Defensive Researches and Management

Agile Innovation Strategies in the Defense Industry: A SWOT-SWARA Approach

Seyyed Mahfi Farahi [1] | Amin Pashaei Houlaso [2] *

1. Assistant Professor, Department of Management, Academic Complex of Management and Industrial Engineering, Malek Ashtar University of Technology, Tehran, Iran.

2. Corresponding Author: Assistant Professor, Department of Management, Academic Complex of Management and Industrial Engineering, Malek Ashtar University of Technology, Tehran, Iran.
Email: pashaeiamin@yahoo.com

Volume info

Vol. 25
Series: 112
Spring 2026
P.P: 31-62

Article Type

Research Paper

Article History

Received:
2026-01-05
Revised:
2026-06-23
Accepted:
2026-09-05
Published:
2026-09-05

ISSN – E-ISSN

ISSN: 2008-6121
E-ISSN: 2645-5218

Abstract

Amidst evolving security conditions, environmental shifts, and the accelerating pace of technological change, agile innovation has emerged as a strategically vital approach for enhancing the efficiency, resilience, adaptability, and responsiveness of the defense industry. Accordingly, the present study was undertaken with the objective of formulating agile innovation strategies for the defense sector. Methodologically, this research is qualitative-analytical in nature and grounded in strategic planning frameworks. Data were collected through a systematic literature review, semi-structured interviews with defense experts, and analysis of top-level policy documents. In the first stage, internal and external environmental factors were identified using the SWOT model. Subsequently, the identified strengths, weaknesses, opportunities, and threats—as well as the overarching strategies—were weighted and prioritized by 15 subject-matter experts using the SWARA method. Additionally, five macro-level agile innovation policies were developed to provide strategic support for the proposed strategies. Collectively, the findings indicate that achieving agile innovation in the defense industry necessitates the establishment of an agile innovation ecosystem predicated upon cross-sectoral collaboration among government, private, and academic stakeholders, with a particular emphasis on the indigenization of advanced technologies, the strengthening of cyber and smart defense capabilities, and the adoption of emerging technologies. On this basis, the principal grand strategy for defense industry agile innovation is the creation of a purpose-built defense ecosystem aimed at enhancing operational capability, effectively countering future threats, and consolidating strategic positioning within the global security and economic landscape.

Keywords: Agile innovation; Defense industry; Strategic planning; SWARA method.

Cite this Article: Farahi, S.M., Pashaei Houlaso, A (2026). Agile Innovation Strategies in the Defense Industry: A SWOT-SWARA Approach. Scientific Journal of Defensive Researches and Management, 25(112), 31-62.
https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.20086121.1405.25.112.2.9

© Author(s) retain the copyright and full publishing rights

Publisher: Imam Hossein University.

راهبردهای صنعت دفاعی در حوزۀ نوآوری چابک مبتنی بر روش SWOT-SWARA

سید مهدی فرحی[1] | امین پاشایی هولاسو[2*]

۱. استادیار، گروه مدیریت، مجتمع دانشگاهی مدیریت و مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران.

۲. نویسنده مسئول: استادیار، گروه مدیریت، مجتمع دانشگاهی مدیریت و مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران. Email: pashaeiamin@yahoo.com

چکیده

در شرایط تحول‌یافته امنیتی، تغییرات محیطی و شتاب فزاینده تحولات فناورانه، نوآوری چابک به‌عنوان یک رویکرد راهبردی برای ارتقای کارایی، تاب‌آوری، انعطاف‌پذیری و توان پاسخ‌گویی صنعت دفاعی اهمیت فزاینده‌ای یافته است. بدین‌منظور پژوهش حاضر با هدف تدوین راهبردهای صنعت دفاعی در حوزۀ نوآوری چابک به رشتۀ تحریر درآمده است. پژوهش حاضر از نظر روش‌شناسی، کیفی – تحلیلی و مبتنی‌بر چارچوب برنامه‌ریزی راهبردی است. داده‌ها از طریق مرور نظام‌مند ادبیات، مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با خبرگان دفاعی و تحلیل اسناد بالادستی گردآوری شدند. در گام نخست، با بهره‌گیری از مدل SWOT، عوامل محیط داخلی و خارجی شناسایی شدند. سپس به‌منظور وزن‌دهی و اولویت‌بندی قوت‌ها، ضعف‌ها، فرصت‌ها و تهدیدهای احصاءشده و همچنین راهبردهای کلان، داده‌ها با استفاده از روش SWARA توسط ۱۵ نفر از خبرگان اولویت‌بندی شدند. علاوه‌بر این، به‌منظور پشتیبانی سیاستی از راهبردها، پنج سیاست کلان نوآوری چابک تدوین گردیدند. در مجموع، یافته‌ها نشان می‌دهد تحقق نوآوری چابک در صنعت دفاعی مستلزم ایجاد اکوسیستم نوآوری چابک مبتنی‌بر همکاری میان بخش‌های دولتی، خصوصی و علمی، با تمرکز بر بومی‌سازی فناوری‌های پیشرفته، تقویت قابلیت‌های دفاع سایبری و هوشمند و به‌کارگیری فناوری‌های نوظهور است. بر این اساس، کلان‌راهبرد اصلی نوآوری چابک صنعت دفاعی، ایجاد اکوسیستم خاص دفاعی با هدف افزایش توان عملیاتی، مقابله مؤثر با تهدیدات آینده و تثبیت جایگاه راهبردی در محیط امنیتی و اقتصادی جهانی است.

کلیدواژه‌ها: راهبرد، نوآوری چابک، صنعت دفاعی، برنامه‌ریزی راهبردی، روش SWARA.

استناد: فرحی، سید مهدی و پاشایی هولاسو، امین. (۱۴۰۵). راهبردهای صنعت دفاعی در حوزۀ نوآوری چابک مبتنی بر روش SWOT-SWARA. فصلنامه مدیریت و پژوهش های دفاعی، ۲۵(۱۱۲)، ۳۱-۶۲.
https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.20086121.1405.25.112.2.9

© نویسنده(گان) حق نشر و حقوق کامل انتشار را برای خود محفوظ می‌دارند.

ناشر: دانشگاه جام امام حسین(ع).

مقدمه

نوآوری چابک به‌عنوان یک رویکرد نوین در فرایندهای نوآوری سازمانی شناخته می‌شود که با بهره‌گیری از روش‌شناسی‌های چابک، به سازمان‌ها امکان می‌دهد تا در محیط‌های پیچیده، مبهم و متغیر، راه‌حل‌های خلاقانه و مؤثری ایجاد کنند. این رویکرد بر انعطاف‌پذیری، همکاری و توسعه تکراری تأکید دارد تا سازمان‌ها بتوانند به سرعت با شرایط جدید تطبیق یابند و به چالش‌ها پاسخ دهند (دنینگ[1]، ۲۰۱۸). در واقع، نوآوری چابک، به‌کارگیری روش‌های چابک در فرایند نوآوری است که شامل ویژگی‌هایی همچون چرخه‌های توسعه تکراری، رویکرد مشتری‌محور و تطبیق‌پذیری است. در این زمینه، رهبری چابک نقش کلیدی در تغییر و تحول کسب‌وکار ایفا می‌کند، چراکه مدیران اجرایی باید شیوه‌های چابک را درک کرده و آن‌ها را در سازمان خود به‌کار گیرند تا نوآوری و رشد تسریع یابد (کاتر[2]، ۲۰۱۴). همچنین مفاهیم پایه‌ای در این حوزه ازجمله انعطاف‌پذیری سازمانی، ریشه در نظریه‌های ساختار ارگانیک دارند که نخستین‌بار توسط برنز و استالکر[3] معرفی شد. مینتزبرگ[4] (۱۹۷۹) این مفاهیم را توسعه و ساختار ادهوکراسی را به‌عنوان پاسخی به محیط‌های پویا و پیچیده معرفی کرد. به‌علاوه، مطالعه تولید ناب توسط وومک، جونز و روز[5] (۱۹۹۰) که بر پایه پژوهش پنج‌ساله MIT در صنعت خودرو انجام شد، اصولی همچون حذف اتلاف، بهبود مستمر و خلق ارزش برای مشتری را در قالب سیستم تولید تویوتا معرفی کرد. این اصول که در ابتدا در حوزه تولید کاربرد داشتند، بعدها در توسعه رویکردهای چابک در مدیریت و نوآوری سازمانی نیز مورد اقتباس قرار گرفتند.

در این مسیر، سنگه[6] (۱۹۹۰) مفهوم «سازمان یادگیرنده» را معرفی و بیان کرد که سازمان‌ها باید قابلیت یادگیری مستمر و تطبیق با محیط خود را داشته باشند. این رویکردها زمینه‌ساز پذیرش نوآوری چابک در سازمان‌ها شدند. نقطه عطف مهم در این روند با انتشار «برنامهٔ چابک» در سال ۲۰۰۱ به وقوع پیوست و بر اصولی همانند تمرکز بر افراد و تعاملات، کارایی نرم‌افزار کارا،

1 Denning
2 Kotter
3 Burns & Stalker
4 Mintzberg
5 Womack, Jones & Roos
6 Senge

همکاری با مشتری و پاسخ به تغییرات تاکید داشت (بک و همکاران[1]، ۲۰۰۱)؛ البته پیش از این، مفهوم چابکی در حوزه تولید توسط پژوهشگران دانشگاه لِه‌ی[2] در گزارش "استراتژی سازمان تولیدی قرن بیست و یکم (۱۹۹۱)"[3] معرفی شده بود که بر پاسخ‌دهی سریع به تغییرات و تشکیل شرکت‌های مجازی تأکید داشت (گلدمن و همکاران[4]، ۱۹۹۱). هر چند چابکی در تولید و چابکی در نرم‌افزار، از ریشه‌های مشترک ناب بهره می‌بردند، اما به‌طور مستقل توسعه یافتند و در دهه ۲۰۱۰ به همگرایی نزدیک‌تری رسیدند. در این میان، نوآوری چابک، ترکیبی از اصول توسعه نرم‌افزار چابک و فرایندهای نوآوری سنتی است که به‌دنبال افزایش سرعت، انعطاف‌پذیری و کارایی در فرایند نوآوری است. این رویکرد با تأکید بر آزمایش‌های مقیاس کوچک، بازخورد مستمر از مشتری و تکرار سریع توسعه، به سازمان‌ها این امکان را می‌دهد تا به‌طور مداوم خود را با تغییرات محیطی و نیازهای کاربران تطبیق دهند و در نتیجه، از رقابت‌های بازار عقب نیافتند. اهمیت نوآوری چابک زمانی بیشتر نمایان می‌شود که بر اساس بررسی‌ها، بخش عظیمی از نوآوری‌ها به‌دلیل کندی فرآیند با شکست مواجه می‌شوند. این وضعیت به‌ویژه در صنایع پیچیده‌ای همچون صنعت دفاعی، که نیاز به نوآوری‌های پایدار و در عین حال سریع دارد، چالش‌های خاص خود را به همراه دارد (پاشایی هولاسو، ۱۴۰۱). بنابراین با توجه به تحولات سریع، پیچیدگی‌های فنی، محدودیت منابع و نیاز به تطبیق سریع با تهدیدات نوظهور، رویکرد نوآوری چابک در صنعت دفاعی می‌تواند به‌عنوان راه‌حلی مؤثر برای غلبه بر چالش‌های نوآوری سازمانی عمل کند. این رویکرد با تأکید بر انعطاف‌پذیری، پاسخگویی سریع به تغییرات و تعامل مستمر با ذینفعان (صف)، فرصتی برای ارتقای کارایی و توانمندی‌های سازمان‌ها فراهم می‌آورد. در این خصوص، استفاده از اصول چابک، مانند تقسیم پروژه‌ها به مراحل کوچک و دریافت بازخوردهای مستمر، موجب کاهش ریسک‌های پروژه و تسریع در فرآیند توسعه می‌شود و این امکان را به صنعت دفاعی می‌دهد که به‌سرعت به تغییرات و تهدیدات پاسخ دهند و همچنین زمان توسعه پروژه‌ها را کاهش دهند.

