‌داد. حورعلی و همکاران (۱۳۹۴) با تاکید بر به کارگیری ظرفیت‌های بیرونی به جای توسعه درونی، خیرگو و بیداله خانی (۱۳۹۸) با تکیه بر ارتباط با دانشگاه‌ها و شرکت‌های دانش‌بنیان و فرتوک زاده و همکاران (۱۳۹۳) تحریک تقاضا برای شرکت‌های دانش‌بنیان و توسعه بسترهای نهادی جهت هم‌تکاملی ظرفیت‌های صنعتی-تحقیقاتی در سطح ملی با نتایج این پژوهش در این بخش همسو بوده‌اند. ایجاد یک فرآیند قدرتمند انتقال فناوری به نیروی کاربر از دیگر المان‌های این سیستم پشتیبانی است که اثر مهمی در افزایش شانس موفقیت پروژه‌های نوآوری و ورود آنها به صحنه عملیات خواهد داشت.

ایده‌های جسورانه‌ای و تیم‌هایی که حول آنها شکل گرفته است، ارزشمندترین دارایی بنگاه‌های توسعه فناوری دفاعی هستند. بنابراین تضمین حقوق مالکیت فکری که به عنوان

محافظی برای نوآوران عمل کرده و باعث احساس تعلق آنها به بنگاه می‌شود (تکسیرا^۱ و فریرا^۲، ۲۰۱۹) از اهمیت زیادی برخوردار خواهد بود.

موضوعات مربوط به حکمرانی، ساختار و رویه‌ها از دیگر عواملی مورد تاکید خبرگان بودند. ساختارهای کوچک، انعطاف‌پذیر و ارگانیک، یادگیری مولد را بهبود می‌بخشد که آن هم به نوبه خود به توسعه نوآوری بنیادین کمک می‌کند (اسکریگ^۳ و همکاران، ۲۰۱۹). ریسک‌پذیری، استفاده از زمان و اعتماد به افراد کارآزموده از مولفه‌های اصلی این نوع ساختار است. از طرفی ساختار کوچک و چابک، هزینه‌های ستادی را به حداقل می‌رساند.

مدیران برنامه باید از بین دانشمندان مستعد و خلاق انتخاب شده و با رعایت حداقل ملاحظات و سخت‌گیری‌های استخدامی، یک فرصت مناسب در اختیار آنها قرار گیرد تا با بهره‌مندی از امکانات ملی، یک پروژه نوآوری بنیادین دفاعی را طرح ریزی و اجرا نمایند. موضوعات این بخش با یافته‌های بیگی و علی‌محمدی (۱۳۹۴) مبنی بر شناسایی نداشتن اختیار کافی به عنوان یکی از عوامل شکست برنامه‌های نوآوری دفاعی و نظری‌زاده و همکاران (۱۳۹۲) در تاکید بر توانمندی‌های فنی افراد گلچین شده برای موفقیت نوآوری همراستاست.

نظارت و راهبری پروژه‌ها یکی دیگر از مولفه‌هایی است که توسط خبرگان مطرح شده شده است. با توجه به دادن اختیارات کافی به مدیران برنامه‌ها، به منظور جلوگیری از حاشیه‌ها و سوء استفاده‌های احتمالی، فرهنگ پاسخ‌گویی و شفافیت باید در الویت قرار گیرد. همه ذی‌نفعان باید از تصمیمات مدیران برنامه‌ها و هزینه‌کرد صحیح منابع در اختیار اطمینان داشته باشند. در این‌جا، نظارت دقیق بر پروژه‌ها اهمیت می‌یابد. نکته مهم در نظارت پروژه‌ها، استفاده از ناظران و داورانی است که زمینه و جزئیات فعالیت در آن را لمس کرده باشند. این نظارت نباید آزادی عمل مدیران برنامه را تحت‌الشعاع قرار دهند.

