

# Investigation of Priority and Typology of the Challenges Affecting Technology Acquisition in Defense Industries

Aboulfazl Mirzapoor<sup>1\*</sup>, Ali Rawfian<sup>2</sup>

1. Faculty member of NanoBiotechnology Department, Faculty of Biological Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.

2. M.Sc. of Mechanical Engineering, Amirkabir University of Technology, Tehran, Iran.

\*. Corresponding Author: [a.mirzapour@modares.ac.ir](mailto:a.mirzapour@modares.ac.ir)

Received: 25 March 2021

Revised: 17 January 2022

Accepted: 1 February 2022

## ABSTRACT

Identifying the problems of the acquisition of technology plays a critical role in the future position of a firm. Therefore, analyzing the obstacles to the process of the technology acquisition is very important. This issue is even more vital due to the technological market limitation and complexities in the field of the defense industry. Therefore, the prioritization of challenges improves the acquisition process. This research selects a mixed qualitative-quantitative method (based on literature review and the expert review for identifying the challenges of acquiring advanced defense technologies and then the fuzzy DEMATEL method to analyze them. In the next step, a network of causal relationships with different ranks is presented based on the degree of the influence and effects of technology acquisition. According to the results, “risks arising from the cooperation with other institutions” are the most, and “internal legal issues” are the least effected ranks. On the other hand, the “international sanctions” are the most influential factors in the process of technology acquisition in the field of defense and “the financial agreements, the method to determine the shares of the partners and the agreed amounts and the exiting risks” are the least influential factors. These findings pave the way to design and implement more salient policies and programs.

*Keywords:* prioritization, technology strategy, technology acquisition, fuzzy, DEMATEL

---

**Citation:** Mirzapoor, A. & Rawfian, A. (2022). Investigation of priority and typology of challenges affecting technology acquisition in defense industries [In Persian]. *Journal of Technology Development Management*, 9(4), 101-127. <https://dx.doi.org/10.22104/jtdm.2022.4471.2730>

---

## بررسی اولویت و گونه‌شناسی چالش‌های مؤثر بر اکتساب

### فناوری در صنایع دفاعی

ابوالفضل میرزاپور ارمکی<sup>۱\*</sup>، علی رئوفیان<sup>۲</sup>

۱. عضو هیئت علمی گروه نانوبیوتکنولوژی، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

۲. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران.

\*. نویسنده مسئول: a.mirzapour@modares.ac.ir

پذیرش: ۱۲ بهمن ۱۴۰۰

بازنگری: ۲۷ دی ۱۴۰۰

دریافت: ۵ فروردین ۱۴۰۰

#### چکیده

شناسایی و رفع چالش‌های پیش روی بنگاه‌هایی که سعی در اکتساب فناوری دارند، نقش به‌سزایی در آینده آن‌ها ایفا می‌نماید؛ بنابراین، تعیین چالش‌های دارای اولویت و اصلاح آن‌ها اهمیت فراوانی دارد. این موضوع در حوزه صنایع دفاعی به دلیل محدودیت‌ها و پیچیدگی‌های فناورانه ضرورت بیشتری دارد. گونه‌شناسی و تعیین اولویت چالش‌های مؤثر بر اکتساب فناوری‌های پیشرفته دفاعی، فرایند اکتساب را ارتقا می‌دهد. در پژوهش حاضر، ضمن استخراج چالش‌های اکتساب فناوری‌های پیشرفته دفاعی باتکیه بر مرور پیشینه پژوهش و مصاحبه با خبرگان، میزان اثرگذاری و اثرپذیری متقابل چالش‌ها با استفاده از روش دیمتل فازی مشخص شد. سپس چالش‌های اکتساب فناوری براساس تأثیر و تأثر و همچنین میزان مشارکت در عملکرد سیستمی رتبه‌بندی شدند و در نهایت شبکه روابط علی و معلولی آن‌ها ارائه شد. براساس یافته‌ها «ریسک‌های ناشی از روابط همکاری با سایر نهادها» و «مشکلات قانونی و حقوقی داخلی» به ترتیب بیشترین و کمترین تأثیرپذیری را دارند. از سوی دیگر «تحریم‌های بین‌المللی» و «توافقات مالی، نحوه تعیین و میزان سهم شرکا از سود و ریسک موجود» نیز به ترتیب تأثیرگذارترین و تأثیرپذیرترین چالش اکتساب فناوری‌های پیشرفته دفاعی می‌باشند. دستاوردهای پژوهش حاضر، زمینه‌ساز سیاست‌گذاری و تصمیم‌گیری مناسب در حوزه اکتساب فناوری دفاعی خواهد بود.

کلمات کلیدی: بررسی اولویت، استراتژی فناوری، اکتساب فناوری، چالش‌ها

## مقدمه

اکتساب فناوری یکی از مهم‌ترین بخش‌های فرایندها و الگوهای مدیریت فناوری قلمداد می‌شود و بر این اساس می‌بایست از ابتدا تا انتهای فرایند با رویکرد سیستمی مدیریت شود (مانک<sup>۱</sup>، ۲۰۱۲). برای سنجش نیازها، سیاست‌گذاری، راهبردهی و تدوین نقشه راه در صنایع پیشرفته، ایجاد چارچوبی ملی به‌منظور تبیین فلسفه‌های مدیریت فناوری و ایجاد مدل‌ها و الگوهای مناسب برای اکتساب فناوری امری اجتناب‌ناپذیر است. با توجه به کمبود منابع - به‌ویژه در کشورهایی که در تلاش برای صنعتی‌شدن و دانش‌بنیان‌سازی اقتصاد خود هستند - راهبردهای اولویت‌دهی و به‌تبع آن تحلیل و مطالعه جوانب مختلف اکتساب فناوری اهمیت بیشتری می‌یابند. با توجه به متغیرها و مؤلفه‌های متعددی که در فرایند اکتساب فناوری مؤثر هستند، انتخاب الگو و روش بهینه و کارآمد اکتساب فناوری فرایندی پیچیده و چندمتغیره است. بر این اساس انتخاب الگوی اکتساب فناوری به‌عنوان یک مسئله تصمیم‌گیری چندمعیاره قلمداد می‌شود (لی<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۰۹). مسلم است که الگوی اکتساب فناوری را می‌توان در قالب فرایندی متشکل از مجموعه مراحل به‌هم‌پیوسته تعریف کرد که از تصمیم‌گیری راهبردی شروع می‌شود و با اقداماتی نظیر اکتساب، مدیریت و بهره‌برداری ادامه می‌یابد. چندمرحله‌ای بودن این فرایند خود دلیلی بر پیچیدگی فرایند اکتساب فناوری است (داونپورت<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۰۳؛ فورد<sup>۴</sup>، ۱۹۸۸). موضوع دیگری که انتخاب الگوی مطلوب اکتساب فناوری را با دشواری بیشتری همراه می‌کند، تأثیرپذیری قابل توجه این فرایند از متغیرها و مؤلفه‌های بیرونی است. در واقع اکتساب فناوری به‌طور خاص تحت تأثیر عوامل متعدد قرار دارد. به همین دلیل مطالعات متعددی برای شناسایی عوامل مؤثر بر اکتساب فناوری انجام شده است. این عوامل در برخی از موارد نقش تسهیلگر و تقویت‌کننده را داشته‌اند و در برخی موارد به‌عنوان یک چالش در مسیر اکتساب فناوری عمل می‌نمایند (هانگ و تنگ<sup>۵</sup>، ۲۰۰۸). بر این اساس در درجه اول شناسایی عوامل و چالش‌های مؤثر بر فرایند اکتساب فناوری و در گام بعدی تعیین ضریب تأثیر هر کدام و میزان اثرگذاری آن‌ها از اهمیت بالایی برخوردار خواهد بود. نکته قابل توجه این است که عوامل و چالش‌های مذکور در حوزه‌های مختلف فناوری ضریب تأثیر متفاوتی خواهند داشت. از سوی دیگر این پیچیدگی به فراخور ویژگی‌های زمینه‌ای خاص حوزه

1 . Mannke

2 . Lee

3 . Davenport

4 . Ford

5 . Hung &amp; Tang

فناوری‌های دفاعی خود دوچندان خواهد بود. در عصر کنونی، حضور قدرتمند در عرصه دفاعی تنها با اکتساب مزیت‌های فناورانه امکان‌پذیر است. در این راستا دولتهایی که به نقش کلیدی فناوری پی برده‌اند، برای حاکم کردن فلسفه مدیریت فناوری، به تدوین نقشه راه مناسب پرداخته‌اند؛ رویکردی که در ادامه به ظهور استقلال و برتری در زمینه‌های مختلف فناوری خواهد شد. در این میان، دولت‌ها - که نقش اساسی اجرا و پیاده‌سازی سیاست‌ها را برعهده دارند - با رفع موانع احتمالی موجود و وضع قوانین مناسب، بستر نوآوری و همکاری شرکت‌های مختلف را فراهم کرده‌اند و قابلیت‌های فناورانه ملی را ارتقا می‌بخشند (کویی<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۶).