1 Beck et al
2 Lehigh University
3 21st Century Manufacturing Enterprise Strategy
4 Goldman et al

در مجموع، نوآوری چابک به سازمان‌های دفاعی این امکان را می‌دهد که منابع محدود خود را به‌طور مؤثرتری مدیریت کنند. با تقسیم پروژه‌ها به مراحل کوچک‌تر و استفاده بهینه از منابع، این رویکرد در پروژه‌های پیچیده که نیاز به همکاری میان بخش‌های مختلف دارند، کارایی را بهبود می‌بخشد. در نهایت، نوآوری چابک نه‌تنها به تسریع فرآیندهای نوآوری کمک می‌کند، بلکه به‌عنوان ابزاری کلیدی در تحول سازمان‌های دفاعی شناخته می‌شود که می‌تواند موجب افزایش بهره‌وری، کاهش هزینه‌ها و بهبود سرعت پاسخ‌دهی در برابر تهدیدات جدید شود. با عنایت به موارد فوق، پژوهش حاضر درصدد پاسخ به این سوال اصلی است: «راهبردهای نوآوری چابک در سازمان‌های صنعتی دفاعی کدامند؟».

مبانی نظری

رویکردهای چابک در نوآوری، که ریشه در توسعه نرم‌افزار و بیانیه چابک دارند، بر اصولی چون توسعه تکراری، همکاری نزدیک با مشتری و پاسخ‌دهی به تغییر استوارند (بک و همکاران[1]، ۲۰۰۱). این اصول که در ابتدا برای تیم‌های توسعه نرم‌افزار طراحی شده بودند، به تدریج در حوزه‌های دیگر نوآوری نیز مورد توجه قرار گرفتند. در زمینه کارآفرینی دیجیتال، مطالعات نشان داده‌اند که استارتاپ‌ها می‌توانند با ترکیب روش‌های چابک توسعه نرم‌افزار با رویکردهای استارتاپ ناب، به نوآوری مدل کسب‌وکار خود سرعت بخشند و با تغییرات سریع بازار و نیازهای مشتریان سازگار شوند (گِتسی و کاوالو[2]، ۲۰۲۰). این هم‌افزایی به ویژه در محیط‌های پویا و نامطمئن، که نیازمند آزمایش سریع فرضیات و یادگیری مداوم از بازار هستند، اهمیت می‌یابد (ریس[3]، ۲۰۱۱)؛ (بلنک[4]، ۲۰۱۳).

در این رویکرد، به‌جای پیروی از یک برنامه ثابت، تیم‌ها به‌صورت مداوم خود را با شرایط جدید تطبیق می‌دهند و ایده‌ها را در مقیاس کوچک آزمایش می‌کنند. در هر چرخه توسعه، بازخوردهای مشتری به سرعت در محصولات یا خدمات آینده وارد می‌شود. این روش شامل تقسیم پروژه به مراحل کوتاه‌مدت است تا در هر مرحله تصمیم‌گیری و اصلاحات بر اساس نتایج و بازخوردها انجام شود. این امر موجب پاسخ‌دهی سریع‌تر به نیازهای بازار و تطبیق با تغییرات آن

1 Beck et al
2 Ghezzi & Cavallo
3 Ries
4 Blank

می‌شود (پاشایی هولاسو، ۱۴۰۱). در این زمینه، هلدن و همکاران[1] (۲۰۲۱)، مفهوم «نوآوری چابک» را به‌عنوان رویکردی برای توسعه و آزمون سریع مداخلات نوآورانه در سیستم‌های پیچیده تطبیقی توسعه دادند که بر آزمایش سریع، بازخورد مستمر ذی‌نفعان و یادگیری تدریجی استوار است. این فرایند هشت گام شامل تأیید تقاضا، مطالعه مشکل، جستجوی راه‌حل، برنامه‌ریزی ارزیابی، ایده‌پردازی، فرآیندهای توسعه، اعتبارسنجی و بسته‌بندی برای عرضه را دربر می‌گیرد.

از سوی دیگر، لیشتنتالر[2] (۲۰۲۰) استدلال می‌کند که نوآوری چابک نمی‌تواند تنها با یک رویکرد محقق شود. او نشان می‌دهد که تمرکز صرف بر تفکر طراحی یا لین استارتاپ به‌تنهایی، سازمان‌ها را قادر نمی‌سازد تا به‌طور کامل از مزایای نوآوری چابک بهره‌مند شوند. بلکه به‌دلیل مکمل‌بودن این دو رویکرد، مدیران باید همزمان هر دو تفکر طراحی و لین استارتاپ را دنبال کنند. این هم‌افزایی نتایجی «بیش از مجموع اجزا» تولید می‌کند و نوآوری چابک را به یک چارچوب ترکیبی تبدیل می‌کند که برای مدیریت مؤثر نوآوری در شرایط عدم‌قطعیت بهینه است.

گزارش‌های آماری صنعت نرم‌افزار نشان می‌دهند که پروژه‌هایی که با روش‌های چابک اجرا شده‌اند، نرخ موفقیتی به‌مراتب بالاتر از روش‌های سنتی داشته‌اند؛ به‌طوری‌که بر اساس گزارش کائوس[3]، نرخ موفقیت پروژه‌های چابک حدود ٪۳۹ و در روش‌های سنتی حدود ٪۱۱ گزارش شده است (گروه استندیش[4]، ۲۰۱۵). افزون بر این، در مقیاس بزرگ‌تر، پژوهش‌ها نشان داده‌اند که سازمان‌های چابک با سرمایه‌گذاری بر شایستگی‌های کارکنان و ایجاد فرهنگ یادگیری مستمر، قادرند به تغییرات محیط کسب‌وکار با انعطاف‌پذیری بیشتری پاسخ دهند (کوکوت و همکاران[5]، ۲۰۱۴).

اهمیت نوآوری چابک

روش‌شناسی چابک نقش مهمی در تطبیق مدیریت محصول با شرایط بازار در حال تغییر سریع ایفا می‌کند. اهمیت آن به‌ویژه در محیط‌هایی که انعطاف‌پذیری، سرعت و نوآوری مستمر برای موفقیت حیاتی است، به‌وضوح نمایان است. مطالعات نشان داده‌اند که روش‌های چابک مانند اسکرام و کانبان، با ایجاد فرهنگ بهبود مستمر و پاسخ سریع به بازخورد بازار، سازمان‌ها را قادر

1 Holden et al
2 Lichtenthaler
3 CHAOS
4 Standish Group
5 Kocot et al

می‌سازند تا نوآوری محصول و رضایت مشتری را افزایش دهند (آماژویی و همکاران[1]، ۲۰۲۴). با این حال، این گذار با چالش‌های ساختاری عمیقی از جمله پیچیدگی فرآیند انتقال به چارچوب‌های چابک (دیکرت و همکاران[2]، ۲۰۱۶) و چالش‌های کلیدی مقیاس‌پذیری این روش‌ها در بدنه سازمان‌های بزرگ همراه است (ریگبی و همکاران[3]، ۲۰۱۸).

تاریخچه ایجاد اصول نوآوری چابک

بر اساس پژوهش ریگبی و همکاران (۲۰۱۶) نکات تاریخی کلیدی که در نهایت منجر به ظهور سیستم‌های نوآوری چابک شدند، به شرح زیر قابل خلاصه‌سازی است:

فرانسیس بیکن[4] روش علمی را در سال ۱۶۲۰ تعریف کرد.

والتر شوهارت[5] نخستین‌بار ایده‌ی چرخه‌ی بهبود مستمر را با چرخه‌ی PDSA (برنامه‌ریزی، انجام، مطالعه، اقدام) مطرح کرد. ادواردز دمینگ[6] این مفهوم را توسعه داد و در آموزش‌های خود، به‌ویژه در ژاپن پس از جنگ جهانی دوم، گسترش داد. دمینگ واژه‌ی Study (مطالعه) را به‌جای Check (بررسی) به‌کار برد تا بر یادگیری عمیق‌تر تأکید کند.

شرکت تویوتا سیستم تولید تویوتا را بر پایه آموزه‌های دمینگ توسعه داد که منبع اصلی تفکر «ناب»[7] امروزی است. در دهه ۱۹۸۰، محققان MIT این سیستم را مطالعه کردند و اصطلاح «ناب» را برای آن ابداع نمودند (وومک و جونز[8]، ۱۹۹۰).

در سال ۱۹۸۶، هیراتاکا تاکئوچی و ایکوجیرو نوناکا[9] رویکرد تیمی را بیان کردند که به‌طور قابل‌توجهی فرآیند طراحی و توسعه محصولات پیچیده را تغییر داد.

جف ساترلند و کن شوابر[10] در سال ۱۹۹۵، به‌جای استفاده از روش سنتی توسعه محصول «دو امدادی»، روش جدیدی به نام «راگبی» که به آن «اسکرام» گفته می‌شود را بنیان‌گذاری کردند.

1 Amajuoyi et al
2 Dikert et al
3 Rigby et al
4 Francis Bacon
5 Walter Shewhart
6 W. Edwards Deming
7 Lean
8 Womack & Jones
9 Hirotaka Takeuchi & Ikujiro Nonaka
10 Jeff Sutherland & Ken Schwaber

در سال ۲۰۰۱، تعدادی برنامه‌نویس که خود را «آنارشیست‌های سازمانی» می‌نامیدند، رویکرد «چابک» را برای پروژه طراحی نرم‌افزار معرفی کردند که بر اساس آن، اتحادیه چابک تشکیل شد.

در نهایت امروزه چابکی فراتر از چارچوب فناوری اطلاعات گسترش یافته است و تمایل به گسترش برای بهبود فرآیندهای نوآوری در تقریباً هر عملکردی از هر صنعتی دارد. سیستم‌های نوآوری چابک به‌عنوان رویکردی مؤثر برای مدیریت نوآوری در شرکت‌هایی که به‌دنبال رهبری در بازار هستند، اهمیت یافته‌اند (کرستیچ و همکاران[1]، ۲۰۱۸).

جایگاه نوآوری چابک در مدیریت نوآوری

بر اساس نظر، پراسادی لوکوگه[2] (۲۰۱۵)، نوآوری چابک می‌تواند به‌عنوان هسته‌ای معرفی شود که نوآوری، مردم، فناوری، پروژه و خروجی‌ها را به‌هم متصل می‌کند. همچنین بسته به فناوری مورد استفاده، انواع مختلفی از نوآوری‌ها می‌توانند به دست آیند که ازجمله رایج‌ترین آن‌ها نوآوری‌های رادیکال و تدریجی می‌باشد و شرکت‌ها درصدد هستند تا با استفاده از فناوری‌های سازمانی موجود، نوآوری‌های تدریجی یا رادیکال را پیاده‌سازی می‌کنند. تفاوت‌های کلیدی بین نوآوری‌های تدریجی و رادیکال در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱. ویژگی‌های نوآوری رادیکال و تدریجی (پراسادی لوکوگه، ۲۰۱۵)

نوآوری تدریجی	نوآوری رادیکالی
پیشرفت پیوسته (بهبود خطی ارزش به‌دست‌آمده توسط مشتری)	گسسته (با یا بدون پیشینه؛ بهبود اساسی و غیرخطی که توسط مشتری به‌دست می‌آید)
بر اساس فناوری قدیمی	بر اساس فناوری جدید
طراحی غالب تغییر نکرده	منجر به طراحی غالب جدید می‌شود
منجر به تغییر پارادایم نمی‌شود	می‌تواند منجر به تغییر پارادایم شود
نشان‌دهنده سطح پایینی از عدم‌قطعیت است	نشان‌دهنده سطح بالایی از عدم‌قطعیت است
بهبود ویژگی‌های موجود	مجموعه‌ای کاملاً جدید از ویژگی‌های عملکردی را معرفی می‌کند
سازمان و صلاحیت‌های موجود کافی هستند	نیازمند آموزش، سازمان جدید و مهارت‌ها است
نتیجه یک واکنش منطقی یا ضرورت	نتیجه شانس یا سیاست تحقیق و توسعه نه ضرورت

1 Krstic et al
2 Prasadi Lokuge

نوآوری تدریجی	نوآوری رادیکالی
محرک توسط کشش بازار (مهم در مرحله پیشرفته فناوری)	محرک توسط فناوری (مهم در مراحل اولیه فناوری)
به‌منظور دستیابی به اهداف اقتصادی کوتاه‌مدت	به‌منظور دستیابی به اهداف اقتصادی بلندمدت

همچنین جایگاه نوآوری چابک در رابطه با نوآوری‌های تدریجی و رادیکال در جدول شماره ۲ ارائه شده است.