شناسایی، شبکه‌سازی و استقرار نوآوری باز، از دیگر مقوله‌های استخراج شده بود. علیرغم فعالیت‌های مختلفی که در این راستا در کشور انجام می‌شود، شبکه‌های همکاری چندان کارآمدی هنوز شکل نگرفته است. عوامل مختلفی در موفقیت شبکه‌سازی موثر است که یکی از آنها تسلط بنگاه بر مسائلی است که قرار است از طریق سازوکارهای نوآوری باز پیگیری شوند. علیرغم اهمیت نوآوری باز در شکل‌گیری نوآوری بنیادی، محققان نشان

داده‌اند که به دلیل عدم اجرای اشکال سازمانی درست همکاری بیرونی، دستیابی به نتایج مطلوب چقدر می‌تواند دشوار باشد (اوربیناتی^۱ و همکاران، ۲۰۲۱). مولفه دیگری که برای بنگاه‌های دفاعی از اهمیت فوق العاده بالایی برخوردار است، کاهش ملاحظات امنیتی است. در این راستا، شکستن مناسب پروژه‌ها بسیار مهم است. ملاحظات امنیتی بیش از حد لازم، همزمان با اینکه احتمالاً قادرند از رسوخ دشمن جلوگیری نمایند، در بیشتر مواقع ارتباط توده‌های خبرگانی با صنایع دفاعی را قطع می‌کنند که موجب از دست رفتن جایگاه آنها به عنوان پیشران فناوری در کشور می‌شود.

شاید بتوان رویدادها، نشست‌ها و مسابقات را از اصلی‌ترین ابزارهای تیم‌سازی و حل چالش‌های نوآوری از نگاه خبرگان دانست. در سیستم‌های نوآوری مساله‌محور (قاضی نوری و همکاران، ۲۰۲۰) این رویدادها، امکان تبادل نظر، اشتراک ایده‌ها و آخرین دستاوردهای فناورانه را مهیا ساخته و بستری را برای پاسخ مناسب به چالش‌ها و هم‌آفرینی‌های آینده فراهم می‌کند. پیشنهادات اکبری و همکاران (۱۳۹۸) این یافته را تایید می‌کند.

در هر دو بخش ایده‌پردازی و اجرا، موسسات و افراد موثر و توانمند باید شناسایی و در قالب شبکه‌های همکاری سازماندهی شوند. از یک طرف در قالب ارتباط با انجمن‌های علمی، قطب‌های فناوری و اعضای هیات علمی می‌توان بدنه دانشی این شبکه همکاری را شکل داد. از طرف دیگر، به منظور شناخت زیرساخت‌های موجود در کشور، ارتباط با مراکز صنعتی و تحقیق و توسعه و استفاده از توانایی‌های آنان، دیگر جزء مهم این شبکه همکاری است که باید مورد توجه قرار گیرد.

بنگاه‌ها به منظور جریان‌سازی میان توده خبرگان، باید بر روی جریان‌های دانشجویی و دانش‌آموزی سرمایه‌گذاری کنند. این فعالیت‌ها باید در درجه اول به گونه‌ای برنامه‌ریزی شوند که ویژگی^۲ این بنگاه‌ها را در اذهان جوانان و نوجوانان کشور ارتقاء دهد. همین موضوع مقدمات شکل‌گیری چشم‌انداز ذهنی مدیران برنامه آینده را فراهم می‌کند. سرمایه‌گذاری بر روی فعالیت‌های بلندمدت با فراهم کردن زیرساخت آزمایشگاهی برای قهرمانان دانشگاهی اولین عنصر مهم در ارتباط با مراکز نیروی انسانی است. راهبری و سرمایه‌گذاری بر روی تحقیقات دانشگاهی جهت کسب مسیرهای جدید، عملکرد مثبت بنگاه در میان مدت را تضمین می‌نماید.

سومین بخش از عوامل موثر بر شکل‌گیری نوآوری‌های بنیادین به ارزش‌های حاکم بر

بنگاه مربوط می‌شود. ملاحظات زمانی یکی از مقوله‌های مربوط به این بخش است. اولین مقوله‌ای که باید در ملاحظات زمانی مورد توجه قرار گیرد، کنار گذاشتن توقعات کوتاه‌مدت و گذرا در بنگاه است. اساساً فرآیند شکل‌گیری نوآوری بنیادین از مرحله شکل‌گیری دیدگاه تا ایجاد طرح غالب در کاربرد، فرآیندی بسیار زمانبر است که نیازمند صبر و هزینه بسیار است. در کنار این نگاه بلند مدت، ملاحظات کوتاه‌مدت نیز باید مدنظر قرار گیرند تا شرایط برای پیگیری بلندمدت اهداف مساعد گردد.