در حال حاضر، کسب فناوری‌های لازم که منجر به بهبود و ارتقای مزیت رقابتی می‌شوند، بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته است. مقوله مذکور، مدیران صنایع و سازمان‌های پیش‌ران و با در حال توسعه را با چالشی دوسویه در خصوص ارزیابی و تحلیل شرایط موجود مواجه نموده است؛ بر این اساس تصمیم‌گیرندگان می‌بایست از سویی با اتخاذ تصمیم‌های مناسب برای بقای سازمان و حفظ وضعیت موجود خود تلاش کنند و از سویی دیگر نگاهی ژرف و عمیق به آینده داشته باشند تا با پیش‌بینی نیازها و موانع احتمالی، در صدد رفع آن‌ها در بهینه‌ترین شرایط ممکن برآیند. در این راستا شناسایی موانع و مشکلات اکتساب فناوری در دستیابی به مزیت رقابتی در محیطی که هزینه، سرعت و پیچیدگی توسعه‌های فنی رو به افزایش می‌باشد و چرخه حیات محصول رو به کاهش است، از اهمیت دوچندانی برخوردار است (بینز<sup>۲</sup>، ۲۰۰۴).

باتوجه به اهمیت شناخت چالش‌های اکتساب فناوری، در پژوهش حاضر سعی شده است به این بعد مهم اکتساب فناوری توجه شود. بر این اساس سؤال پژوهش حاضر به شرح زیر است: «باتوجه به تعدد چالش‌های کسب فناوری در حوزه دفاعی، کدام یک از اهمیت بیشتری برخوردارند و می‌بایست در اولویت برنامه‌ریزی قرار گیرند؟» هدف نهایی از مطالعه در این حوزه، توسعه دفاعی است. در فرایند توسعه دفاعی و در خلال پرورش نظام دفاع ملی، نیازهای نظامی می‌بایست به صورت بهینه و با کمترین هدردهی تأمین شوند. همچنین از آنجا که فناوری‌های دفاعی، اغلب در بستر علوم و دانش روز قرار دارند، خرید یا تحقیق و توسعه داخلی در این زمینه هزینه‌های فراوانی دارد؛ بنابراین درک صحیح از آینده و چالش‌های احتمالی و پیاده‌سازی نظام مدیریت منسجم، منجر به بهینه‌سازی فرایند پیشرفت دفاعی خواهد شد و هدررفت بودجه را کاهش می‌دهد.

---

1 . Cui

2 . Baines

همچنین قابل توجه و تأمل است که اولویت‌بندی موانع اکتساب فناوری، بسته به نوع فناوری در حوزه‌های صنعتی مختلف می‌تواند متفاوت باشد. به بیان دیگر ویژگی‌ها و شرایط ذاتی حاکم بر هر حوزه صنعتی، اولویت‌بندی چالش‌های اکتساب فناوری در آن حوزه را دستخوش تغییر می‌نماید. البته علی‌رغم وجود این تمایزات کماکان اولویت‌بندی چالش‌های اکتساب فناوری‌های پیشرفته در حوزه صنایع دفاعی تا حدودی از الگویی نسبتاً یکسان پیروی می‌کند.

باتوجه به تنوع و تعدد چالش‌های پیش روی اکتساب فناوری دفاعی، فقدان الگوی کارآمد آزمون شده به منظور تعیین اولویت‌های این چالش‌ها و ضرورت تعیین چالش‌های دارای اولویت در سیاست‌گذاری و خط‌مشی‌گذاری اکتساب فناوری‌های دفاعی به‌ویژه حوزه فناوری‌های پیشرفته دفاعی، در پژوهش حاضر سعی شده است با استناد به نظرات خبرگان تخصصی و استفاده از روش دیمتل فازی<sup>۱</sup>، چگونگی ارتباط چالش‌های اکتساب فناوری‌های پیشرفته دفاعی تبیین شود و در ادامه اصلی‌ترین چالش‌های موجود در مسیر اکتساب فناوری دفاعی تعیین شود. براین اساس دستاوردهای پژوهش حاضر، می‌تواند سیاست‌گذاری و تصمیم‌گیری در حوزه اکتساب فناوری‌های پیشرفته دفاعی را تسهیل نماید.

### پیشینه پژوهش

اکتساب فناوری منافع و مزیت‌های متعددی برای کشور دارد. به‌عنوان مثال، انتقال فناوری خارجی زمینه‌ساز برطرف‌سازی بخش قابل توجهی از محدودیت‌های منابع داخلی می‌شود و کمبودهای دانش داخلی را نیز تا حدودی برطرف می‌نماید (دو<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۳؛ کارایانیس<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۱۷) انتقال فناوری، از سوی دیگر به‌عنوان مکمل فناوری محصولات موجود در داخل عمل می‌کند، زمینه نوآوری را فراهم می‌نماید و در نهایت شکاف‌های دانشی و فناوریانه را کاهش می‌دهد. اگر انتقال فناوری در زمینه فناوری‌هایی خارج از فناوری‌های اساسی موجود در کشور یا بنگاه انجام پذیرد، سازمان‌های فناور موجود در داخل نیز تمرکز خود را بر روی فناوری‌های داخل معطوف می‌کنند و هم‌زمان به‌فراخور رشد فناوری‌های مکمل خود از طریق انتقال فناوری خارجی نیز دلگرم می‌شوند (کنگ<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۱۵). اگرچه اکتساب فناوری از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است؛ درعین حال چالش‌های فراوانی نیز بر سر راه آن وجود دارد. در صورتی که تمهیدات و ملاحظات لازم در به‌کارگیری روش‌های اکتساب

1 . Fuzzy DEMATEL

2 . Du

3 . Carayannis

4 . Kang

فناوری اتخاذ نشود، نتایج مطلوب به دست نخواهند آمد. برخی از مشکلات رایج در اکتساب فناوری عبارت‌اند از:

### اثرات منفی بر قابلیت‌های داخلی سازمان

مقاومت کارکنان یک سازمان نسبت به دانش، فناوری و توانایی‌های وارد شده از منابع خارجی سازمان می‌تواند زمینه‌ساز جلوگیری از اجرا و پیاده‌سازی ایده‌های جدید شود. این پدیده به‌عنوان چالش «اینجا اختراع نشده»<sup>۱</sup> شناخته می‌شود. چالش «اینجا اختراع نشده» به گرایش بنگاه‌های داخلی به سمت دانش‌های بومی و از پیش موجود و مقاومت در برابر جذب فناوری جدید اشاره دارد. علت این امر، تمایل به ثبات و عدم تغییر و همچنین تصور کامل بودن دانش داخلی است (کنگ و همکاران، ۲۰۱۵). گونه‌های دیگر این معضل را می‌توان در قالب مقاومت در پذیرش دانش یا فناوری جدید، علاقه به خرید محصول و گرایش بی‌منطق به اکتساب فناوری از منابع خارجی معرفی نمود (هاولز و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۰۴). با توجه به مطالعات کنگ و همکاران (۲۰۱۵) اکتساب فناوری خارجی رابطه معکوس با نوآوری درون‌سازمانی دارد و در واقع مکمل فعالیت‌های تحقیق و توسعه داخلی نیست؛ بنابراین اکتساب فناوری خارجی یک شمشیر دو لبه است که تحقیق و توسعه داخلی و عملکرد نوآوری سازمان را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد.