جدول ۲. مقایسه انواع نوآوری‌ها (کرستیچ و همکاران[1]، ۲۰۱۸)

نوآوری تدریجی	نوآوری رادیکال	نوآوری چابک
مستمر (بهبود خطی ارزش کسب شده توسط مشتری)	ناپیوسته (با یا بدون پیش‌نیاز؛ بهبود اساسی و غیر خطی)	تصادفی / به‌صورت موردی
مبتنی‌بر فناوری قدیمی	مبتنی‌بر فناوری جدید	مبتنی‌بر فناوری‌های قدیمی و جدید
طراحی غالب تغییر نکرده	منجر به طراحی غالب جدید می‌شود	طراحی غالب گسترش یافته
منجر به تغییر پارادایم نمی‌شود	می‌تواند منجر به تغییر پارادایم شود	می‌تواند منجر به تغییرات متوسط در پارادایم شود
مفهوم آن سطح پایین‌تری از عدم‌قطعیت است	مفهوم آن سطح بالاتری از عدم‌قطعیت است	مفهوم آن سطح متوسطی از عدم‌قطعیت است
بهبود ویژگی‌های موجود	ویژگی‌های جدیدی را معرفی می‌کند	منجر به گسترش ویژگی‌های موجود می‌شود
سازمان و شایستگی‌های موجود کافی هستند	نیاز به آموزش اضافی، سازمان جدید و مهارت‌های جدید وجود دارد	نیاز به مهارت‌های کوچکتر یا تخصصی‌تر وجود دارد
نتیجه آن یک واکنش منطقی به نیازها است	نتیجه آن هم‌زمانی یا تأثیر سیاست تحقیق و توسعه است نه نیاز	منتسب به چابکی
محرک توسط کشش بازار (مهم در مرحله پیشرفته فناوری)	محرک توسط پیشبرد فناوری (مهم در مراحل ابتدایی فناوری)	محرک توسط رقابت در بازار و پیشرفت فناوری
به‌منظور دستیابی به اهداف اقتصادی	به‌منظور دستیابی به اهداف	به‌منظور دستیابی به بازگشت سریع

1 Krstic & et al

نوآوری تدریجی	نوآوری رادیکال	نوآوری چابک
کوتاه‌مدت	اقتصادی بلندمدت	سرمایه

پیشینهٔ پژوهش

پاشایی هولاسو و پورصادق (۱۴۰۰) نوآوری چابک را به‌عنوان یک نظریه میان‌رشته‌ای بیان و آن‌را مجموعه‌ای از فرآیندها، ابزارها و روش‌ها در جهت بهبود توانایی واکنش سریع به نیازهای متغیر بازار و مشتریان، توام با کنترل هزینه‌ها و بهبود سطح کیفیت محصولات و خدمات تعریف کردند. بر اساس مدل ارائه شده، نظریه نوآوری چابک شامل ابعاد رویکردی، شایستگی، یکپارچگی، پاسخ‌گویی، همکاری و پیامدی است.

پاشایی هولاسو و همکاران (۱۳۹۹) به این نتیجه رسیدند که نوآوری چابک یک روش تدریجی مدیریت طرح و فعالیت‌های مهندسی، فناوری اطلاعات و دیگر زمینه‌های کسب‌وکار است که هدف آن توسعه محصول یا خدمات جدید در یک شیوهٔ بسیار انعطاف‌پذیر و تعاملی است. عمده‌ترین نتایج پژوهش به این قرار است: برای دستیابی به نوآوری چابکی در سازمان‌های صنعتی دفاعی باید به ابعاد سازمانی، راهبردی و صنعتی توجه نمود.

لیشتنتالر[1] (۲۰۲۰) نوآوری چابک را حاصل هم‌افزایی و مکمل‌بودن تفکر طراحی و لین استارتاپ می‌داند. وی استدلال می‌کند که تفکر طراحی می‌تواند ورودی‌های باکیفیت و مسئله‌محور برای فرایند نوآوری فراهم کند، درحالی‌که لین استارتاپ این ایده‌ها را از طریق آزمایش‌های سریع و یادگیری تکرارشونده به راه‌حل‌های قابل اجرا تبدیل می‌کند. به بیان دیگر، نوآوری چابک زمانی به‌طور کامل محقق می‌شود که سازمان‌ها از تفکر طراحی در مراحل اکتشافی و از لین استارتاپ در مراحل بهره‌برداری و توسعه استفاده کنند. این دیدگاه، نوآوری چابک را نه یک روش منفرد، بلکه چارچوبی ترکیبی و پویا معرفی می‌کند که با پوشش کل چرخه نوآوری، امکان پاسخ‌گویی مؤثر به عدم‌قطعیت‌های محیطی را فراهم می‌سازد.

هولدن و همکاران[2] (۲۰۲۱) مفهوم نوآوری چابک را به‌عنوان یک چارچوب نوآوری مشتری‌محور و سازگار با سیستم‌های پیچیده معرفی می‌کنند. این رویکرد با تلفیق تفکر طراحی،

1 Lichtenthaler
2 Holden et al

اصول چابک و مبانی نظری سیستم‌های پیچیده، نوآوری چابک را فرایندی روزمره، قابل تکرار و قابل نهادینه‌سازی می‌دانند. نویسندگان با اتکا به تجربیات عملی بیان می‌کنند که نوآوری چابک می‌تواند بستری مناسب برای توسعه، آزمون و پیاده‌سازی پایدار مداخلات نوآورانه در مراقبت‌های سلامت فراهم آورد.

ریگبی و همکاران[1] (۲۰۱۶) به این نتیجه رسیدند که روش‌های چابک فراتر از توسعه نرم‌افزار قابل کاربرد هستند و در سازمان‌هایی با چالش‌های پیچیده و متغیر، منجر به بهبود قابل توجه عملکرد و رضایت مشتری می‌شوند.

دنینگ[2] (۲۰۱۸) چابکی را فراتر از یک روش و یک تغییر پارادایم در مدیریت می‌داند که مستلزم تمرکز بر خلق ارزش برای مشتری، شکل‌گیری شبکه‌های کاری و تسعه تیم‌های خودسازمانده می‌باشد.

دیکرت و همکاران[3] (۲۰۱۶)، مقاومت فرهنگی، ناهماهنگی میان واحدها و کمبود دانش و مهارت‌های لازم را جزء موانع اصلی پیاده‌سازی چابکی در سازمان‌های بزرگ بیان نموده‌اند.

کاتر[4] (۲۰۱۴) بیان می‌کند که سازمان‌ها می‌توانند با ایجاد سیستم عملیاتی دوگانه، همزمان از مزایای ساختارهای سلسله‌مراتبی سنتی و شبکه‌های چابک بهره‌مند شوند.

ریس[5] (۲۰۱۱) معتقد است که روش‌های آزمایش سریع، یادگیری از شکست و تکرار مداوم می‌تواند ریسک شکست را کاهش داده و احتمال موفقیت نوآوری‌ها را افزایش دهد.

لالوکس[6] (۲۰۱۴) بیان می‌کند سازمان‌های پیشرو با اتخاذ اصول خودمدیریتی، تمامیت و هدف تکاملی، می‌توانند محیط‌های کاری انسانی‌تر و در عین حال عملکرد بالاتری ایجاد کنند.

کانفورت و همکاران[7] (۲۰۱۶) به این نتیجه رسیدند که چابکی فقط محدود به روش‌های خاص (مثل اسکرام) نیست، بلکه یک «قابلیت سازمانی» است. نویسندگان به این نتیجه رسیدند که برای موفقیت در محیط‌های با عدم‌قطعیت بالا، شرکت‌ها نباید فقط به‌دنبال کپی کردن روش‌های

1 Rigby et al
2 Denning
3 Dickret et al
4 Cutter
5 Ries
6 Laloux
7 Conforto et al

نرم‌افزاری باشند، بلکه باید فرهنگ سازمانی و ساختار تیم‌هایشان را به‌گونه‌ای تغییر دهند که قدرت تصمیم‌گیری سریع داشته باشند.

سنگه[1] (۱۹۹۰) معتقد است سازمان‌ها برای بقا و پیشرفت در محیط‌های پیچیده باید قابلیت یادگیری جمعی و تفکر سیستمی را توسعه دهند.

وومک و جونز[2] (۱۹۹۰) به این نتیجه رسیده‌اند که روش‌های تولید ناب تویوتا، با تمرکز بر حذف اتلاف و بهبود مستمر، می‌تواند بهره‌وری را به‌طور چشمگیری افزایش دهد و این اصول قابل تعمیم به سایر صنایع و بخش‌های سازمانی است.

ادیسون و همکاران[3] (۲۰۱۸) معتقدند ترکیب اصول ناب و چابک می‌تواند نوآوری را در سازمان‌های بزرگ تسهیل کند، اما نیازمند حمایت مدیریت ارشد و تغییر فرهنگی است.

کوپر[4] (۲۰۱۶) بیان می‌کند تلفیق روش‌های چابک با فرایندهای گیت‌محور سنتی، می‌تواند مزایای هر دو روش را به‌همراه داشته باشد و منجر به کاهش زمان توسعه محصول و افزایش موفقیت بازار شود.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر با رویکردی کیفی - تحلیلی و با بهره‌گیری از چارچوب‌های برنامه‌ریزی راهبردی، به شناسایی، تدوین و اولویت‌بندی راهبردهای نوآوری چابک در صنعت دفاعی می‌پردازد. این تحقیق از نظر هدف، کاربردی - توسعه‌ای و از نظر ماهیت، توصیفی - تحلیلی است و با ترکیب روش‌های کیفی و ابزارهای تصمیم‌گیری چندمعیاره، تلاش دارد راهبردهایی متناسب با اقتضائات محیطی، فناورانه و امنیتی صنعت دفاعی ارائه دهد.

به‌منظور تحلیل محیط و استخراج عوامل SWOT در گام نخست، بر اساس داده‌های حاصل از مرور ادبیات، مطالعات اسنادی و مصاحبه‌های خبرگانی، عوامل محیط داخلی و عوامل محیط خارجی شناسایی شدند. به‌منظور ارزیابی اهمیت نسبی این عوامل، پرسشنامه‌ای طراحی و در اختیار ۱۵ نفر از خبرگان صنعت دفاعی قرار گرفت. برای تحلیل داده‌های حاصل از پرسشنامه‌ها، از روش

1 Senge
2 Womack and Jones
3Edison et al
4 cooper

تصمیم‌گیری چندمعیاره SWARA (تحلیل نسبت ارزیابی وزنی گام‌به‌گام) استفاده شد. در ادامه، با استفاده از ماتریس SWOT، چهار دسته راهبردهای کلان راهبردهای تهاجمی (SO)، راهبردهای بازسازی (WO)، راهبردهای تنوع‌بخشی (ST) و راهبردهای تدافعی (WT) استخراج گردید. سپس راهبردهای حاصل به‌منظور افزایش انسجام و جامعیت، تلفیق و به شش راهبرد کلان نهایی تقلیل داده شد. به‌منظور اولویت‌بندی این راهبردهای کلان، پرسشنامه‌ای مستقل طراحی و مجدداً در اختیار همان ۱۵ نفر از خبرگان قرار گرفت تا راهبردها را بر اساس اهمیت و اثربخشی ارزیابی کنند. وزن‌دهی و اولویت‌بندی نهایی راهبردهای کلان نیز با استفاده از روش SWARA انجام شد. در گام نهایی، بر مبنای راهبردهای اولویت‌دار، پنج سیاست کلان نوآوری چابک تدوین شد و یک چارچوب مفهومی راهبردی برای پیاده‌سازی نوآوری چابک در صنعت دفاعی ارائه گردید. این چارچوب، ارتباط میان عوامل محیطی، راهبردها و سیاست‌ها را تبیین کرده و مبنایی برای ارائه پیشنهادهای اجرایی و سیاستی فراهم می‌سازد. همچنین به‌منظور افزایش روایی محتوایی، پرسشنامه‌ها پیش از توزیع، توسط جمعی از صاحب‌نظران مورد بررسی و اصلاح قرار گرفت.