سعه صدر و صبر برای رسیدن محصول به عرصه عمل، هم در فاز توسعه و هم در فاز انتقال و بلوغ، دیگر مولفه ضروری است. گاهاً به دلیل منافع شخصی و سیاسی، پروژه قبل از طی کردن صحیح گام‌های توسعه و بلوغ رونمایی می‌شود که به دلیل ریسک شکست در فاز بهره‌برداری، موجب شکل‌گیری فضای بی‌اعتمادی نسبت به دستاوردهای ملی می‌گردد. پروژه‌های نوآوری بنیادین الزاماتی از حیث فرهنگی دارند که باید به آنها توجه نمود. این موضوع از سازه‌های مستخرج از نظرات خبرگان بوده و با توجه به تجربه زیسته محقق، وضعیت آن در کشور ما مطلوب نیست. طراحی پروژه‌ها با هدف بهبود جدی توانمندی‌های کشور و اجتناب از غافل‌گیر شدن به واسطه پیشبرد فناوری‌های روز جهانی یکی از مولفه‌های مورد نظر خبرگان در این بخش است. برنامه‌های مربوط به مطالعه روندهای جهانی و کپی‌برداری از پروژه‌های در حال اجرا در کشورهای پیشرفته، در کنار مزیت‌هایی که دارند، ممکن است به تعریف پروژه‌هایی منجر شوند که با پتانسیل‌های داخلی همسو نیست. توسعه متوازن و ایجاد فرصت‌های بهینه جز با توانمندسازی بخش خصوصی امکان‌پذیر نیست. لذا موضع باز ذی‌نفعان نظامی در خصوص استفاده بنگاه‌های طرف قرارداد از عواید تجاری پروژه‌های نوآوری بنیادین امری است که در نهایت در یک چرخه بازخورد مثبت، توانمندی اکوسیستم در دستیابی به دستاوردهای فناورانه نظامی را تقویت می‌نماید.

دیگر مولفه مهم در این بخش، تحمل ریسک شکست حداقل ۸۰ درصدی هم در داخل بنگاه و هم نزد ذی‌نفعان و ایجاد فرهنگ یادگیری از شکست است. نباید فراموش کرد که ریسک شکست در پروژه‌های نوآوری بنیادین چنان بالاست که تحمل آن توسط ذی‌نفعان بسیار دشوار است. با این حال باید به این پروژه‌ها به شکل سرمایه‌گذاری برای دستاوردهای فوق‌العاده بزرگ در آینده نگریست. حفظ استقلال و توان تصمیم‌گیری در پروژه، آخرین مولفه این بخش است که با بهره‌گیری از آن می‌توان دوگانه اختیار کافی - پاسخگویی کامل را برقرار نمود. نباید فراموش کرد که تیم‌هایی که در این سطح به نوآوری می‌پردازند، شرایط بسیار پرچالشی را تحمل می‌کنند. در این شرایط هیچ‌گونه فرصتی برای اصطکاک‌های داخلی و متقاعد کردن‌های مکرر بالادست و زیردست نیست و از همین منظر است که

برخورداری از اختیار کامل برای مدیران برنامه‌ها ضروری می‌نماید.

الزامات کار با قهرمانان نوآوری سازه‌ای دیگر در مقوله ارزش‌هاست. اولین مولفه آن، انتخاب افرادی است که حاضرند دندان طمع را کشیده و کفش آهنی به پا کنند. افراد باید به چشم یک افتخار و یک فرصت ملی به همکاری خود با سازمان نگاه کنند و به جای مولفه‌های مالی، شهرت و یا مقاصدی از این دست، به دست آوردن یک دستاورد فناورانه انقلابی برای آنان اولویت داشته باشد. دیگر مولفه مورد اهمیت در این بخش، نگهداشت و حفظ ارتباط مناسب تیم در طی زمان است. عموماً به دلیل اصطکاک‌های به وجود آمده در این پروژه‌های پیچیده، تیم‌سازی و نگهداشت تیم از اهمیتی دوچندان برخوردار می‌گردد. ایجاد یک فهم مشترک ۵ تا ۱۵ ساله میان بنگاه و تمامی ذی‌نفعان مولفه‌ای است که تاثیر چشم‌گیری بر کاهش تعارضات دارد. همه ذی‌نفعان باید بدانند که این بنگاه بر توسعه چه نوآوری‌هایی متمرکز است و در هر بازه زمانی چه اتفاقاتی باید رخ دهد. مولفه دیگری که در این بخش باید مورد توجه قرار گیرد، توسعه استانداردهای مورد نیاز برای ایجاد زبان مشترک است. این استانداردها تا حد زیادی از ابهام تمامی طرف‌ها نسبت به خروجی پروژه می‌کاهد.