### وابستگی به منبع فناوری

امروزه سازمان‌ها به‌ویژه سازمان‌هایی با فعالیت صنعتی و فناورانه نمی‌توانند تنها به توانایی‌های داخلی خود تکیه نمایند و بر این اساس وابستگی به منابع خارجی در رابطه با توانایی‌های حساس افزایش یافته است (دوبیوس<sup>۳</sup>، ۲۰۰۶؛ پراهالد و همال<sup>۴</sup>، ۲۰۰۶). اکتساب و پیاده‌سازی منابع خارجی فناوری زمینه‌ساز ایجاد وابستگی به منابع مذکور است که در برخی موارد به وابستگی سازمان به گستره وسیع‌تری از تأمین‌کنندگان منجر می‌شود (مکایور<sup>۵</sup>، ۲۰۰۵). به عقیده کوتابه و مورای<sup>۶</sup> (۲۰۰۴) تکیه بیش از حد به منابع خارجی زمینه‌ساز انتقال بخشی از مهم‌ترین فعالیت‌های ارزش‌ساز<sup>۷</sup> سازمان به تأمین‌کنندگان

1 . Not invented here

2 . Howells

3 . Dubois

4 . Prahalad & Hamel

5 . McIvor

6 . Kotabe & Murray

7 . Value-creating

فناوری می‌شود. در کشورهای در حال توسعه، این وابستگی (به‌ویژه به کشورهای توسعه‌یافته) می‌تواند به وابستگی‌های طولانی‌مدت، عدم تمایل شرکت‌ها برای سرمایه‌گذاری بیشتر در حوزه فناوری‌های ضروری، تشویق تأمین‌کنندگان به تحمیل توانایی‌های خود و مستعدشدن دریافت‌کنندگان فناوری به وابستگی به تأمین‌کنندگان منتهی شود.

### مشکلات مدیریتی و ساختاری

این مشکل به‌عنوان پدیده «چگونه» نیز شناخته می‌شود و شامل مواردی نظیر مدیریت، سازمان‌دهی، اجرای فرایند اکتساب فناوری و تدوین ساختار همکاری‌ها یا در بیانی کلی‌تر چگونگی و کیفیت تقسیم حقوق سازمان‌های شریک می‌شود (کیل و پورانام<sup>۱</sup>، ۲۰۰۴). چالش اصلی کشورهای توسعه‌یافته، مدیریت و تسلط بر فناوری‌های وارد شده است. همچنین، دستیابی به توانایی‌های لازم برای استفاده مؤثر و مفید از فناوری‌های جدید کسب‌شده از دیگر چالش‌های پیش روی کشورهای توسعه‌یافته است (وای<sup>۲</sup>، ۲۰۰۵). این در حالی است که اکتساب سرمایه ساختاری (مدیریت دانش و مدیریت اطلاعات، ساختار سازمانی و فرهنگ، نظام‌ها و فرایندها) به‌طور قابل توجهی بر ظرفیت نوآوری شرکت‌ها تأثیرگذار است (بلترمینو<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۲۰).

### نیاز به یافتن روند مناسب و سازگاری با فناوری

در اکثر موارد فناوری کسب‌شده از منابع خارجی باید به‌گونه‌ای تنظیم و بهینه‌سازی شود که با شرایط سازمانی و داخلی شرکت دریافت‌کننده همخوانی یابد (تسای<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۱۸). از جمله عواقب سازگاری با فناوری کسب‌شده از منابع خارجی می‌توان به طولانی‌ترشدن زمان اکتساب از میزان پیش‌بینی شده و تحمیل هزینه‌های بیش از انتظار به سازمان اشاره کرد (کومار<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۰۴).

### محدودیت‌های اعمالی از سوی منبع فناوری

منابع خارجی فناوری نیز در برخی موارد محدودیت‌هایی را بر کسب‌کننده اعمال می‌نمایند. در این راستا محدودیت‌های جغرافیایی بازارها، قیمت‌ها، حجم فروش، طراحی و بهینه‌سازی فرایندها و مقررات

1 . Kale & Puranam

2 . Wie

3 . Beltramino

4 . Tsai

5 . Kumar

محدودکننده‌ی دیگر منجر به محدودیت انتخاب کشورهای در حال توسعه در حوزه فناوری دفاعی می‌شود (گودمن و لالس<sup>۱</sup>، ۱۹۹۴).

### منفعت‌های کوتاه‌مدت و ضررهای رقابتی بلندمدت

فناوری از جمله منابع ایجاد مزیت رقابتی است و بر این اساس می‌بایست با احتیاط فراوان مدیریت شود. وو<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۰۵) با حمایت از این نظریه معتقدند که از دست دادن فناوری‌های محوری و راهبردی سازمان، نه تنها به از دست دادن مزیت رقابتی منجر می‌شود، بلکه می‌تواند از دست دادن سهم بازار را نیز در پی داشته باشد. پراهالد و همل (۲۰۰۶) نیز بر این باورند که مزیت رقابتی از توانایی ایجاد و توسعه توانمندی‌های کلیدی نشئت می‌گیرد و بر این اساس مزیت اصلی مدیریت سازمان، توانایی آن در منسجم‌سازی توانایی‌های فناورانه سازمان و تبدیل آن به مزیت رقابتی است. به علاوه، گرایش شرکت‌ها در کشورهای نظیر ایالات متحده آمریکا و کانادا به واگذاری تولید به منابع خارجی، توانایی‌های تولید و زیرساختی این شرکت‌ها را در آینده محدود می‌کند (هیل<sup>۳</sup>، ۲۰۱۷)؛ بنابراین توجه به آثار بلندمدت قابلیت‌های کلیدی و مزیت رقابتی سازمان بر الگوی توسعه خارجی یا داخلی فناوری اثرگذار است.

### تحریم‌های بین‌المللی

یکی از مهم‌ترین موانع و مشکلات تأثیرگذار بر اکتساب فناوری دفاعی، تحریم‌های بین‌المللی است. مقصود این پژوهش از تحریم‌های بین‌المللی، تعریفی است که توسط فخاری<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۱۳) ارائه شده است. مقصود از تحریم، که عمدتاً اقتصادی است، هنگامی است که یک یا چند قدرت اقتصادی تحریمی را علیه کشوری دیگر اعمال می‌نمایند تا کشور مدنظر را به تسلیم یا اقدامی خاص وادار سازند. این تحریم‌ها به شکل محدودیت و ممنوعیت در عرصه بین‌المللی خدمات، صدور سرمایه و کالا و همچنین انتقال فناوری و محصولات فناوری انجام می‌پذیرد (میرعمادی<sup>۵</sup>، ۲۰۱۴). در این صورت، اگر پس از گذشت مدتی کارشناسان کشور اعمال‌کننده تحریم با بررسی شرایط به این

1 . Goodman & Lawless  
2 . Wu  
3 . Hill  
4 . Fakhari  
5 . Miremadi



نتیجه دست یابند که کشور موردنظر تسلیم خواسته آن‌ها نشده است، تحریم اعمالی را از منظر خود ناموفق تلقی می‌کنند؛ اما عدم موفقیت کشور اعمال‌کننده تحریم معادل موفقیت کشور تحریم‌شده نیست چراکه ممکن است کارشناسان بی‌طرف با تحلیل شرایط و باتوجه به فرصت‌سوزی‌ها و بروز مشکلات متعدد در کشور تحریم‌شده، این تحریم را از منظر اقتصادی موفق ارزیابی نمایند (فخاری و همکاران، ۲۰۱۳).

در سال‌های پس از انقلاب اسلامی، ایران در ۷ مرحله به‌صورت بین‌المللی تحریم شده است که این هفت مرحله شامل دوره گروگان‌گیری (۱۹۸۱-۱۹۷۹)، دوره جنگ تحمیلی (۱۹۸۸-۱۹۸۱)، دوره بازسازی (۱۹۹۲-۱۹۸۹)، دوره ریاست‌جمهوری کلینتون (۲۰۰۱-۱۹۹۳)، پس از واقعه ۱۱ سپتامبر (۲۰۰۶-۲۰۰۱) (فخاری و همکاران، ۲۰۱۳)، در دوره ریاست‌جمهوری آقای احمدی‌نژاد (۲۰۱۴-۲۰۰۶) و در دوره کنونی (از سال ۲۰۱۸) می‌باشد. با بررسی تحریم‌های اعمال‌شده می‌توان دریافت که به‌مرور این تحریم‌ها حوزه‌های گسترده‌تری را دربرگرفته‌اند و کشورها و نهادهای اعمال‌کننده آن‌ها نیز افزایش یافته‌اند (دهقان اشکذری<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۹).