انتخاب خبرگان نیز به‌صورت نمونه‌گیری هدفمند و بر اساس معیارهای مشخص علمی و حرفه‌ای انجام شد. معیارهای انتخاب خبرگان شامل موارد زیر بوده است:

- داشتن حداقل ۲۵ سال سابقه فعالیت حرفه‌ای یا مدیریتی در صنعت دفاعی؛
- برخورداری از تجربه مستقیم در حوزه نوآوری، تحقیق و توسعه، یا مدیریت پروژه‌های پیچیده؛
- آشنایی نظری یا عملی با مفاهیم نوآوری چابک و برنامه‌ریزی راهبردی؛
- مشارکت در سیاست‌گذاری، مدیریت کلان، یا پروژه‌های راهبردی در سطح سازمانی یا ملی؛
- تمایل و توانایی ارائه قضاوت کارشناسی دقیق در فرایندهای وزن‌دهی و اولویت‌بندی.

تعداد خبرگان مشارکت‌کننده در پژوهش ۱۵ نفر تعیین شد. این تعداد با توجه به ماهیت کیفی پژوهش و بر اساس توصیه‌های ادبیات روش‌شناسی تصمیم‌گیری چندمعیاره انتخاب گردید. در روش‌هایی نظیر SWARA که مبتنی‌بر قضاوت خبرگان است، مشارکت ۱۰ تا ۲۰ خبره آگاه و همگن به‌عنوان دامنه‌ای مناسب برای دستیابی به نتایج معتبر و پایا پیشنهاد شده است. ازاین‌رو، تعداد ۱۵ نفر به‌عنوان نقطه تعادل میان عمق تخصص، تنوع دیدگاه‌ها و قابلیت اجماع در نظر گرفته شد.

جدول ۳. معیارهای انتخاب خبرگان و حجم نمونه

ردیف	حوزه تخصص	سابقه فعالیت	سطح فعالیت	مبنای انتخاب
۱	مدیریت راهبردی دفاعی	بیشتر از ۴۰ سال	سیاست‌گذاری	تجربه تصمیم‌گیری کلان
۲	تحقیق و توسعه دفاعی	بیشتر از ۳۰ سال	مدیریتی	مدیریت نوآوری فناورانه
۳	مدیریت پروژه‌های پیچیده	بیشتر از ۳۰ سال	اجرایی	تجربه پروژه‌های کلان
۴	صنایع فناورانه پیشرفته	۲۹	فنی	تخصص فناوری‌های نوظهور
۵	نوآوری سازمانی	۲۷	مدیریتی	آشنایی با چابکی سازمانی
۶	سیاست‌گذاری علم و فناوری	بیشتر از ۳۰ سال	کلان	شناخت اکوسیستم نوآوری
۷	صنایع دانش‌بنیان دفاعی	بیشتر از ۳۰ سال	مدیریتی	تجربه نوآوری باز
۸	زنجیره تأمین دفاعی	۱۷	اجرایی	مدیریت تأمین در بحران
۹	امنیت سایبری دفاعی	۲۵	فنی	تخصص تهدیدات نوظهور
۱۰	فناوری‌های هوشمند	۱۸	فنی	تجربه سیستم‌های هوشمند
۱۱	مدیریت منابع انسانی	۲۵	مدیریتی	توسعه سرمایه انسانی
۱۲	برنامه‌ریزی راهبردی	۳۰	سیاست‌گذار	تحلیل محیطی و راهبردی
۱۳	عملیات و صنایع نظامی	۳۰	عملیاتی	تجربه میدانی
۱۴	مدیریت فناوری دفاعی	۲۸	مدیریتی	بومی‌سازی فناوری
۱۵	تصمیم‌گیری چندمعیاره	۱۲	تخصصی	تسلط بر SWOT و SWARA

یافته‌های پژوهش

یافته‌های پژوهش حاضر حاصل تلفیق نتایج تحلیل اسنادی، دیدگاه‌های خبرگان و ارزیابی‌های کمی انجام‌شده در چارچوب برنامه‌ریزی راهبردی است. خروجی این فرآیند، شناسایی و اولویت‌بندی عوامل کلیدی مؤثر بر نوآوری چابک در صنعت دفاعی و استخراج مجموعه‌ای از راهبردهای کلان و سیاست‌های پشتیبان برای استقرار این رویکرد در محیط‌های امنیتی – عملیاتی است. بر اساس تحلیل داده‌ها، مجموعه‌ای از نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها مرتبط با نوآوری چابک در صنعت دفاعی شناسایی شدند. این عوامل بازتاب‌دهنده وضعیت کنونی صنعت دفاعی از منظر ظرفیت‌های فناورانه، ساختاری، انسانی و محیطی هستند. نتایج وزن‌دهی خبرگان نشان داد که برخی از عوامل داخلی نظیر توانمندی‌های فنی بومی، زیرساخت‌های تحقیق و توسعه و تجربه عملیاتی، نقش برجسته‌تری در پیشبرد نوآوری چابک دارند، درحالی‌که عواملی مانند

بوروکراسی سازمانی، محدودیت انعطاف‌پذیری و ضعف در همکاری‌های میان‌بخشی ازجمله مهم‌ترین چالش‌های داخلی محسوب می‌شوند.

در بعد محیط خارجی نیز فرصت‌هایی همچون ظهور فناوری‌های نوظهور، گسترش اکوسیستم شرکت‌های دانش‌بنیان و افزایش نیازهای امنیتی، در کنار تهدیدهایی نظیر تحریم‌های فناورانه، تهدیدات سایبری و سرعت بالای تغییرات فناوری شناسایی و اولویت‌بندی شدند. نتایج نشان می‌دهد که شدت و اهمیت فرصت‌ها و تهدیدها، ضرورت اتخاذ رویکردی چابک و پیش‌دستانه در سیاست‌گذاری و راهبردپردازی دفاعی را دوچندان کرده است.

الف) نقاط قوت

۱. تخصص فنی بالا: دسترسی به متخصصان و مهندسان مجرب.

۲. تکنولوژی پیشرفته: استفاده از تجهیزات و فناوری‌های پیشرفته در تولید و تحقیق.

۳. بودجه و حمایت دولتی: دریافت بودجه از دولت.

۴. شبکه تأمین قوی: دسترسی به تأمین‌کنندگان مواد اولیه و قطعات با کیفیت.

۵. امنیت اطلاعات: زیرساخت‌های قوی برای حفظ محرمانگی و امنیت داده‌ها.

۶. زیرساخت‌های تولید بومی: توانایی تولید تجهیزات و محصولات نظامی در داخل کشور.

۷. تجربه عملیاتی طولانی: دانش فنی و تجربیات حاصل از پروژه‌های نظامی گذشته.

۸. دسترسی به داده‌های طبقه‌بندی‌شده: استفاده از داده‌های امنیتی و نظامی برای تصمیم‌گیری‌های بهتر.

۹. سیستم‌های مدیریت پروژه پیشرفته: وجود فرآیندهای ساختارمند برای اجرای پروژه‌های بزرگ و پیچیده.

۱۰. پشتیبانی لجستیکی قوی: توانایی مدیریت زنجیره تأمین در شرایط سخت، بحرانی و پیچیده.

۱۱. برنامه‌های تحقیق و توسعه پایدار: سرمایه‌گذاری مستمر در حوزه تحقیق و توسعه.

۱۲. حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان: ارتباط نزدیک با استارتاپ‌ها و شرکت‌های نوآور در حوزه فناوری‌های دفاعی.

۱۳. حمایت فرهنگی و اجتماعی: دیدگاه مثبت جامعه نسبت به تولیدات و پیشرفت‌های نظامی.

۱۴. توان رزمی و آزمایشگاهی پیشرفته: وجود مراکز آزمایشگاهی و میادین آزمایش برای ارزیابی تجهیزات نظامی.

۱۵. ادغام فناوری‌های بومی: توانایی بومی‌سازی فناوری‌های وارداتی و انطباق آن‌ها با نیازهای داخلی.

وزن‌دهی و اولویت‌بندی نقاط قوت در جدول زیر بر اساس روش SWARA ارائه می‌گردد:

جدول ۳. وزن‌دهی و اولویت‌بندی نقاط قوت

معیار	شاخص	Sj	Kj	Oj	Wj	رتبه
تخصص فنی بالا	S1	–	۱	۱	۰/۴۹۴۳	۱
تجربه عملیاتی طولانی	S7	۰/۹۹۲۰	۱/۹۹۲۰	۰/۵۰۲۰	۰/۲۴۸۲	۲
برنامه‌های تحقیق و توسعه پایدار	S11	۰/۹۸۳۰	۱/۹۸۳۰	۰/۲۵۳۲	۰/۱۲۵۱	۳
زیرساخت‌های تولید بومی	S6	۰/۹۶۷۰	۱/۹۶۷۰	۰/۱۲۸۷	۰/۰۶۳۶	۴
ادغام فناوری‌های بومی	S15	۰/۹۵۳۰	۱/۹۵۳۰	۰/۰۶۵۹	۰/۰۳۲۶	۵
تکنولوژی پیشرفته	S2	۰/۹۴۳۰	۱/۹۴۳۰	۰/۰۳۳۹	۰/۰۱۶۸	۶
حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان	S12	۰/۸۹۲۰	۱/۹۸۲۰	۰/۰۱۷۹	۰/۰۰۸۹	۷
بودجه و حمایت دولتی	S3	۰/۸۸۰۰	۱/۸۸۰۰	۰/۰۰۹۵	۰/۰۰۴۷	۸
سیستم‌های مدیریت پروژه پیشرفته	S9	۰/۸۴۳۰	۱/۸۴۳۰	۰/۰۰۵۲	۰/۰۰۲۶	۹
شبکه تأمین قوی	S4	۰/۷۹۰۰	۱/۷۹۰۰	۰/۰۰۲۹	۰/۰۰۱۴	۱۰
پشتیبانی لجستیکی قوی	S10	۰/۷۶۸۰	۱/۷۶۸۰	۰/۰۰۱۶	۰/۰۰۰۸	۱۱
توان رزمی و آزمایشگاهی پیشرفته	S14	۰/۷۳۶۰	۱/۷۳۶۰	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۰۵	۱۲
امنیت اطلاعات	S5	۰/۶۸۰۰	۱/۶۸۰۰	۰/۰۰۰۶	۰/۰۰۰۳	۱۳
دسترسی به داده‌های طبقه‌بندی‌شده	S8	۰/۵۷۹۰	۱/۶۷۹۰	۰/۰۰۰۴	۰/۰۰۰۲	۱۴
حمایت فرهنگی و اجتماعی	S13	۰/۵۲۴۰	۱/۵۲۴۰	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۱	۱۵

«نتایج اولویت‌بندی نشان می‌دهد سرمایه انسانی متخصص، تجربه عملیاتی و نظام تحقیق و توسعه پایدار، مهم‌ترین قوت‌های راهبردی صنعت دفاعی در تحقق نوآوری چابک هستند و سایر قوت‌ها نقش پشتیبان یا تسهیل‌گر دارند.»

ب) نقاط ضعف

۱. بوروکراسی سنگین: فرآیندهای تصمیم‌گیری طولانی و پیچیده.