همچنین پس از محاسبه شاخص روایی محتوایی، ۴ کد امتیاز لازم را کسب نکردند. "صرفه‌جویی در زمان و هزینه و نزدیک کردن پروژه‌ها به کاربرد" شاید در مورد نوآوری‌های تدریجی درست باشد اما برنامه‌های نوآوری بنیادین معمولاً زمان‌بر و هزینه‌بر هستند. "استفاده از جوانان در بدنه اجرایی و مجربین در پست‌های مشاوره‌ای" شاید به طور عام در جهت پیشبرد برنامه‌های نوآوری موثر باشد اما نمی‌تواند دلیل اختصاصی برای شکل‌گیری نوآوری بنیادی باشد چرا که بسیاری از رهبران نوآوری بنیادی در سطح دنیا از افراد مجرب و باسابقه هستند. از دیدگاه خبرگان، "شناسایی و بهره‌مندی از توان و تجربه صنعتگران و تکنیسین‌های سایر شرکت‌ها و صنایع" احتمالاً یک اتفاق معمول در همه بنگاه‌ها قلمداد شده و نمی‌توان از آن به عنوان عاملی در شکل‌گیری نوآوری بنیادین یاد کرد. به نظر می‌رسد علت رد شدن کد "حذف حب و بغض شخصی ناظران و مدیران نسبت به پروژه‌ها" به دلیل واضح بودن لزوم آنها برای موفقیت هر نوع همکاری تیمی فارغ از نوع فعالیت می‌باشد. در بنگاهی که به دنبال نوآوری‌های بنیادین است اصول مقدماتی مدیریت پروژه مانند نحوه نظارت بر پروژه‌ها و مبانی کار تیمی بایستی نهادینه شده باشد.

به طور خلاصه در بررسی شرایط لازم برای ایجاد یک بنگاه توسعه فناوری دفاعی با شایستگی دستیابی به نوآوری‌های بنیادین، الزاماتی توسط خبرگان مطرح شد که به سه دسته اصلی قابل تقسیم بود. دسته اول عبارتست از منابع؛ که تعیین کننده نحوه و گستره زمانی و مکانی عملیات نوآوری سازمان است. مفهوم بعدی فرآیندهای سازمانی است که

مهمترین وظیفه آن، پشتیبانی از ایجاد نوآوری بنیادین است. آخرین مفهوم مورد بحث، ارزش‌های سازمانی است که اولاً ارکان سازمان را به دستیابی بر نوآوری‌های بنیادین تشویق می‌نماید و ثانیاً قهرمانان نوآوری را به همکاری با سازمان ترغیب می‌کند.

محدودیت عمده تحقیق، تجربه عملیاتی اندک نوآوری بنیادین در بنگاه‌های نوآوری دفاعی کشور است. عمده پروژه‌های نوآوری در بخش‌های دفاعی بر نوآوری‌های تدریجی متمرکز است. به همین منظور، یافتن افرادی که بتوانند تصویر دقیقی از فرآیند شکل‌گیری و مولفه‌های تاثیرگذار بر این نوع نوآوری ارائه دهند دشوار است. از طرفی بسیاری از خبرگان به امکان روی دادن این نوآوری‌ها با توجه به فاصله زیاد کشور از لبه دانشی دنیا، با دیده تردید می‌نگریستند. همین موضوع تمایل خبرگان به مشارکت در تحقیق را کاهش داده بود.