### سایر مشکلات

در فرایند اکتساب فناوری، نقاطی حساس و کلیدی وجود دارند؛ براین اساس پس از انتخاب فناوری موردنظر، روش اکتساب فناوری (داخلی یا خارجی) می‌بایست توسط کادر مدیریتی تعیین شود. در صورتی که از روش‌های اکتساب فناوری خارجی استفاده می‌شود، می‌بایست مناسب‌ترین موردی که از میان شیوه‌های موجود بیشترین بازدهی را در کمترین زمان ممکن میسر می‌کند، انتخاب شود. جهت انتقال فناوری موفق، جمع‌آوری اطلاعات مناسب برای مقامات تصمیم‌گیرنده، انجام مطالعات امکان‌سنجی، آماده‌سازی بستر مناسب برای سرمایه‌گذاری و تبیین و تدوین شیوه مدیریتی صحیح و شفاف از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار هستند.

طبق مطالعات سیپیری<sup>۲</sup> (۲۰۲۱) مجموع هزینه‌های نظامی جهانی در سال ۲۰۲۰ به ۱۹۸۱ میلیارد دلار افزایش یافت که نسبت به سال ۲۰۱۹ به میزان ۲/۶٪ رشد داشته است. پیشرفت صنایع دفاعی، عاملی برای ترقی و رشد سایر صنایع وابسته و افزایش رقابت در بازارهای داخلی و خارجی است. هزینه‌های بسیار زیاد صنایع دفاعی، دولت‌ها را وادار به ایجاد صنایع بومی می‌نماید. وابستگی صنایع

1 . Dehghan Ashkezari

2 . SIPRI

دفاعی کشورها به بازار خارجی منجر به کاهش اعتماد و پایداری نیروهای دفاعی می‌شود؛ در مقابل، صنایع دفاعی قدرتمند و نوآور مزیت‌های مالی و غیرمالی فراوانی را به‌همراه دارد (چین<sup>۱</sup>، ۲۰۱۹). تصمیمات مدیران در صنایع پیچیده و حساسی نظیر صنایع دفاعی می‌بایست منطقی و به‌موقع باشد. مسئولان مرتبط در این زمینه، می‌بایست به موقعیت‌های آینده و شیوه‌های دفاع و جنگ آشنا باشند. چالش‌های تصمیم‌گیری در صنایع دفاعی متأثر از الگوهای عملیاتی، تاکتیکی و راهبردی مورد استفاده هستند. محدودیت‌های نظارتی در صنایع دفاعی علی‌رغم ضرورت توجه به آن‌ها تصمیم‌گیری را دشوار می‌نماید؛ بنابراین سه مؤلفه مهم کارایی تولید، هزینه و زمان در تصمیم‌گیری مورد توجه قرار می‌گیرد (دیکسیت<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۲۰).

لازم‌به‌ذکر است که در برخی موارد اکتساب فناوری باتکیه بر منابع خارجی می‌تواند آثاری منفی بر قابلیت‌های نوآورانه داخلی بر جای بگذارد. همچنین سازمان‌ها در فرایند اکتساب فناوری با هزینه‌های متعدد در خصوص جستجوی منابع تأمین‌کننده فناوری مناسب، مذاکرات با زنجیره تأمین‌کنندگان فناوری، انتقال فناوری به درون بنگاه‌ها و درنهایت تبدیل فناوری‌های موجود به نوآوری روبرو هستند (گریلی<sup>۳</sup>، ۲۰۱۴)؛ براین اساس تصمیم‌گیری در خصوص چگونگی اکتساب فناوری نیازمند توجه هم‌زمان به موارد ذکر شده است.

### اکتساب فناوری دفاعی

امروزه اکتساب فناوری دفاعی منشأ قدرت دفاعی و امنیتی است. اکتساب فناوری در حال حاضر در شرکت‌های فعال در حوزه فناوری دفاعی به امری ضروری و حیاتی مبدل شده است. شرکت‌های دفاعی برای بهره‌وری بیشتر فرایند اکتساب، تشکیل شرکت‌های چندملیتی، شبکه‌سازی فراملی و در برخی موارد همکاری‌های بین‌دولتی را در دستور کار خود قرار داده‌اند (کورس و نیومن<sup>۴</sup>، ۲۰۱۷). اهمیت اکتساب فناوری دفاعی، ضرورت نوآوری دفاعی، هزینه‌های دفاعی و ضرورت پاسخ فعال، زنجیره تأمین صنعت دفاعی را تحت تأثیر قرار داده است. از یک سو حفظ قدرت نظامی نیازمند اکتساب فناوری‌های جدید است و از سوی دیگر هزینه‌های بسیار سنگین توسعه فناوری‌های دفاعی، توسعه داخلی این

1 . Chin

2 . Dixit

3 . Grilli

4 . Kurç & Neuman

فناوری‌ها را با چالش مواجه کرده است. از این رو ارائه الگوهای اکتساب فناوری با کارآمدی بالاتر و هزینه کمتر اهمیت بیشتری یافته است (جواو<sup>۱</sup>، ۲۰۲۱).

مرور پیشینه عمومی در حوزه اکتساب فناوری نشان می‌دهد که فرایند اکتساب فناوری به صورت عام تحت تأثیر عوامل و چالش‌های درون و بیرون سازمان قرار می‌گیرد. از مهم‌ترین عوامل و چالش‌های درون سازمانی می‌توان به مشکلات مدیریتی و ساختاری در سازمان اشاره کرد و از سوی دیگر تحریم‌های بین‌المللی و محدودیت‌های اعمالی از سوی منبع فناوری را می‌توان از مهم‌ترین عوامل و چالش‌های بیرون سازمانی دانست. مرور پیشینه مربوط به اکتساب فناوری دفاعی ضمن تأکید بر اهمیت و پیچیدگی بیشتر اکتساب فناوری دفاعی در مقایسه با فناوری‌های غیردفاعی، تحقق اکتساب فناوری دفاعی با هزینه کمتر و کارآمدی بیشتر را ضروری تلقی می‌کند. بر این اساس می‌توان تحلیل کرد که عوامل و چالش‌های ذکر شده در خصوص اکتساب فناوری به صورت عام در حوزه اکتساب فناوری دفاعی از اهمیت بیشتری برخوردار هستند. از سوی دیگر مؤلفه‌های درونی و بیرونی نظیر تحریم‌های بین‌المللی و محدودیت‌های اعمالی از سوی منبع فناوری - که هزینه فرایند اکتساب فناوری را افزایش می‌دهد - در اکتساب فناوری دفاعی به مؤلفه حیاتی تبدیل می‌شوند.

### روش پژوهش

همان‌گونه که پیش‌تر اشاره شد، سازمان‌ها و نهادهای دفاعی به منظور اکتساب فناوری و محافظت از فناوری جذب‌شده، با مجموعه‌ای از چالش‌ها روبرو هستند که عموماً متأثر از شرایط بومی و منطقه‌ای سازمان و کشور می‌باشند. شناسایی چالش‌های مذکور و شناسایی الگوی روابط علی میان آن‌ها با به‌کارگیری روش تصمیم‌گیری چندشاخصه دیمتل فازی می‌تواند زمینه‌ساز شناخت هرچه بیشتر سازمان‌های سیاست‌گذار حوزه دفاعی از چالش‌های موجود شود و آن‌ها را در رفع چالش‌های مذکور یاری کند؛ چراکه این روش در زمینه توجه به مؤلفه عدم قطعیت در پدیده‌های واقعی و پیچیده از روش‌های کمی سنتی کارآمدی بیشتری دارد و فرایندی کارا در شناسایی سلسله‌مراتب و روابط بین عوامل نظام است (سکر و زاوادسکاس<sup>۲</sup>، ۲۰۱۷). به منظور شناسایی مشکلات و موانع اکتساب فناوری دفاعی، از مرور پیشینه و مصاحبه با خبرگان کشور در این حوزه استفاده شده است. بدین منظور، ابتدا

1 . João

2 . Seker & Zavadskas

باتکیه بر پیشینه اکتساب فناوری، فهرستی از موانع موجود در مسیر اکتساب فناوری دفاعی استخراج شد. سپس با مصاحبه و پرسش از خبرگان، فهرست مورد نظر اصلاح شد؛ بدین صورت که از خبرگان خواسته شد تا با ذکر موارد از قلم افتاده و همچنین حذف موارد فاقد موضوعیت به فراخور ویژگی های جمهوری اسلامی ایران، به اصلاح موارد مستخرج بپردازند (جدول ۱). در مرحله بعد، اجماع میان خبرگان در خصوص موانع و مشکلات، با به کارگیری روش دلفی طی دو مرحله حاصل شد.