۲. مقاومت در برابر تغییر: تمایل به پیروی از رویه‌های قدیمی به‌جای پذیرش نوآوری.

۳. کمبود منابع انسانی خلاق: تمرکز بر فرآیندهای عملیاتی به‌جای جذب افراد با تفکر نوآورانه.

۴. هزینه‌های بالا: نیاز به سرمایه‌گذاری‌های سنگین در تحقیق و توسعه.

۵. عدم‌همکاری بین بخشی: وجود دیوارهای سازمانی میان واحدهای مختلف.

۶. وابستگی به واردات فناوری: عدم‌توانایی کامل در تولید برخی فناوری‌ها و وابستگی به تأمین‌کنندگان خارجی.

۷. فرسودگی تجهیزات: کاهش بهره‌وری و کیفیت به‌دلیل استفاده از تجهیزات قدیمی در برخی بخش‌ها.

۸. کمبود انعطاف‌پذیری در پروژه‌ها: نبود رویکرد چابک در مدیریت پروژه‌ها و تأخیرهای زمانی در اجرا.

۹. نقص در مدیریت دانش: مستندسازی کم و یا نامناسب دانش و تجربیات پروژه‌های قبلی برای استفاده در آینده.

۱۰. کمبود زیرساخت‌های نوآوری: محدود بودن مراکز تحقیقاتی و آزمایشگاهی مدرن.

۱۱. تمرکز بیش‌ازحد بر اهداف کوتاه‌مدت: غفلت از برنامه‌ریزی راهبردی بلندمدت.

۱۲. مشکلات در تأمین منابع انسانی متخصص: مهاجرت متخصصان به‌دلیل مختلف.

۱۳. تعدد ذی‌نفعان و تعارضات مدیریتی: پیچیده‌نمودن تصمیم‌گیرها به‌دلیل دخالت و نظرات متناقض ذی‌نفعان مختلف.

۱۴. کاهش انگیزه در کارکنان: نبود مشوق‌ها یا برنامه‌های توسعه فردی برای حفظ و ارتقای نیروهای انسانی.

۱۵. عدم‌استفاده از فناوری‌های نرم‌افزاری پیشرفته: کندی در پذیرش فناوری‌های مدیریت داده و هوش مصنوعی.

۱۶. نظارت ناکافی بر زنجیره تأمین: احتمال مشکلات کیفیتی یا تأخیر در تأمین قطعات و مواد اولیه.

۱۷. محدودیت در همکاری با بخش خصوصی: محدودیت‌های امنیتی و تعامل محدود با شرکت‌ها و استارتاپ‌های خصوصی برای توسعه فناوری.

۱۸. ضعف در بازاریابی و دیپلماسی نظامی: توانـایی ضـعیف در معرفـی و فـروش محصـولات نظامی در بازارهای بین‌المللی.

وزن‌دهی و اولویت‌بندی نقاط ضعف در جدول زیر بر اساس روش SWARA ارائه می‌گردد:

جدول ۴. وزن‌دهی و اولویت‌بندی نقاط ضعف

معیار	شاخص	Sj	Kj	Oj	Wj	رتبه
بوروکراسی سنگین	W1	–	۱	۱	۰/۴۷۱۷	۱
مقاومت در برابر تغییر	W2	۰/۹۶۳۶	۱/۹۶۳۶	۰/۵۰۹۲	۰/۲۴۰۲	۲
کمبود انعطاف‌پذیری در پروژه‌ها	W8	۰/۸۹۰۹	۱/۸۹۰۹	۰/۲۶۹۳	۰/۱۲۷۰	۳
عدم‌همکاری بین بخشی	W5	۰/۸۷۲۷	۱/۸۷۲۷	۰/۱۴۳۸	۰/۰۶۷۸	۴
نقص در مدیریت دانش	W9	۰/۸۱۸۱	۱/۸۱۸۱	۰/۰۷۹۰	۰/۰۳۷۳	۵
کمبود منابع انسانی خلاق	W3	۰/۷۴۵۴	۱/۷۴۵۴	۰/۰۴۵۳	۰/۰۲۱۳	۶
مشکلات در تأمین منابع انسانی متخصص	W12	۰/۶۷۲۷	۱/۶۷۲۷	۰/۰۲۷۰	۰/۰۱۲۷	۷
کاهش انگیزه در کارکنان	W14	۰/۶۵۴۵	۱/۶۵۴۵	۰/۰۱۶۳	۰/۰۰۷۷	۸
محدودیت در همکاری با بخش خصوصی	W17	۰/۶۱۸۱	۱/۶۱۸۱	۰/۰۱۰۱	۰/۰۰۴۷	۹
تمرکز بیش‌ازحد بر اهداف کوتاه‌مدت	W11	۰/۵۶۳۶	۱/۵۶۳۶	۰/۰۰۶۴	۰/۰۰۳۰	۱۰
وابستگی به واردات فناوری	W6	۰/۵۴۵۴	۱/۵۴۵۴	۰/۰۰۴۱	۰/۰۰۱۹	۱۱
کمبود زیرساخت‌های نوآوری	W10	۰/۵۲۷۲	۱/۵۲۷۲	۰/۰۰۲۷	۰/۰۰۱۲	۱۲
عدم‌استفاده از فناوری‌های نرم‌افزاری پیشرفته	W15	۰/۴۹۰۹	۱/۴۹۰۹	۰/۰۰۱۸	۰/۰۰۰۸	۱۳
فرسودگی تجهیزات	W7	۰/۴	۱/۴	۰/۰۰۱۳	۰/۰۰۰۶	۱۴
هزینه‌های بالای تحقیق و توسعه	W4	۰/۳۲۷۲	۱/۳۲۷۲	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۰۴	۱۵
نظارت ناکافی بر زنجیره تأمین	W16	۰/۲۷۲۷	۱/۲۷۲۷	/۰۰۰۷	۰/۰۰۰۳	۱۶
تعدد ذی‌نفعان و تعارضات مدیریتی	W13	۰/۲۱۸۱	۱/۲۱۸۱	۰/۰۰۰۶	۰/۰۰۰۳	۱۷
ضعف در بازاریابی و دیپلماسی نظامی	W18	۰/۱۶۳۶	۱/۱۶۳۶	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۲	۱۸

«یافته‌ها نشان می‌دهد ضعف‌های ساختاری و فرهنگی، به‌ویژه بوروکراسی سنگین، مقاومت در برابر تغییر و فقدان رویکرد چابک در مدیریت پروژه‌ها، مهم‌ترین موانع تحقق نوآوری چابـک در صنعت دفاعی هستند؛ درحالی‌که ضعف‌های فنی و مالی در اولویت‌های بعدی قرار می‌گیرند.»

ج) فرصت‌ها

۱. پیشرفت فناوری: امکان بهره‌برداری از فناوری‌های نوظهور مانند هوش مصنوعی، اینترنت اشیا و چاپ سه‌بعدی.

۲. افزایش تهدیدات امنیتی: تقاضای بیشتر برای محصولات و خدمات نظامی.

۳. همکاری‌های بین‌المللی: امکان مشارکت با شرکت‌ها و مؤسسات تحقیقاتی خارجی.

۴. تحریک بازار داخلی: افزایش بودجه‌های نظامی و دفاعی در منطقه.

۵. استفاده از داده‌های بزرگ: تحلیل اطلاعات برای بهبود دقت و کارایی سیستم‌ها.

۶. گسترش تهدیدات سایبری: نیاز به توسعه فناوری‌های دفاع سایبری و ایجاد راهکارهای امنیتی پیشرفته.

۷. ظهور استارتاپ‌های فناوری: همکاری با استارتاپ‌های نوآور در حوزه فناوری‌های دفاعی.

۸. جهانی شدن زنجیره تأمین: امکان دسترسی به منابع و قطعات از کشورهای مختلف.

۹. تحقیقات میان‌رشته‌ای: ادغام علوم مختلف مانند بیومکانیک، رباتیک و نانوفناوری در توسعه تجهیزات دفاعی.

۱۰. افزایش تمایل به خودکفایی: حمایت دولت از تولیدات داخلی برای کاهش وابستگی به واردات.

۱۱. بازارهای صادراتی نوظهور: ظهور کشورهای در حال توسعه با نیازهای دفاعی بیشتر.

۱۲. پیشرفت در فناوری پهپادها و ربات‌ها: توسعه تجهیزات خودکار و نیمه‌خودکار برای بهبود کارایی و کاهش ریسک انسانی.

۱۳. گسترش همکاری‌های منطقه‌ای: اتحادهای نظامی و راهبردی با کشورهای همسو.

۱۴. سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های دیجیتال: توسعه فناوری‌های ابری و ارتباطات امن برای تقویت سیستم‌های دفاعی.

۱۵. افزایش نقش هوش مصنوعی: طراحی سیستم‌های پیشرفته مبتنی‌بر هوش مصنوعی برای مدیریت بحران‌ها و تصمیم‌گیری سریع.

۱۶. حمایت از تحقیقات پایه: افزایش بودجه برای پژوهش‌های بنیادی در حوزه فناوری‌های نظامی.

۱۷. بهره‌برداری از منابع انسانی بین‌المللی: جذب دانشمندان و مهندسان خارجی برای انتقال فناوری و دانش.

۱۸. استفاده از فناوری کوانتومی: استفاده از کامپیوترها و حسگرهای کوانتومی در تجهیزات پیشرفته.

۱۹. افزایش آگاهی عمومی درباره امنیت: حمایت مردمی از سرمایه‌گذاری در صنایع دفاعی.

۲۰. توسعه شبیه‌سازی‌های پیشرفته: استفاده از شبیه‌سازهای واقعیت مجازی و افزوده برای آموزش و طراحی تجهیزات.

وزن‌دهی و اولویت‌بندی فرصت‌ها در جدول زیر بر اساس روش SWARA ارائه می‌گردد:

جدول ۵. وزن‌دهی و اولویت‌بندی فرصت‌ها

معیار	شاخص	Sj	Kj	Oj	Wj	رتبه
پیشرفت فناوری‌های نوظهور	O1	–	۱	۱	۰/۴۵۵۴	۱
افزایش نقش هوش مصنوعی	O15	۰/۹۰۴۷	۱/۹۰۴۷	۰/۵۲۵	۰/۲۳۹۳	۲
استفاده از داده‌های بزرگ	O5	۰/۸۵۷۱	۱/۸۵۷۱	۰/۲۸۲۶	۰/۱۲۸۸	۳
ظهور استارتاپ‌های فناوری	O7	۰/۸۰۹۵	۱/۸۰۹۵	۰/۱۵۶۲	۰/۰۷۱۲	۴
تحقیقات میان‌رشته‌ای (ادغام رباتیک، نانو، بیومکانیک و ...)	O9	۰/۷۶۱۹	۱/۷۶۱۹	۰/۰۸۸۶	۰/۰۴۰۴	۵
پیشرفت در فناوری پهپادها و ربات‌ها	O12	۰/۷۱۴۲	۱/۷۱۴۲	۰/۰۷۱۷	۰/۰۲۳۵	۶
گسترش تهدیدات سایبری (نیاز به دفاع سایبری پیشرفته)	O6	۰/۶۶۶	۱/۶۶۶	۰/۰۳۱۰	۰/۰۱۴۱	۷
سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های دیجیتال	O14	۰/۶۱۹۰	۱/۶۱۹۰	۰/۰۱۹۱	۰/۰۰۸۷	۸
توسعه شبیه‌سازی‌های پیشرفته	020	۰/۵۷۱۴	۱/۵۷۱۴	۰/۰۱۲۱	۰/۰۰۵۵	۹
افزایش تمایل به خودکفایی	O10	۰/۵۲۳۸	۱/۵۲۳۸	۰/۰۰۸۰	۰/۰۰۳۶	۱۰
حمایت از تحقیقات پایه	O16	۰/۴۷۶۱	۱/۴۷۶۱	۰/۰۰۵۴	۰/۰۰۲۴	۱۱
افزایش تهدیدات امنیتی (افزایش تقاضا برای محصولات نظامی)	O2	۰/۴۲۸۵	۱/۴۲۸۵	۰/۰۰۳۷	۰/۰۰۱۷	۱۲
بازارهای صادراتی نوظهور	O11	۰/۳۸۰۹	۱/۳۸۰۹	۰/۰۰۲۷	۰/۰۰۱۲	۱۳
گسترش همکاری‌های منطقه‌ای	O13	۰/۳۳۳۳	۱/۳۳۳۳	۰/۰۰۲۰	۰/۰۰۰۹	۱۴
همکاری‌های بین‌المللی فناورانه	O3	۰/۲۸۵۷	۱/۲۸۵۷	۰/۰۰۱۶	۰/۰۰۰۷	۱۵
جهانی شدن زنجیره تأمین	O8	۰/۲۳۸۰	۱/۲۳۸۰	۰/۰۰۱۲	۰/۰۰۰۵	۱۶
بهره‌برداری از منابع انسانی بین‌المللی	O17	۰/۱۹۰۴	۱/۱۹۰۴	۰/۰۰۱۰	۰/۰۰۰۴	۱۷
استفاده از فناوری کوانتومی	O18	۰/۱۴۲۸	۱/۱۴۲۸	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۰۴	۱۸