منابع

- آقاجانیان، شارا؛ طبائیان، سید کمال؛ رادفر، رضا و سید حسینی، سید محمد. (۱۳۹۹). ارائه چارچوب مفهومی برای توانمندی‌های مدیران پروژه‌های نوآوری باز. *مدیریت نوآوری در سازمان‌های دفاعی*، ۳(۱۰)، ۱-۲۸.
- اسدی، اسماعیل؛ داورزنی، محمد؛ اصغری، حرمت و حاتمی، میدیا. (۱۳۹۸). تاثیر سرمایه انسانی بر نوآوری سازمانی: نقش تسهیم دانش. *مدیریت نوآوری در سازمان‌های دفاعی*، ۲(۵)، ۱۸۰-۱۵۵.
- اکبری، مهدی؛ امینی، محمد تقی؛ محمودی میمند، محمد و مرادی، محمود. (۱۳۹۸). طراحی مدل نوآوری دوسو توان؛ مطالعه ای در یک بنگاه چندرشته‌ای دفاعی. *مدیریت نوآوری*، ۸(۳)، ۷۷-۹۸.
- بیگی، وحید و علی محمدی، عباس. (۱۳۹۴). شناسایی عوامل تأثیرگذار در ناکامی شبکه همکاری‌های علمی و نوآوری: آسیب شناسی دفاتر نهاد میانجی. *مدیریت توسعه فناوری*، ۳(۳)، ۸۱-۱۰۴.
- حورعلی، مریم؛ منتظری، عباس و الیاسی، مهدی. (۱۳۹۳). شناسایی و اولویت‌بندی اصول مورد نیاز برای بهبود فضای نوآوری بنگاه‌های دفاعی ایران با رویکرد باز. *مدیریت نوآوری*، ۴(۲)، ۵۷-۸۶.
- خیرگو، منصور و بیداله خانی، فریدون. (۱۳۹۸). طراحی الگوی نظام نوآوری در سازمان‌های دفاعی پژوهشی کیفی مبتنی بر نظریه داده‌بنیاد. *مدیریت توسعه فناوری*، ۲(۴)، ۱۱۵-۱۳۴.
- خوبرو، محمدتقی؛ رحمتی، محمدحسین؛ الوانی، سید مهدی و جندقی، غلامرضا. (۱۳۹۷). مدل سازی و تدوین خط مشی دومنظوره سازی صنعت دفاعی: رویکردی آمیخته. *پژوهش‌های مدیریت راهبردی*، ۲۴(۷۰)، ۱۱۷-۱۴۳.
- شفقت، ابوطالب و رضایی، سید جواد. (۱۳۹۹). استخراج الگوی موفقیت سازمان پروژه‌های تحقیقاتی پیشرفته دفاعی (دارپا). *چهارمین کنفرانس ملی پژوهش در حسابداری و مدیریت*.
- شفقت، ابوطالب؛ الیاسی، مهدی؛ طباطبائیان، سید حبیب الله و بامداد صوفی، جهانیار. (۱۳۹۵). گونه‌شناسی فرآیندهای موفق نوآوری دفاعی پس از پیروزی انقلاب اسلامی ایران. *مدیریت نوآوری*، ۴(۴)، ۱۵۴-۱۳۱.
- صمیمی، منصور و حسینی، فریدون. (۱۳۹۸). عوامل مؤثر بر نوآوری فناورانه در واحدهای صنعتی دفاعی. *مدیریت نوآوری در سازمان‌های دفاعی*، ۱(۱)، ۱۱۸-۱۴۰.
- فرتوک زاده، حمیدرضا؛ دره شیری، محمدرضا و وزیر، جواد. (۱۳۹۳). نقش صنعت دفاعی در گذار به اقتصاد مقاومتی. *آفاق امنیت*، ۷(۲۵)، ۳۹-۵۴.

فضلی، حسین؛ درویشی، امین؛ بوشهری، جواد و نظری زاده، فرهاد.(۱۳۹۲). شناسایی و رتبه‌بندی عوامل محیطی موثر بر نوآوری در صنعت دفاعی (مطالعه صنایع دفاعی ج.ا. ایران). *مطالعات راهبردی بسیج*، ۱۸(۶۹)، ۱۵۳-۱۸۲.

Assink, M.(2006). Inhibitors of Disruptive Innovation Capability: A Conceptual Model. *European Journal of Innovation Management*, 9(2), 215-233.

Bagno, R.B.; Salerno, M.S. and da Silva, D.O.(2017). Models with Graphical Representation for Innovation Management: A Literature Review, *R&D Management*, 47(4), 637-653.

Billing, D. C.; Fordy, G. R.; Friedl, K. E. and Hasselstrøm, H.(2021). The Implications of Emerging Technology on Military Human Performance Research Priorities. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 24(10), 947-953.

Bonvillian, W. B.(2006). Power play: The DARPA model and U.S. *Energy Policy*. *The American Interest*, 39-48.