در این پژوهش فرض شده است که مشکلات و موانع اکتساب فناوری استخراج شده با یکدیگر روابط علی و معلولی دارند؛ بنابراین برای شناسایی ارتباطات و میزان تأثیر معیارها بر یکدیگر روش دیمتل<sup>۱</sup> مورد استفاده قرار گرفت. همچنین به منظور افزایش دقت نتایج حاصله، پاسخ های به دست آمده از پرسش نامه های تکمیل شده توسط خبرگان، فازی سازی شد. برای بررسی میزان تأثیر موانع اکتساب فناوری بر یکدیگر، ویرایش اولیه پرسش نامه تدوین و برای بررسی روایی به چند تن از خبرگان ارائه شد. سؤالات پرسش نامه بر اساس بازخوردهای دریافتی اصلاح شد و بر این اساس ویرایش نهایی پرسشنامه به کلیه خبرگان ارائه شد.

جدول ۱: مشکلات و موانع اکتساب فناوری (مستخرج از پیشینه و مصاحبه با خبرگان)

نماد	مشکلات و موانع اکتساب فناوری	منبع
C1	تحریم های بین المللی	مصاحبه با خبرگان؛ فخاری و همکاران (۲۰۱۳)
C2	مشکلات قانونی و حقوقی داخلی	کیل و پورانام (۲۰۰۴)
C3	محدودیت ها، دستورالعمل ها و قوانین منابع فناوری	گودمن و لالس (۱۹۹۴)
C4	چالش «اینجا اختراع نشده»، اثرات منفی بر قابلیت های داخلی سازمان و از دست دادن مزیت رقابتی در بلندمدت	کنگ و همکاران (۲۰۱۵)؛ هاووز و همکاران (۲۰۰۴)
C5	توافقات مالی، نحوه و میزان تعیین سهم شرکا از سود و ریسک موجود	پراهالد و همل (۲۰۰۶)
C6	ایجاد وابستگی به منبع فناوری	(دوبیوس (۲۰۰۶)؛ پراهالد و همل (۲۰۰۶)؛ هاووز و همکاران (۲۰۰۴)

نماد	مشکلات و موانع اکتساب فناوری	منبع
C7	ایجاد ارتباط با منابع خارجی فناوری	گریلی (۲۰۱۴)
C8	پیچیدگی فناوری	مصاحبه با خبرگان
C9	مشکلات قانونی و حقوقی بین‌المللی	فخاری و همکاران (۲۰۱۳)
C10	ارزیابی فناوری و هزینه‌های رصد فناوری	مصاحبه با خبرگان
C11	چارچوب سازمانی و مشکلات سازمان‌دهی، مدیریت و اجرا	وای (۲۰۰۵)؛ کیل و پورانام (۲۰۰۴)؛ بلترمینو <sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۲۰)
C12	ریسک‌های ناشی از روابط همکاری با سایر نهادها (ریسک حفظ اطلاعات، کنترل بر دستاوردها و غیره)	وو <sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۰۵)؛ پراهالد و همل (۲۰۰۶)؛ هیل (۲۰۱۷)
C13	نیاز به سازگاری با فناوری جدید	تسای <sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۱۸)؛ کومار <sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۰۴)

باتوجه به اهمیت تخصص و خبرگی مشارکت‌کنندگان در شناخت موانع و اکتساب فناوری حوزه دفاعی، پرسش‌نامه‌ها براساس معیارهای سابقه کاری و همچنین در دسترس بودن، به صورت هدفمند و با روش نمونه‌گیری گلوله‌برفی میان ۳۸ نفر توزیع شدند و ۲۲ پرسش‌نامه تکمیل شد. از میان این ۲۲ مشارکت‌کننده، ۱، ۳ و ۱۸ نفر به ترتیب دارای تحصیلات کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری بودند. همچنین ۶، ۱۱ و ۵ نفر به ترتیب دارای سابقه کاری کمتر از ۵ سال، ۵ تا ۱۵ سال و بیش از ۱۵ سال بودند.

### پایایی و روایی پرسش‌نامه

به منظور ارزیابی روایی پرسش‌نامه از روش روایی محتوا استفاده شد؛ براین اساس پرسش‌نامه‌ها توسط استادان دانشگاهی متخصص تأیید شدند. همچنین، به منظور تعیین پایایی، میزان سازگاری پرسش‌نامه‌های مقایسات زوجی با استفاده از روش پیشنهادی گوگوس

1 . Beltramino

2 . Wu

3 . Tsai

4 . Kumar

و بوچر<sup>۱</sup> (۱۹۹۸) ارزیابی شد؛ براین اساس باتوجه به میزان ناسازگاری کمتر از ۰/۱ در کلیه پرسش نامه‌های دریافتی، پایایی پرسش نامه‌ها احراز شد.

### روش دیمتل فازی

روش دیمتل یکی از انواع روش‌های تصمیم‌گیری گروهی براساس مقایسه‌های زوجی و قضاوت کارشناسان است که گابوس و فونتلا<sup>۲</sup> (۱۹۷۳) طی سال‌های ۱۹۷۱ تا ۱۹۷۶ میلادی برای مطالعه و حل مسائل پیچیده و درهم‌تنیده جهان ارائه کردند. در ادامه پژوهشگران دیگر در هدف‌گذاری راهبردی و عینی از مسائل جهانی به‌منظور دسترسی به راهکارهای مناسب از این روش استفاده کردند. فن دیمتل بر مبنای دیاگرام‌ها (گراف جهت‌دار) بنا نهاده شده است؛ براین اساس با بهره‌مندی از قضاوت کارشناسان در شناسایی عوامل موجود در یک نظام و با به‌کارگیری اصول نظریه گراف‌ها، روابط تأثیرگذار یا تأثیرپذیر (روابط علی-معلولی و متقابل) عناصر استخراج می‌شود. در ادامه نیز ساختاری سلسله‌مراتبی و نظام‌مند از عناصر مذکور ارائه می‌شود، به‌نحوی که شدت اثر روابط مذکور با امتیاز مشخص می‌شود. در پژوهش حاضر از این روش به‌منظور بررسی روابط علی بین عوامل استفاده شده است. این روش از شش مرحله (۱) تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری، (۲) محاسبه میانگین حسابی مقایسات زوجی و رسم دیاگرام روابط مستقیم، (۳) نرمال‌سازی ماتریس میانگین حسابی مقایسات زوجی، (۴) محاسبه ماتریس روابط کل، (۵) رسم نمودار علی و (۶) مشخص کردن سلسله‌مراتب و رسم نقشه روابط شبکه تشکیل شده است.

### یافته‌ها

در این بخش روابط علی و معلولی موانع و مشکلات اکتساب فناوری‌های دفاعی بررسی شده است. این بررسی باتوجه به فرض مسئله مبنی بر وابستگی معیارها به یکدیگر و باتکیه بر روش دیمتل فازی انجام شد. عوامل مذکور براساس جدول (۱) نام‌گذاری شدند. باتوجه به پیچیدگی محاسبات، به ارائه جدول‌های نهایی میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری معیارها و نمودار علی اکتفا شده است.