معیار	شاخص	Sj	Kj	Oj	Wj	رتبه
تحریک بازار داخلی	O4	۰/۰۹۵۲	۱/۰۹۵۲	۰/۰۰۹	۰/۰۰۰۳	۱۹
افزایش آگاهی عمومی درباره امنیت	019	۰/۰۴۷۶	۱/۰۴۷۶	۰/۰۰۸	۰/۰۰۰۳	۲۰

«نتایج نشان می‌دهد فرصت‌های فناورانه، به‌ویژه فناوری‌های نوظهور، هوش مصنوعی، داده‌های بزرگ و همکاری با استارتاپ‌ها، بیشترین نقش را در تقویت نوآوری چابک صنعت دفاعی دارند؛ درحالی‌که فرصت‌های بازارمحور و سیاسی نقش پشتیبان ایفا می‌کنند.»

د) تهدیدات

۱. رقابت جهانی: حضور شرکت‌ها و صنایع نظامی پیشرفته در بازار بین‌المللی.

۲. تحریم‌ها: محدودیت در دسترسی به فناوری‌ها و بازارهای جهانی.

۳. تهدیدات سایبری: حملات سایبری مخل کنندهٔ زیرساخت‌ها یا اطلاعات حساس.

۴. تغییرات سیاستی: نوسانات قوانین یا تغییرات سیاست‌های دولتی.

۵. محدودیت منابع: کاهش دسترسی به مواد اولیه کمیاب.

۶. افزایش پیچیدگی جنگ‌های هیبریدی: ظهور جنگ‌هایی که از ترکیب فناوری، اطلاعات و عملیات روانی استفاده می‌کنند.

۷. کاهش همکاری‌های بین‌المللی: محدودشدن همکاری‌های نظامی و فناوری به‌دلیل تنش‌های سیاسی و دیپلماتیک.

۸. فرار مغزها: مهاجرت متخصصان و دانشمندان به کشورهایی با شرایط کاری بهتر.

۹. تغییرات اقلیمی: اختلال در زنجیره تامین به‌دلیل اثرات محیطی (کاهش منابع طبیعی و افزایش بلایای طبیعی)

۱۰. افزایش هزینه‌های تحقیق و توسعه: بالا رفتن هزینه‌های نوآوری و توسعه فناوری‌های پیشرفته.

۱۱. سرعت بالای تغییرات فناوری: نیاز مداوم به به‌روزرسانی تجهیزات و سیستم‌ها برای هماهنگی با تغییرات سریع فناوری.

۱۲. افزایش قوانین و مقررات بین‌المللی: محدودیت‌های اعمال‌شده از سوی نهادهای بین‌المللی در تولید یا استفاده از فناوری‌های خاص.

۱۳. رقبای نوظهور: ورود کشورهای جدید با توان نظامی و فناوری بالا به عرصه رقابت جهانی.

۱۴. کاهش بودجه‌های دفاعی: اولویت‌بندی‌های اقتصادی و توجه به کم بودجه‌های دفاعی

۱۵. تأثیر رسانه‌ها و افکار عمومی: افزایش حساسیت جامعه و رسانه‌ها نسبت به فعالیت‌های نظامی و انتقاد از هزینه‌ها یا تصمیمات راهبردی.

۱۶. ناامنی در مناطق پرتنش: وجود مناطق ناپایدار مختل‌کنندهٔ زنجیره تأمین.

۱۷. تقلب و جاسوسی صنعتی: افزایش احتمال دسترسی غیرمجاز به اطلاعات محرمانه توسط رقبا یا دشمنان.

۱۸. پدیده فناوری معکوس: تلاش رقبا برای کپی‌برداری یا بهبود فناوری‌های موجود.

۱۹. عدم‌تطابق با استانداردهای بین‌المللی: موانع صادراتی ناشی از عدم‌انطباق تجهیزات با استانداردها و مقررات جهانی.

۲۰. تهدیدات زیستی و شیمیایی: استفاده از سلاح‌های غیرمتعارف توسط دشمنان یا گروه‌های غیردولتی.

وزن‌دهی و اولویت‌بندی تهدیدها در جدول زیر بر اساس روش SWARA ارائه می‌گردد:

جدول ۶. وزن‌دهی و اولویت‌بندی تهدیدها

معیار	شاخص	Sj	Kj	Oj	Wj	رتبه
تحریم‌ها	T2	–	۱	۱	۰/۴۷۲۰	۱
تهدیدات سایبری	T3	۰/۹۲۸۵	۱/۹۲۸۵	۰/۵۱۸۵	۰/۲۴۴۷	۲
سرعت بالای تغییرات فناوری	T11	۰/۹۰۴۷	۱/۹۰۴۷	۰/۲۷۲۲	۰/۱۲۸۴	۳
رقابت جهانی شدید	T1	۰/۸۸۰۹	۱/۸۸۰۹	۰/۱۴۴۷	۰/۰۶۸۳	۴
افزایش پیچیدگی جنگ‌های هیبریدی	T6	۰/۸۵۷۱	۱/۸۵۷۱	۰/۰۷۷۹	۰/۰۳۶۷	۵
فرار مغزها	T8	۰/۸۰۹۵	۱/۸۰۹۵	۰/۰۴۳۰	۰/۰۲۰۳	۶
تقلب و جاسوسی صنعتی	T17	۰/۷۶۱۹	۱/۷۶۱۹	۰/۰۲۴۴	۰/۰۱۱۵	۷
پدیده فناوری معکوس	T18	۰/۷۱۴۲	۱/۷۱۴۲	۰/۰۱۴۲	۰/۰۰۶۷	۸
افزایش قوانین و مقررات بین‌المللی	T12	۰/۶۹۰۴	۱/۶۹۰۴	۰/۰۰۸۴	۰/۰۰۳۹۸	۹
کاهش همکاری‌های بین‌المللی	T7	۰/۶۱۹۰	۱/۶۱۹۰	۰/۰۰۵۲	۰/۰۰۲۴۶	۱۰
محدودیت منابع	T5	۰/۵۹۵۲	۱/۵۹۵۲	۰/۰۰۳۲	۰/۰۰۱۵۴	۱۱
افزایش هزینه‌های تحقیق و توسعه	T10	۰/۵۷۱۴	۱/۵۷۱۴	۰/۰۰۲۰	۰/۰۰۰۹۸	۱۲

معیار	شاخص	Sj	Kj	Oj	Wj	رتبه
تغییرات سیاستی (نوسانات قوانین و سیاست‌ها)	T4	۰/۵	۱/۵	۰/۰۰۱۳	۰/۰۰۰۶۵	۱۳
کاهش بودجه‌های دفاعی	T14	۰/۴۷۶۱	۱/۴۷۶۱	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۰۴۴	۱۴
ناامنی در مناطق پرتنش (اختلال زنجیره تأمین و پروژه‌ها)	T16	۰/۵۴۲۳	۱/۵۴۲۳	۰/۰۰۰۶	۰/۰۰۰۳۱	۱۵
عدم‌تطابق با استانداردهای بین‌المللی	T19	۰/۴۰۴۷	۱/۴۰۴۷	۰/۰۰۰۴	۰/۰۰۰۲۲	۱۶
رقبای نوظهور	T13	۰/۳۸۰۹	۱/۳۸۰۹	۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۰۱۶	۱۷
تغییرات اقلیمی (بلایای طبیعی و اختلال منابع)	T9	۰/۲۸۵۷	۱/۲۸۵۷	۰/۰۰۰۲۵۹	۰/۰۰۰۱۲	۱۸
تأثیر رسانه‌ها و افکار عمومی	T15	۰/۲۱۴۱	۰۱/۲۱۴۱	۰/۰۰۰۲۱۳	۰/۰۰۰۱۰	۱۹
تهدیدات زیستی و شیمیایی	T20	۰/۱۹۰۴	۱/۱۹۰۴	۰/۰۰۰۱۷۹	۰/۰۰۰۰۸	۲۰

«یافته‌ها نشان می‌دهد تهدیدات ساختاری و محیطی، به‌ویژه تحریم‌ها، تهدیدات سایبری و شتاب بالای تغییرات فناوری، بیشترین تأثیر منفی را بر نوآوری چابک صنعت دفاعی دارند؛ درحالی‌که تهدیدات سیاسی، اجتماعی و محیطی نقش مکمل و بلندمدت ایفا می‌کنند.»

استخراج راهبردهای خرد نوآوری چابک

در گام بعد، با تطبیق نظام‌مند عوامل داخلی و خارجی، راهبردهای نوآوری چابک در قالب چهار دسته اصلی راهبردهای تهاجمی (SO)، راهبردهای بازسازی (WO)، راهبردهای تنوع‌بخشی (ST) و راهبردهای تدافعی (WT) احصاء و دسته‌بندی شدند.

الف) راهبردهای مبتنی‌بر قوت‌ها و فرصت‌ها (SO)

۱. سرمایه‌گذاری در فناوری‌های پیشرفته و نوظهور مانند هوش مصنوعی، پهپادها، اینترنت اشیا و شبیه‌سازهای واقعیت مجازی.

۲. ایجاد مراکز نوآوری چابک با تکیه بر تخصص فنی بالا و زیرساخت‌های موجود برای تحقیق و توسعه سریع محصولات و خدمات دفاعی.

۳. همکاری با استارتاپ‌ها و شرکت‌های دانش‌بنیان با بهره‌گیری از شبکه تأمین قوی و حمایت دولتی برای تقویت تعامل و مشارکت با شرکت‌های کوچک و نوآور در جهت توسعه فناوری‌ها و خدمات پیشرفته.

۴. تمرکز بر توسعه سیستم‌های خودمختار با استفاده از تکنولوژی‌های پیشرفته و تضمین امنیت اطلاعات برای طراحی و ساخت پهپادها، ربات‌های نظامی و سیستم‌های خودکار.

۵. صادرات تجهیزات دفاعی با استفاده از فرصت‌های موجود در بازارهای نوظهور و تکیه بر حمایت اجتماعی برای حضور و رقابت در بازارهای بین‌المللی.

ب) راهبردهای مبتنی‌بر قوت‌ها و تهدیدها (ST)

۱. ایجاد سیستم‌های دفاع سایبری پیشرفته با بهره‌گیری از امنیت اطلاعات و زیرساخت‌های قوی برای توسعه فناوری‌های دفاع سایبری و پیشگیری از تهدیدات سایبری.

۲. بومی‌سازی فناوری‌ها با استفاده از زیرساخت‌های تولید داخلی برای کاهش وابستگی به واردات و مدیریت ریسک‌های ناشی از تحریم‌ها.

۳. ایجاد اتحادهای راهبردی از طریق همکاری با کشورهای همسو و متحدان راهبردی برای کاهش تهدیدات رقابت جهانی و محدودیت منابع.