Bower, J. L. and Christensen, C. M. (1995) Disruptive Technologies: Catching the Wave. *Harvard Business Review*, 73(1), 43-53.

Cake, D.A.; Agrawal, V.; Gresham, G.; Johansen, D. and Di Benedetto, A.(2020), Strategic Orientations, Marketing Capabilities and Radical Innovation Launch Success, *Journal of Business and Industrial Marketing*, 35(10), 1527-1537.

Christensen, C. M.(2001). Assessing Your Organization's Innovation Capabilities, *Leader to Leader*, 21, 27-37

Council, N. R.(1995). *Government/Industry/Academic Relationships for Technology Development: A Workshop Report*, The National Academies Press, Washington, D.

Dong, Y.; Tan, R.; Peng, Q.; Su, Y.; Yu, F. and Li, X.(2022). Product Radical Innovation Based on Global Idealization. *Computer-Aided Design and Applications*, 19(3), 481-493.

Domínguez Escrig, E.; Mallén Broch, F. F.; Lapiedra Alcamí, R. and Chiva Gómez, R.(2020). How to Enhance Radical Innovation? the Importance of Organizational Design and Generative Learning. *Review of Managerial Science*, 14(5), 1101-1122.

Fischer, S.; Frese, M.; Mertins, J. C.; Hardt, J. V.; Flock, T.; Schauder, J.; Schmitz, M. and Wiegel, J.(2014). Climate for Personal Initiative and Radical and Incremental Innovation in Firms: A Validation Study. *Journal of Enterprising Culture*, 22(01), 91-109.

Flor, M. L.; Cooper, S. Y. and Oltra, M. J.(2018). External Knowledge Search, Absorptive Capacity and Radical Innovation in High-Technology Firms. *European Management Journal*, 36(2), 183-194.

Forbes, N. and David Wield.(2002). *From Followers to Leaders: Managing Technology and Innovation in Newly industrializing Countries*, UK: Routledge.

Force, D. S. B. T.(1999). *Investment Strategy for Darpa*, Office of the Under Secretary of Defense for Acquisition and Technology, Washington, DC.

Fuchs, E.R. (2010). Rethinking the Role of the State in Technology Development: DARPA and the Case for Embedded Network Governance. *Research Policy*, 39, 1133-1147.

- Ghazinoory, S.; Nasri, S.; Ameri, F.; Montazer, G. A. and Shayan, A.(2020). Why Do We Need 'Problem-Oriented Innovation System (Pis)' for Solving Macro-Level Societal Problems? *Technological Forecasting and Social Change*, 150, 119749.
- Ghazinoory, S. and Vaziri, J.(2021). Sociotechnical Transitions in Developing World Explaining the Pathway of Iran's Defence Industry. *Obrana a Strategie*, 20(2), 83–104.
- Hervas-Oliver, J.-L.; Sempere-Ripoll, F. and Moll, C. B.(2022). Zooming into Firms' Location, Capabilities and Innovation Performance: Does Agglomeration Foster Incremental or Radical Innovation? *European Research on Management and Business Economics*, 28(2), 100186.
- Klotz, Frank G. and Evans, Alexandra T. (2022). The Rationale for a New Intercontinental Ballistic Missile (Issue January). National Security Legislation, Nuclear Deterrence, United States Air Force.
- Krippendorff, K. (2013). Content Analysis: An Introduction to Its Methodology. SAGE Publications.
- Lennerts, S.; Schulze, A. and Tomczak, T.(2020). The Asymmetric Effects of Exploitation and Exploration on Radical and Incremental Innovation Performance: An Uneven Affair. *European Management Journal*, 38(1), 121–134.
- Makelane, H. and Mathekg, J.(2017). Radical Innovation, Uber-Hailing Transport and Its Impact: A Case Study of Uber Business in Cape Town, South Africa. *International Journal of Advanced Research*, 5(10):1559-1566.
- McLaughlin, P.; Bessant, J. and Smart, P.(2008). Developing an Organisation Culture to Facilitate Radical Innovation. *International Journal of Technology Management*, 44(3–4), 298–323.
- Moradi, M. and Miralmasi, A.(2020). *Pragmatic Research Method*. (F. Seydi, Ed.) (1st ed.). Tehran: School of quantitative and qualitative research.
- Norman, D. A. and erganti, R. (2014). Incremental and Radical Innovation: Design Research vs. *Technology and Meaning Change*, 30(1), 78-96.
- O'Connor, G. C.(2008). *Grabbing Lightning: Building a Capability for Breakthrough Innovation*. Jossey-Bass, San Francisco, CA.
- Özdemir, M. H and Özkan, G.(2022). Understanding Defense Industry: A Systems Thinking Perspective. *PERCEPTIONS: Journal of International Affairs* , 26 (2), 241-258.
- Phene, A.; Fladmoe-Lindquist, K. and Marsh, L.(2006). Breakthrough Innovations in the u.s. Biotechnology Industry: the Effects of Technological Space and Geographic Origin. *Strategic Management Journal Strat. Mgmt. J*, 27, 369–388.
- Reis, G. G.; Heidemann, M. S.; Goes, H. A. A. and Molento, C. F. M.(2021). Can Radical Innovation Mitigate Environmental and Animal Welfare Misconduct in Global Value Chains? the Case of Cell-based Tuna. *Technological Forecasting and Social Change*, 169(May), 120845.
- Richardson, J. J.; Bosma, J.; Roosild, S.; and Larriva, D.(1999). *A Review of the Technology Reinvestment Project*. Potomac Institute for Policy Studies, Arlington, VA.