مقادیر بردارهای R (جمع عناصر هر سطر در ماتریس S) و J (جمع عناصر هر ستون در ماتریس S) در جدول (۲) نشان داده شده‌اند. با به‌دست‌آمدن بردارهای R و J می‌توان بردارهای برتری  $(R+J^T)$

1 . Gogus & Boucher

2 . Gabus & Fontela

و ارتباط  $(R-J^T)$  را به دست آورد. در صورتی که درایه‌ی بردار ارتباط عامل  $C_i$  منفی باشد، آن عامل یک متغیر معلول است و در صورت مثبت بودن درایه‌ی بردار ارتباط، یک متغیر علت است.

جدول ۲: بردارهای برتری و ارتباط موانع و مشکلات اکتساب فناوری دفاعی

R	$J^T$	$R+J^T$	$R-J^T$	نوع متغیر
۲/۰۳۱	۰/۶۵۵	۲/۶۸۶	۱/۳۷۶	تحریم‌های بین‌المللی
۱/۵۴۶	۰/۷۲۳	۲/۲۶۹	۰/۸۲۳	مشکلات قانونی و حقوقی داخلی
۱/۸۲۰	۱/۸۵۸	۳/۶۷۸	-۰/۰۳۸	محدودیت‌ها، دستورالعمل‌ها و قوانین منابع فناوری
۱/۱۶۰	۱/۴۴۵	۲/۶۰۵	-۰/۲۸۵	چالش «اینجا اختراع نشده»، اثرات منفی بر قابلیت‌های داخلی سازمان و از دست دادن مزیت رقابتی در بلندمدت
۱/۱۸۹	۱/۸۹۱	۳/۰۸۰	۰/۷۰۲	توافقات مالی، نحوه و میزان تعیین سهم شرکا از سود و ریسک موجود
۱/۵۵۱	۱/۹۷۱	۳/۵۲۱	-۰/۴۲۰	ایجاد وابستگی به منبع فناوری
۱/۳۹۹	۱/۸۷۷	۳/۲۷۶	-۰/۴۷۸	ایجاد ارتباط با منابع خارجی فناوری
۱/۷۴۶	۱/۲۰۱	۲/۹۴۷	۰/۵۴۵	پیچیدگی فناوری
۲/۰۱۰	۱/۵۵۸	۳/۵۶۷	۰/۴۵۲	مشکلات قانونی و حقوقی بین‌المللی
۱/۱۲۱	۱/۱۹۸	۲/۳۱۹	-۰/۰۷۷	ارزیابی فناوری و هزینه‌های رصد فناوری
۱/۳۴۴	۱/۶۴۵	۲/۹۹۰	-۰/۳۰۱	چارچوب سازمانی و مشکلات سازمان‌دهی، مدیریت و اجرا
۱/۷۲۱	۱/۹۹۲	۳/۷۱۳	-۰/۲۷۱	ریسک‌های ناشی از روابط همکاری با سایر نهادها (ریسک حفظ اطلاعات، کنترل بر دستاوردها و غیره)
۱/۰۹۵	۱/۷۱۹	۲/۸۱۴	-۰/۶۲۴	نیاز به سازگاری با فناوری جدید

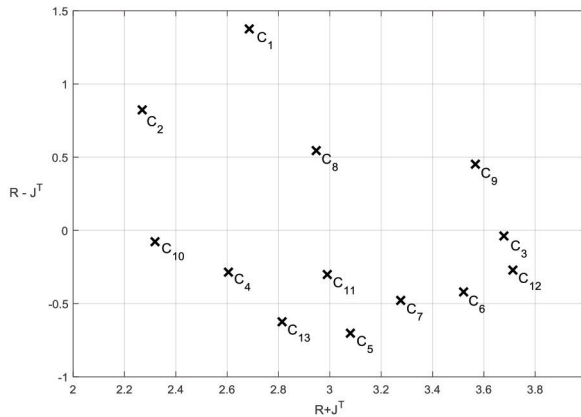
شکل (۱)، نمودار علی را براساس زوج مرتب‌های  $\{R_i+J_i, R_i-J_i\}$  نشان می‌دهد.





نیاز به سازگاری با فناوری جدید	ریسک‌های ناشی از روابط همکاری با سایر نهادها (ریسک حفظ اطلاعات، کنترل بر دستاوردها و غیره)	چارچوب سازمانی و مشکلات سازمان‌دهی، مدیریت و اجرا	ارزیابی فناوری و هزینه‌های رصد فناوری	مشکلات قانونی و حقوقی بین‌المللی	پیچیدگی فناوری	ایجاد ارتباط با منابع خارجی فناوری	ایجاد وابستگی به منبع فناوری	توافقات مالی، نحوه و میزان تعیین سهم شرکت‌ها از سود و ریسک موجود	چالش «تینجا اختراع نشده»، اثرات منفی بر قابلیت‌های داخلی سازمان و از دست دادن مزیت رقابتی در بلندمدت	محدودیت‌ها، دستورالعمل‌ها و قوانین منابع فناوری	مشکلات قانونی و حقوقی داخلی	تحریم‌های بین‌المللی	حد آستانه: ۰/۱۱۷
۳۶/۱۰۳	۶۰/۲۰۰	۳۶/۱۰۳	۵۱/۱۰۳	۵۰/۱۰۳	۸۰/۱۰۳	۸۰/۱۰۳	۲۰/۱۰۳	۳۶/۱۰۳	۵۴/۱۰۳	۲۰/۱۰۳	۱۱/۱۰۳	۱۰/۱۰۳	مشکلات قانونی و حقوقی بین‌المللی
۳۰/۱۰۳	۱۲/۱۰۳	۲۰/۱۰۳	۴۷/۱۰۳	۹۶/۱۰۳	۱۸/۱۰۳	۱۰/۱۰۳	۸/۱۰۳	۱۰/۱۰۳	۷۰/۱۰۳	۸۸/۱۰۳	۳۵/۱۰۳	۳۱/۱۰۳	ارزیابی فناوری و هزینه‌های رصد فناوری
۱۲/۱۰۳	۱۴۹/۱۰۳	۳۰/۱۰۳	۸۸/۱۰۳	۹۵/۱۰۳	۹۰/۱۰۳	۲۰/۱۰۳	۳۰/۱۰۳	۵۲/۱۰۳	۱۱۷/۱۰۳	۷/۱۰۳	۵۳/۱۰۳	۴۶/۱۰۳	چارچوب سازمانی و مشکلات سازمان‌دهی، مدیریت و اجرا
۱۴/۱۰۳	۱۱۴/۱۰۳	۵۷/۱۰۳	۱۱۳/۱۰۳	۴۹/۱۰۳	۹۷/۱۰۳	۶۶/۱۰۳	۷۳/۱۰۳	۴۵/۱۰۳	۱۲۸/۱۰۳	۱۷۸/۱۰۳	۵۴/۱۰۳	۹۳/۱۰۳	ریسک‌های ناشی از روابط همکاری با سایر نهادها (ریسک حفظ اطلاعات، کنترل بر دستاوردها و غیره)
۶۵/۱۰۳	۱۱۹/۱۰۳	۱۰۴/۱۰۳	۶۶/۱۰۳	۶۶/۱۰۳	۹۰/۱۰۳	۱۲/۱۰۳	۱۵/۱۰۳	۳/۱۰۳	۹۸/۱۰۳	۸۷/۱۰۳	۳۸/۱۰۳	۳۲/۱۰۳	نیاز به سازگاری با فناوری جدید

باتوجه به نمودار علی به دست آمده و باتوجه به مقادیر  $R_1-J_1$ ، متغیرهای C1، C2، C8، C9 و دارای مقادیر مثبت هستند؛ براین اساس متغیرهای مذکور در دسته متغیر علت قرار گرفته و متغیرهای اثرگذار تلقی می‌شوند. C1 بیشترین اثرگذاری را در میان کلیه متغیرها دارا است؛ براین اساس تحریم‌های بین‌المللی به عنوان متغیر علت بیشترین اثرگذاری را بر سایر متغیرها داشته است.