۴. مدیریت انعطاف‌پذیر پروژه‌ها با استفاده از سیستم‌های پیشرفته مدیریت پروژه برای کاهش زمان و هزینه‌های اجرای پروژه‌ها.

ج) راهبردهای مبتنی‌بر ضعف‌ها و فرصت‌ها (WO)

۱. بازنگری ساختار بوروکراتیک با ساده‌سازی و تسریع فرآیندهای تصمیم‌گیری برای افزایش نوآوری و چابکی.

۲. جذب و پرورش منابع انسانی خلاق از طریق ایجاد برنامه‌های آموزشی و انگیزشی برای جذب استعدادهای جدید و کاهش فرار مغزها.

۳. توسعه زیرساخت‌های نوآوری از طریق گسترش مراکز تحقیقاتی و آزمایشگاهی مدرن با همکاری دولت، صنعت و بخش خصوصی.

۴. استفاده از فناوری‌های داده‌محور برای رفع ضعف‌های مدیریت دانش و تحلیل اطلاعات با بهره‌گیری از داده‌های بزرگ و هوش مصنوعی.

۵. تمرکز بر توسعه پایدار از طریق سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر و بهبود فرآیندهای تولید برای کاهش هزینه‌ها و افزایش کارایی.

د) راهبردهای مبتنی‌بر ضعف‌ها و تهدیدها (WT)

۱. تقویت امنیت زنجیره تأمین با کاهش وابستگی به واردات و نظارت دقیق‌تر بر زنجیره تأمین برای به‌حداقل رساندن اثرات محدودیت منابع و تحریم‌ها.

۲. مدیریت دانش راهبردی از طریق مستندسازی تجربیات و دانش پروژه‌ها به‌منظور کاهش تأثیر مهاجرت نیروهای متخصص.

۳. کاهش مقاومت سازمانی در خصوص تغییر از طریق فرهنگ‌سازی برای پذیرش خلاقیت و نوآوری در میان کارکنان و مدیران.

۴. تنوع‌بخشی به منابع تأمین از طریق ایجاد ارتباط با تأمین‌کنندگان متعدد در داخل و خارج به‌منظور کاهش اثرات ریسک‌های جهانی.

۵. ایجاد سیستم‌های هوشمند پیش‌بینی تهدیدات از طریق طراحی پلتفرم‌های مبتنی‌بر هوش مصنوعی برای شناسایی و پیشگیری از تهدیدات زیستی، سایبری و شیمیایی.

تلفیق و اولویت‌بندی راهبردهای کلان

در ادامه، به‌منظور افزایش انسجام و جلوگیری از پراکندگی، راهبردهای استخراج‌شده با استفاده از تحلیل کیفی مبتنی‌بر اجماع خبرگانی و بررسی هم‌پوشانی مفهومی و کارکردی تلفیق و در قالب شش راهبرد کلان نهایی تجمیع شدند. نتایج اولویت‌بندی نشان داد که راهبردهای مرتبط با بومی‌سازی فناوری‌های پیشرفته، توسعه قابلیت‌های دفاع سایبری و هوشمند و تقویت همکاری‌های میان‌بخشی، بالاترین سطح اهمیت و اثربخشی را در تحقق نوآوری چابک دارا هستند. این یافته حاکی از آن است که موفقیت نوآوری چابک در صنعت دفاعی بیش از هر چیز به ایجاد زیرساخت‌های فناورانه و نهادی هماهنگ و انعطاف‌پذیر وابسته است.

جدول شماره ۷. راهبردهای کلان نوآوری چابک در صنعت دفاعی

راهبرد کلان	ابزار	هدف	شیوه
توسعه فناوری‌های پیشرفته و خودکفایی تکنولوژیک	– سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه – ایجاد مراکز نوآوری و همکاری با شرکت‌های دانش‌بنیان – استفاده از تجهیزات پیشرفته مانند چاپ سه‌بعدی و شبیه‌سازها	– دستیابی به خودکفایی در فناوری‌های نظامی و کاهش وابستگی به واردات – تسریع در توسعه و تولید تجهیزات پیشرفته برای مقابله با تهدیدات جدید	– ایجاد شبکه‌ای از مراکز تحقیقاتی با بودجه دولتی و خصوصی – راه‌اندازی پلتفرم‌های مشترک بین بخش دفاعی و شرکت‌های دانش‌بنیان – اولویت‌بندی فناوری‌های نوظهور در برنامه‌های تحقیق و توسعه
ایجاد توانمندی دفاع سایبری و هوش مصنوعی	– فناوری‌های داده‌محور و سامانه‌های پیشرفته تحلیل داده – نرم‌افزارها و زیرساخت‌های امنیت سایبری – تیم‌های متخصص در حوزه هوش مصنوعی و تحلیل داده	– مقابله با تهدیدات سایبری و حفظ امنیت زیرساخت‌ها و اطلاعات حساس – بهبود توانایی پیش‌بینی و واکنش سریع به بحران‌ها	– توسعه پلتفرم‌های دفاع سایبری مبتنی‌بر هوش مصنوعی – آموزش تیم‌های امنیت سایبری و برگزاری رزمایش‌های سایبری – بهره‌گیری از داده‌های بزرگ برای تحلیل تهدیدات و ارتقای تصمیم‌گیری
تقویت منابع انسانی و زیرساخت‌های نوآوری	– برنامه‌های آموزشی و توسعه مهارت‌ها – سیستم‌های ارزیابی و پاداش‌دهی برای جذب و نگهداشت نخبگان – ایجاد زیرساخت‌های مدرن آزمایشگاهی و تحقیقاتی	– جذب و نگهداشت نیروی انسانی خلاق و متخصص – افزایش ظرفیت نوآوری و سرعت توسعه فناوری	– برگزاری کارگاه‌های آموزشی و برنامه‌های توسعه حرفه‌ای – ارائه مشوق‌های مالی و غیرمالی برای متخصصان – همکاری با دانشگاه‌ها و مراکز علمی برای تقویت زیرساخت‌های تحقیقاتی
تنوع‌بخشی به زنجیره	– سیستم‌های مدیریت	– کاهش وابستگی به	– شناسایی و توسعه

راهبرد کلان	ابزار	هدف	شیوه
تأمین و مدیریت ریسک جهانی	زنجیره تأمین دیجیتال – ایجاد روابط راهبردی با تأمین‌کنندگان داخلی و بین‌المللی – سیاست‌های ذخیره‌سازی منابع حیاتی	تأمین‌کنندگان خارجی و مقابله با تحریم‌ها – تضمین دسترسی پایدار به مواد اولیه و قطعات با کیفیت	تأمین‌کنندگان محلی – استفاده از فناوری‌های بلاکچین برای ردیابی و کنترل کیفیت زنجیره تأمین – ایجاد انبارهای راهبردی برای ذخیره‌سازی منابع حیاتی
توسعه صادرات نظامی و دیپلماسی دفاعی	– تحلیل بازارهای بین‌المللی و ارزیابی نیازهای کشورها – دیپلماسی دفاعی برای تقویت روابط با کشورهای هدف – تطبیق محصولات با استانداردهای بین‌المللی	– افزایش درآمدهای صادراتی از طریق فروش تجهیزات نظامی – تقویت جایگاه استراتژیک کشور در بازارهای جهانی	– شرکت در نمایشگاه‌های بین‌المللی و معرفی محصولات – برقراری ارتباط با سفارت‌ها و سازمان‌های بین‌المللی – همکاری با کشورهای دوست برای توسعه پروژه‌های مشترک صادراتی
پیش‌بینی و مقابله با تهدیدات آینده	– فناوری‌های پیشرفته پیش‌بینی و شناسایی تهدیدات – پلتفرم‌های مبتنی‌بر هوش مصنوعی و یادگیری ماشین – شبکه‌های اطلاعاتی و رصد مستمر محیطی	– شناسایی و پیشگیری از تهدیدات زیستی، شیمیایی و سایبری – آماده‌سازی برای مقابله با جنگ‌های هیبریدی و نامتقارن	– طراحی سیستم‌های هوشمند برای رصد تهدیدات در زمان واقعی – برگزاری مانورهای عملیاتی برای آمادگی در مواجهه با تهدیدات آینده – تحلیل و پایش داده‌های اطلاعاتی برای پیش‌بینی روندهای تهدید

جدول شماره ۸. اولویت‌بندی راهبردهای کلان

معیار	Sj	Kj	Oj	Wj	رتبه
توسعه فناوری‌های پیشرفته و خودکفایی تکنولوژیک	–	۱	۱	۰/۴۴۸۶	۱
پیش‌بینی و مقابله با تهدیدات آینده	۰/۸۸	۱/۸۸	۰/۵۳۱۹	۰/۲۳۸۶	۲
ایجاد توانمندی دفاع سایبری و هوش مصنوعی	۰/۷۶	۱/۷۶	۰/۳۰۲۲	۰/۱۳۵۶	۳
تقویت منابع انسانی و زیرساخت‌های نوآوری	۰/۶۴	۱/۶۴	۰/۱۸۴۲	۰/۰۸۲۶	۴
تنوع‌بخشی به زنجیره تأمین و مدیریت ریسک جهانی	۰/۵۲	۱/۵۲	۰/۱۲۱۲	۰/۰۵۴۴	۵
توسعه صادرات نظامی و دیپلماسی دفاعی	۰/۳۶	۱/۳۶	۰/۰۸۹۱	۰/۰۴۰۰	۶

کلان راهبرد اصلی نوآوری چابک صنعت دفاعی

کلان‌راهبرد اصلی نوآوری چابک صنعت دفاعی، حاصل تلفیق تحلیلی راهبردهای کلان اولویت‌دار و تجمیع عوامل دارای بیشترین وزن در جداول SWOT–SWARA است. بدین‌معنا که این کلان‌راهبرد به‌عنوان یک گزاره سیاستی مستقل از هم‌پوشانی و برهم‌نهی عوامل و راهبردهای با اولویت بالا استخراج شده است. تمرکز بر بومی‌سازی فناوری‌های پیشرفته، تقویت قابلیت‌های دفاع سایبری و هوشمند و توسعه همکاری‌های میان‌بخشی، منعکس‌کننده عواملی است که در نتایج اولویت‌بندی، بالاترین وزن و اثرگذاری را به خود اختصاص داده‌اند و کلان‌راهبرد، بازنمایی یکپارچه و سیاست‌محور از برآیند این نتایج است. بنابراین کلان راهبرد اصلی نوآوری چابک صنعت دفاعی عبارت است از:

ایجاد اکوسیستم نوآوری چابک مبتنی‌بر همکاری میان بخش‌های دولتی، خصوصی و علمی، با تمرکز بر بومی‌سازی فناوری‌های پیشرفته، تقویت قابلیت‌های دفاع سایبری و هوشمند و به‌کارگیری فناوری‌های نوظهور، به‌منظور افزایش توان عملیاتی، مقابله مؤثر با تهدیدات آینده و تثبیت جایگاه راهبردی جمهوری اسلامی ایران در محیط امنیتی و اقتصادی جهانی.

تدوین سیاست‌های کلان نوآوری چابک

بر مبنای راهبردهای اولویت‌دار، پنج سیاست کلان نوآوری چابک تدوین شدند که نقش پشتیبان و تسهیل‌گر در اجرای راهبردها دارند. این سیاست‌ها حوزه‌هایی نظیر توسعه اکوسیستم

نوآوری چابک، بومی‌سازی فناوری‌های نوظهور، تقویت دفاع سایبری و هوشمند، بهره‌گیری از فناوری‌های آینده‌نگر و ارتقای جایگاه راهبردی صنعت دفاعی را پوشش می‌دهند.