- Shaikh, I. A. and Colarelli O'Connor, G.(2020). Understanding The Motivations of Technology Managers in Radical Innovation Decisions in The Mature R&D Firm Context: An Agency Theory Perspective. *Journal of Engineering and Technology Management*, 55, 101553.
- Slater , S.; Jakki J. Mohr, and Sanjit Sengupta.(2013). Radical Product Innovation Capability: Literature Review, Synthesis, and Illustrative Research Propositions. *Journal of Product Innovation Management*, 31(3), 552–566.
- Story, V.; O'Malley, L. and Hart, S.(2011). Roles, Role Performance, and Radical Innovation Competences. *Industrial Marketing Management*, 40(6), 952–966.
- Tellis, Gerard J.; Jaideep C. P. and Rajesh K. Chandy.(2009). Radical Innovation Across Nations: The Preeminence of Corporate Culture. *Journal of Marketing*, 73(1), 3–23.
- Teixeira, A. A. C. and Ferreira, C. C. P.(2019). Intellectual Property Rights and the Competitiveness of Academic Spin-offs. *Journal of Innovation & Knowledge*. 4(3), 154–161.
- Thijssen, S. V.; Jacobs, M. J. G.; Swart, R. R.; Heising, L.; Ou, C. X. J. and Roumen, C.(2021). The Barriers and Facilitators of Radical Innovation Implementation in Secondary Healthcare: A Systematic Review. *Journal of Health Organization and Management*, ahead-of-p(ahead-of-print), <https://doi.org/10.1108/JHOM-12-2020-0493>.
- Thneibat, M.(2021). The Effect of Perceived Rewards on Radical Innovation: The Mediating Role of Knowledge Management in Indian Manufacturing Firms. *Heliyon*, 7(5), 1-11.
- Tulembayev, A.; Jumadilova, S.; Adilova, A. and Seidaliyeva, D.(2019). Introducing Project Management System into Enterprises of Defense Industry in Kazakhstan. *Problems and Perspectives in Management*, 17(2), 527–540.
- Urbinati, A.; Manzini, R.; Piacentini, D. and Carretti, C. (2021). Implementing Open Innovation for Radical Innovation: Three Successful Cases in The Saes Group. *European Journal of Innovation Management*, 25(2), 501-522.
- Van Atta, R. H., J., L. M., Lupo, J. C., Mahoney, J., and Nunn, J. H. (2003) *Transformation and Transition: Darpa's Role in Fostering an Emerging Revolution in Military Affairs*. Volume1–Overall assessment, U.S. Government Printing Office, Washington, DC.
- Yang, W.; Cao, G.; Peng, Q. and Sun, Y.(2021). Effective Radical Innovations Using Integrated Qfd and Triz. *Computers & Industrial Engineering*, 162, 107716.
- Zhao, J.; Xi, X.; Li, B.; Wang, T. and Yin, H.(2020). Research on Radical Innovation Implementation Through Knowledge Reuse Based on Knowledge Flow: A Case Study on Academic Teams. *Information and Management*, 57(8), 103260.