شکل ۱: نمودار علی موانع اکتساب فناوری براساس زوج مرتب‌های برتری و ارتباط

جهت رسم نقشه روابط شبکه<sup>۱</sup> می‌بایست ارزش آستانه روابط از طریق میانگین مقادیر ماتریس  $S^D$  محاسبه شود. سپس از کلیه درایه‌های ماتریس  $S^D$  با مقدار کوچک‌تر از آستانه صرف‌نظر کرد؛ براین اساس با صفر در نظر گرفتن مقدار درایه‌های مذکور، از علیت رابطه مذکور صرف‌نظر می‌شود. طبق ماتریس  $S^D$  (جدول ۳)، حد آستانه ماتریس  $0/117$  است. در ماتریس مذکور، درایه‌های با مقدار کمتر از حد آستانه با رنگ خاکستری نشانه‌گذاری شده‌اند. براین اساس می‌توان با به‌کارگیری ماتریس به‌دست‌آمده، نقشه روابط شبکه را در نمودار علی (شکل ۱) ترسیم کرد. با توجه به تعدد روابط میان متغیرها، از رسم یال‌های دیاگرام صرف‌نظر شده است.

جدول ۴: ترتیب خالص عناصر دیفازی شده موانع اکتساب فناوری دفاعی

رتبه	عنوان متغیر	$R+J^T$	ترتیب نزولی مجموع تأثیرگذاری و تأثیرپذیری ( $R+J^T$ )
۱	ریسک‌های ناشی از روابط همکاری با سایر نهادها	۳/۷۱۳	
۲	محدودیت‌ها، دستورالعمل‌ها و قوانین منابع فناوری	۳/۶۷۸	
۳	مشکلات قانونی و حقوقی بین‌المللی	۳/۵۶۷	
۴	وابستگی به منبع فناوری	۳/۵۲۱	
۵	ارتباط با منابع خارجی فناوری	۳/۲۷۶	
۶	توافقات مالی، نحوه و میزان تعیین سهم شرکا از سود و ریسک موجود	۳/۰۸۰	
۷	چارچوب سازمانی و مشکلات سازمان‌دهی، مدیریت و اجرا	۲/۹۹۰	
۸	پیچیدگی فناوری	۲/۹۴۷	
۹	نیاز به سازگاری با فناوری جدید	۲/۸۱۴	
۱۰	تحریم‌های بین‌المللی	۲/۶۸۶	
۱۱	اثرات منفی بر قابلیت‌های داخلی سازمان	۲/۶۰۵	
۱۲	ارزیابی فناوری و هزینه‌های رصد فناوری	۲/۳۱۹	
۱۳	مشکلات قانونی و حقوقی داخلی	۲/۲۶۹	

رتبه‌بندی نهایی موانع و مشکلات اکتساب فناوری دفاعی در جدول‌های (۴) و (۵) ارائه شده است. نتایج تحلیل با روش دیمتل فازی بیانگر آن است که در میان موانع و مشکلات اکتساب فناوری دفاعی، بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین  $R_i+J_i$  به ترتیب مربوط به «ریسک‌های ناشی از روابط همکاری با سایر نهادها» و «مشکلات قانونی و حقوقی داخلی» است که دارای بیشترین و کمترین تعامل با سایر شاخص‌های هم‌سطح خود هستند.

جدول ۵: ترتیب خالص عناصر فازی زدایی شده موانع اکتساب فناوری دفاعی

رتبه	عنوان متغیر	R-J <sup>T</sup>	
۱	تحریم‌های بین‌المللی	۱/۳۷۶	عوامل تأثیرگذار
۲	مشکلات قانونی و حقوقی داخلی	۰/۸۲۳	
۳	پیچیدگی فناوری	۰/۵۴۵	
۴	مشکلات قانونی و حقوقی بین‌المللی	۰/۴۵۲	
۵	محدودیت‌ها، دستورالعمل‌ها و قوانین منابع فناوری	-۰/۰۳۸	عوامل تأثیرپذیر
۶	ارزیابی فناوری و هزینه‌های رصد فناوری	-۰/۰۷۷	
۷	ریسک‌های ناشی از روابط همکاری با سایر نهادها	-۰/۲۷۱	
۸	اثرات منفی بر قابلیت‌های داخلی سازمان	-۰/۲۸۵	
۹	چارچوب سازمانی و مشکلات سازمان‌دهی، مدیریت و اجرا	-۰/۳۰۱	
۱۰	وابستگی به منبع فناوری	-۰/۴۲۰	
۱۱	ارتباط با منابع خارجی فناوری	-۰/۴۷۸	
۱۲	نیاز به سازگاری با فناوری جدید	-۰/۶۲۴	
۱۳	توافقات مالی، نحوه و میزان تعیین سهم شرکا از سود و ریسک موجود	-۰/۷۰۲	

همچنین متغیر «تحریم‌های بین‌المللی» با بیشترین مقدار فازی زدایی شده مثبت  $R_p - J_p$ ، تأثیرگذارترین عامل در میان موانع و مشکلات اکتساب فناوری دفاعی قلمداد می‌شود و بیشترین اهمیت نسبی را دارا می‌باشد؛ بنابراین این عامل دارای نقشی کلیدی در مشکلات پیش روی اکتساب فناوری دفاعی است و می‌بایست در اولویت توجه مدیران قرار گیرد. عامل «توافقات مالی، نحوه و میزان تعیین سهم شرکا از سود و ریسک موجود» نیز دارای کمترین مقدار فازی زدایی شده  $R_p - J_p$  است و تأثیرپذیرترین عامل به شمار می‌آید.

### بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر، بررسی روابط علی و تعیین اولویت و اهمیت چالش‌های اکتساب فناوری در

حوزه فناوری‌های دفاعی است؛ براین اساس ابتدا کلیه چالش‌های مؤثر بر اکتساب فناوری به صورت عام بررسی و شناسایی شدند و در ادامه با بررسی چالش‌های تعیین شده توسط خبرگان با روش‌های مختلف، موارد مذکور جرح و تعدیل شدند. در این راستا به منظور بررسی و تعیین روابط میان متغیرها از روش دیمتل فازی استفاده شد. براین اساس نتایج در ادامه به اختصار تشریح می‌شوند.

بر اساس نتایج حاصل، «ریسک‌های ناشی از روابط همکاری با سایر نهادها» در میان مؤلفه‌های مؤثر بر اکتساب فناوری دفاعی بیشترین تعامل را با سایر مؤلفه‌ها و متغیرها دارد. در واقع ریسک‌های ناشی از روابط همکاری با سایر نهادها به دلیل ماهیت برون‌گرا و وابستگی ذاتی به فرآیندها و رویه‌های برون‌سازمانی، بیشترین تأثیرپذیری را از سایر مؤلفه‌ها دارد. براین اساس و با توجه به تأثیرپذیری قابل توجه این چالش از سایر مؤلفه‌های مدیریتی فرایند اکتساب فناوری، کنترل کمتری بر این چالش قابل اعمال می‌باشد؛ در نتیجه پیشنهاد می‌شود که سهم کمتری از منابع سازمان صرف رفع این چالش شود. البته با توجه به منشأ بیرونی این چالش، رفع آن صرفاً از طریق بهبود فرآیندهای درون‌سازمانی امکان‌پذیر نیست. از سوی دیگر با توجه به این که چالش «مشکلات قانونی و حقوقی داخلی» کمترین میزان تعامل را با متغیرها و عوامل هم‌سطح خود دارد، این مؤلفه نیز با توجه به ماهیت درون‌سازمانی، کمترین میزان وابستگی به سایر عوامل را دارا می‌باشد. از این رو مدیریت چالش مذکور در قیاس با سایر چالش‌ها امکان‌پذیرتر است؛ بنابراین توصیه می‌شود که سازمان بخش قابل توجهی از منابع خود را صرف تغییر و تحول این مؤلفه نماید. همچنین نتیجه بخش اول بررسی نشان می‌دهد که عامل «ریسک‌های ناشی از روابط همکاری با سایر نهادها» به فراخور جایگاه تعاملی بالا با سایر متغیرها به شدت به سایر متغیرها وابسته است و از این رو به فراخور ماهیت متغیر و متزلزل، مدیریت‌پذیری کمتری نسبت به سایر متغیرها دارد؛ بنابراین پیشنهاد می‌شود که ضمن توجه به این مؤلفه در فرایند اکتساب فناوری، برای کنترل و مدیریت این عامل، به عوامل تأثیرگذار بر آن و همچنین کنترل عوامل زمینه‌ای توجه و تمرکز ویژه‌ای معطوف شود.