جدول شماره ۹. سیاست‌های راهبردی نوآوری چابک صنعت دفاعی

۱. ایجاد اکوسیستم نوآوری چابک	– ایجاد زیرساخت‌های نوآوری مشارکتی میان دولت، صنایع دفاعی و دانشگاه‌ها.
	– پیاده‌سازی فرآیندهای مدیریت چابک برای تسریع در توسعه و استقرار فناوری‌های نوین.
۲. بومی‌سازی فناوری‌های پیشرفته	– تمرکز بر توسعه فناوری‌های داخلی در حوزه‌هایی مانند هوش مصنوعی، پهپادها، سیستم‌های خودمختار و انرژی‌های تجدیدپذیر.
	– کاهش وابستگی به منابع خارجی از طریق بومی‌سازی زنجیره تأمین.
۳. تقویت دفاع سایبری و هوشمند	– توسعه زیرساخت‌های دفاع سایبری برای حفاظت از اطلاعات و زیرساخت‌های حساس.
	– به‌کارگیری داده‌های بزرگ و سامانه‌های هوش مصنوعی برای پیش‌بینی تهدیدات و ارتقای تصمیم‌گیری.
۴. فناوری‌های نوظهور و آینده‌نگر	– استفاده از فناوری‌هایی مانند اینترنت اشیا، چاپ سه‌بعدی و واقعیت مجازی برای افزایش کارایی سیستم‌های نظامی.
	– تحلیل روندهای جهانی برای آمادگی در برابر تهدیدات آینده و جنگ‌های هیبریدی.
۵. تقویت جایگاه راهبردی جهانی	– ارتقای توان صادرات نظامی و حضور فعال در بازارهای بین‌المللی.
	– همکاری با کشورهای هم‌پیمان و تقویت دیپلماسی دفاعی برای بهبود موقعیت ژئوپلیتیک.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

پژوهش حاضر با هدف طراحی راهبردهای استقرار نوآوری چابک در صنعت دفاعی جمهوری اسلامی ایران، از چارچوب تحلیل SWOT بهره گرفت. یافته‌های کلیدی نشان داد که صنعت دفاعی جمهوری اسلامی ایران از نقاط قوت ساختاری و فناورانه قابل‌توجهی هم‌چون نیروی انسانی متخصص و متعهد، ظرفیت‌های بومی‌سازی فناوری‌های راهبردی و تجربه موفق در مدیریت پروژه‌های بزرگ دفاعی برخوردار است. این نقاط قوت می‌توانند با فرصت‌های محیطی هم‌افزایی یابند و منجر به ایجاد فرصت‌هایی نظیر ظهور فناوری‌های نوظهور (هوش مصنوعی،

فناوری کوانتومی و فضایی)، گسترش همکاری‌های بین‌المللی در حوزه‌های دفاعی-امنیتی و افزایش بودجه‌های پژوهش و توسعه دفاعی در سطح ملی شوند. با این حال، تحلیل SWOT محدودیت‌های درونی و تهدیدات بیرونی قابل‌توجهی را نیز آشکار ساخت. ساختار بوروکراتیک سازمان‌های دفاعی، مقاومت فرهنگی نسبت به تغییر روش‌های سنتی و کمبود انعطاف‌پذیری در فرایندهای تصمیم‌گیری، از جمله ضعف‌های ساختاری هستند که پیاده‌سازی نوآوری چابک را با چالش مواجه می‌سازند. از سوی دیگر، تهدیدات بیرونی نظیر کاهش دسترسی به منابع فناوری بین‌المللی در اثر تحریم‌ها، تهدیدات سایبری روزافزون و رقابت فناورانه منطقه‌ای، ضرورت تسریع در تحول نوآورانه را دوچندان می‌کند.

در تطبیق با ادبیات نظری، یافته‌های این پژوهش با مدل نوآوری چابک پاشایی هولاسو و پورصادق (۱۴۰۰) در بعد همکاری میان‌بخشی و یکپارچگی سازمانی هم‌خوان است. نتایج حاضر همچنین با پژوهش دیژسکو و همکاران (۲۰۱۶) در زمینه شناسایی چالش‌های مقیاس‌پذیری چابک در سازمان‌های بزرگ و یافته‌های هولدن و همکاران (۲۰۲۱) درباره ضرورت تلفیق تفکر طراحی و اصول چابک در سیستم‌های پیچیده، انطباق دارد. تأکید بر تیم‌های خودسازمانده، یادگیری مداوم از شکست و ارزش‌آفرینی برای ذی‌نفعان در یافته‌های این پژوهش، با دیدگاه دنینگ (۲۰۱۸) و ریگبی و همکاران (۲۰۱۶) درباره چابکی به‌مثابه تغییر پارادایم در مدیریت، هم‌راستاست. وجه تمایز این پژوهش نسبت به مطالعات پیشین را می‌توان در بومی‌سازی راهبردهای نوآوری چابک با اقتضائات خاص صنعت دفاعی ایران دانست. برخلاف پژوهش‌هایی که نوآوری چابک را در بستر توسعه نرم‌افزار یا صنایع تجاری بررسی کرده‌اند، این مطالعه نشان داد که با طراحی هوشمندانه، می‌توان اصول چابکی را با الزامات امنیتی، ساختارهای سلسله‌مراتبی و حساسیت‌های عملیاتی حوزه دفاع تطبیق داد. چارچوب SWOT ارائه‌شده و راهبردهای استخراج‌شده (تهاجمی، تدافعی، بازسازی‌کننده، و متنوع‌ساز)، مسیر قابل‌پیاده‌سازی و سنجشی برای استقرار تدریجی نوآوری چابک در سازمان‌های دفاعی کشور فراهم می‌آورند.

در نهایت، نتایج پژوهش استدلال می‌کند که موفقیت در پیاده‌سازی نوآوری چابک در صنعت دفاعی، مستلزم درهم‌تنیدگی هم‌زمان ابعاد ساختاری، فرهنگی و فناورانه است. تمرکز صرف بر یک بعد بدون توجه به تعاملات سایر ابعاد، احتمالاً به شکست یا نتایج ناپایدار منجر

خواهد شد. ازاین‌رو، راهبردهای پیشنهادی این پژوهش به‌گونه‌ای طراحی شده‌اند که ضمن بهره‌گیری از ظرفیت‌های موجود، محدودیت‌ها و تهدیدات را نیز مدنظر قرار دهند و مسیر تحولی تدریجی اما پایدار را ممکن سازند.

ب) پیشنهادات

- نهادینه‌سازی در سیاست‌گذاری و هم‌راستاسازی سیاست‌های دفاعی با اصول چابکی
- طراحی سازوکارهای نهادی همکاری دولت، صنعت و دانشگاه
- تمرکز سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه بر فناوری‌های اولویت‌دار
- به‌کارگیری هوش مصنوعی در سامانه‌های دفاعی
- کاهش بوروکراسی و بازطراحی فرایندهای تصمیم‌گیری و استقرار تیم‌های پروژه‌محور
- توسعه سرمایه انسانی و تدوین نظام‌های آموزشی مبتنی‌بر شایستگی‌های چابک

فهرست منابع

پاشایی هولاسو، امین؛ دهقانی‌پوده، حسین؛ شفقت، ابوطالب؛ پورصادق، ناصر (۱۳۹۹). «شناسایی و ارائه چارچوب مولفه‌های نوآوری چابک در سازمان‌های صنعتی دفاعی»، فصلنامه مطالعات بین‌رشته‌ای دانش راهبردی، دوره ۱۰، شماره ۳۸، صص ۳۷ – ۷.

پاشایی هولاسو، امین؛ پورصادق، ناصر (۱۴۰۰). «ارائه نظریه نوآوری چابک»، فصلنامه مطالعات بین‌رشته‌ای دانش راهبردی، دوره ۱۱، شماره ۴۴، صص ۳۰ – ۷.

Amajuoyi, Prisca; amidele Benjamin, Lucky; Bukola Adeusi, Kudirat (2024). Agile methodologies: Adapting product management to rapidly changing market conditions, GSC Advanced Research and Reviews, 2024, 19(02), 249–267.

Beck, K., Beedle, M., Van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., Grenning, J., Highsmith, J., Hunt, A., Jeffries, R., Kern, J., Marick, B., Martin, R. C., Mellor, S., Schwaber, K., Sutherland, J., & Thomas, D. (2001). Manifesto for agile software development. https://agilemanifesto.org/

Blank, S. G., & Dorf, B. (2012). The startup owner's manual: The step-by-step guide for building a great company. K&S Ranch.

Burns, T., & Stalker, G.M. (1961). The management of innovation. Tavistock Publications.

Conforto, E. C., Amaral, D. C., da Silva, S. L., Di Felippo, A., & Kamwendo, D. S. (2016). "The agility construct on project management theory." International Journal of Project Management, 34(4), 660-674.

Cooper, R. G. (2016). Agile-stage-gate hybrids: The next stage for product development. Research-Technology Management, 59(1), 21-29.
Denning, S. (2018). The age of agile: How smart companies are transforming the way work gets done. AMACOM.
Dikert, K., Paasivaara, M., & Lassenius, C. (2016). Challenges and success factors for large-scale agile transformations: A systematic literature review. Journal of Systems and Software, 119, 87-108.
Edison, H., Smørsgård, N. M., Wang, X., & Abrahamsson, P. (2018). Lean internal startups for software product innovation in large companies: Enablers and inhibitors. Journal of Systems and Software, 135(1), 69-87.
Ghezzi, A., & Cavallo, A. (2020). Agile Business Model Innovation in Digital Entrepreneurship: Lean Startup Approaches. Journal of Business Research.
Goldman, S. L., Nagel, R. N., & Preiss, K. (1995). Agile competitors and virtual organizations: Strategies for enriching the customer. Van Nostrand Reinhold.
Holden, R. J., Boustani, M. A., & Azar, J. (2021). Agile innovation to transform healthcare: Innovating in complex adaptive systems is an everyday process, not a light bulb event. BMJ Innovations, 7(3), 499–505. https://doi.org/10.1136/bmjinnov-2020-000574
Kocot, Maria (2024). INNOVATIONS IN AGILE ORGANIZATION – ANALYSIS OF OWN RESEARCH, Wersje językowe: English.
Kotter, J. P. (2014). Accelerate: Building strategic agility for a faster-moving world. Harvard Business Review Press.
Krstic, Milan; Skorup, Ana; Lapcevic, Goran (2018). TRENDS IN AGILE INNOVATION MANAGEMENT, Faculty of Business Economics and Entrepreneurship, No 3- 4, pp: 58 – 70.
Laloux, F. (2014). Reinventing organizations: A guide to creating organizations inspired by the next stage in human consciousness. Nelson Parker.
Lichtenthaler, U. (2020). Agile innovation: The complementarity of design thinking and lean startup. International Journal of Service Science, Management, Engineering, and Technology, 11(1), 157–167. https://doi.org/10.4018/IJSSMET.2020010110
Mintzberg, H. (1979). The structuring of organizations: A synthesis of the research. Prentice-Hall.
Prasadi Lokuge, S.K. (2015). Agile Innovation: Innovating with Enterprise Systems. Doctor Thesis: Information Systems School Science and Engineering Faculty Queensland University of Technology.
Ries, E. (2011). The lean startup: How today's entrepreneurs use continuous innovation to create radically successful businesses. Crown Business.
Rigby K. D, Sutherland J, Takeuchi H. (2016). Embracing Agile, 15.6.2017. Retrieved from https://hbr.org/2016/05/embracing-agile
Rigby, D. K., Sutherland, J., & Noble, A. (2018). Agile at scale. Harvard Business Review, 96(3), 88-96.
Rigby, D. K., Sutherland, J., & Takeuchi, H. (2016). Embracing agile. Harvard Business Review, 94(5), 40-50.
Rigby, K. D, Sutherland, J., Takeuchi, H. (2016). The Secret History of Agile. Retrieved from Harvard Business Review:
Senge, P. M. (1990). The fifth discipline: The art and practice of the learning organization. Doubleday/Currency.
Standish Group. (2015). CHAOS Report 2015: Success rates of agile and waterfall projects. Standish Group.

Womack, J. P., & Jones, D. T. (1990). The machine that changed the world. Rawson Associates.