همچنین نتایج بیانگر این مطلب است که از بین چالش‌های شناسایی شده، چهار چالش «تحریم‌های بین‌المللی»، «مشکلات قانونی و حقوقی داخلی»، «پیچیدگی فناوری» و «مشکلات قانونی و حقوقی بین‌المللی» به عنوان متغیر علت بر فرایند اکتساب فناوری اثرگذارند. براین اساس چهار چالش مذکور به صورت مستقیم فرایند اکتساب فناوری را دستخوش تغییر کرده و تحقق آن را محدود می‌نمایند. از میان این چهار متغیر، دو چالش (تحریم‌های بین‌المللی و مشکلات قانونی و حقوقی بین‌المللی)

به‌طور خاص در اکتساب خارجی فناوری مؤثر می‌باشند و بر اکتساب داخلی فناوری تأثیر اندکی دارند. از سوی دیگر چالش‌های (مشکلات قانونی و حقوقی داخلی و پیچیدگی فناوری، اکتساب خارجی و داخلی فناوری) را به‌صورت توأمان تحت تأثیر قرار می‌دهند. براساس مقادیر عددی فازی‌زدایی‌شده، تحریم‌های بین‌المللی با بیشترین مقدار عددی تأثیرگذارترین عامل بر فرایند اکتساب فناوری در حوزه دفاعی است. درواقع این عامل را می‌توان اصلی‌ترین عامل در اکتساب فناوری‌های دفاعی قلمداد کرد و اهمیت نسبی قابل توجهی برای آن قائل شد. براین‌اساس مداخله در تحریم‌های حوزه دفاعی به‌هرطریق و با به‌کارگیری ظرفیت‌های مختلف اعم از روش‌های دورزدن تحریم‌ها و یا انتقال غیررسمی فناوری به روش‌های مختلف می‌تواند بیشترین تأثیر را بر بهبود اکتساب فناوری دفاعی داشته باشد. باتوجه‌به اینکه چالش مذکور بیشتر درخصوص فناوری‌های دارای پیچیدگی بالا اهمیت و ضرورت می‌یابد، پیشنهاد می‌شود که سازمان بر فرایند اکتساب فناوری در راستای انتقال فناوری‌های پیچیده دفاعی با اتکاء به ظرفیت‌های درون‌سازمانی بر روش‌های اکتساب داخلی فناوری تمرکز یابد و با تخصیص منابع حداکثری به این حوزه، پیش‌نیازهای ضروری برای دستیابی تدریجی به فناوری‌های مذکور را فراهم آورد. چالش مشکلات قانونی و حقوقی داخلی - که براساس بررسی پیشینه منشأ درونی داشته است و به‌عنوان متغیر مستقل در نظر گرفته شده است - نیز می‌بایست به‌صورت ویژه موردتوجه سازمان مدیریت فرایند اکتساب فناوری قرار گیرد. در حقیقت می‌توان گفت که درصورت رفع این چالش جدی درون‌سازمانی، فرایند اکتساب داخلی فناوری تا حد زیادی و فرایند اکتساب خارجی فناوری تا حدودی تسهیل می‌شود. این درحالی است که عوامل محدودیت‌ها، دستورالعمل‌ها و قوانین منابع فناوری، ارزیابی فناوری و هزینه‌های رصد فناوری، ریسک‌های ناشی از روابط همکاری با سایر نهادها، اثرات منفی بر قابلیت‌های داخلی سازمان، چارچوب سازمانی و مشکلات سازمان‌دهی، مدیریت و اجرا، وابستگی به منبع فناوری، ارتباط با منابع خارجی فناوری، نیاز به سازگاری با فناوری جدید، توافقات مالی و نحوه و میزان تعیین سهم شرکا از سود و ریسک موجود، در میان متغیرهای معلول طبقه‌بندی می‌شوند. باتوجه‌به مقادیر عددی فازی‌زدایی‌شده، کمترین میزان به‌عامل «توافقات مالی، نحوه و میزان تعیین سهم شرکا از سود و ریسک موجود» مربوط می‌شود که بیانگر تأثیرپذیری حداکثری این عامل در مقایسه با سایر عوامل است؛ بنابراین عامل مذکور اصلی‌ترین مشکل در فرایند اکتساب فناوری دفاعی قلمداد می‌شود؛ به‌بیان‌دیگر، این مؤلفه مشکل اصلی مسئله موردنظر تلقی می‌شود. براین‌اساس می‌توان با توجه ویژه به «مشکلات قانونی و حقوقی داخلی» به‌عنوان دومین متغیر علی، چالش مذکور

را کم‌رنگ کرد. به عبارت دقیق‌تر با اصلاح قوانین و ساختارهای حقوقی داخلی می‌توان محدودیت‌ها و چالش‌های مربوط به توافقات مالی و تعیین سهم و مشارکت در ریسک را برطرف کرد. سایر متغیرهای معلول نیز به رویه‌ها و الگوهای سازمانی حاکم بر سازمان مدیریت اکتساب فناوری مربوط می‌شوند و می‌بایست در طراحی برنامه‌های راهبردی سازمان مورد توجه تصمیم‌گیران و سیاست‌گذاران قرار گیرند. در خاتمه شایان ذکر است که صنعت و فناوری دفاعی به‌عنوان یک عامل محرک و تسهیل‌کننده رشد اقتصادی و فناورانه، زمینه‌ای بسیار مهم برای توسعه کشورها تلقی می‌شود. براین اساس افزایش هزینه‌ها و پیچیدگی پروژه‌های دفاعی و کاهش بودجه، مدیران پروژه را وادار به انتخاب بهترین فرایند اکتساب فناوری می‌نماید؛ بنابراین شناسایی بهترین روش انتقال فناوری یکی از اصلی‌ترین دغدغه‌های سازمان مدیریت فرایند اکتساب فناوری است. براساس پژوهش حاضر، بهترین مسیر اکتساب فناوری مسیری است که کمترین اثرپذیری از چهار متغیر علت (تحریم‌های بین‌المللی، مشکلات قانونی و حقوقی داخلی، پیچیدگی فناوری و مشکلات قانونی و حقوقی بین‌المللی) و بیشترین اثرگذاری بر متغیرهای معلول را دارد. نظر به دسترسی محدود تیم پژوهشی به منابع انسانی خیره در حوزه اکتساب فناوری‌های دفاعی و همچنین وجود الگوهای متنوع اکتساب فناوری داخلی در زیست‌بوم فناوری‌های دفاعی، ممکن است برخی از ابعاد و جوانب مسئله پژوهش به‌خوبی شناسایی و تبیین نشده باشند؛ لذا پیشنهاد می‌شود که مطالعات آتی بر نسبت میان روش‌ها و الگوهای اکتساب فناوری دفاعی و چالش‌های شناسایی‌شده و اولویت‌دار تمرکز یابند.

### سیاسگزاری

از گروه علوم و فناوری دفاعی پژوهشگاه آماذ و پشتیبانی دانشگاه و پژوهشگاه عالی دفاع ملی و تحقیقات راهبردی به‌دلیل حمایت از انجام این پژوهش تقدیر و تشکر می‌نماییم.

## منابع

- Baines, T. (2004). An integrated process for forming manufacturing technology acquisition decisions. *International Journal of Operations & Production Management*, 24(5), 447-467. <https://doi.org/10.1108/01443570410532533>
- Beltramino, N. S., García-Perez-de-Lema, D., & Valdez-Juárez, L. E. (2020). The structural capital, the innovation and the performance of the industrial SMEs. *Journal of Intellectual Capital*, 21(6), 913-945. <https://doi.org/10.1108/jic-01-2019-0020>
- Carayannis, E. G., Grigoroudis, E., Del Giudice, M., Della Peruta, M. R., & Sindakis, S. (2017) An exploration of contemporary organizational artifacts and routines in a sustainable excellence context. *Journal of Knowledge Management*, 21(1), 35-56. <https://doi.org/10.1108/JKM-10-2015-0366>
- Chin, W. (2019). Technology, war and the state: Past, present and future. *International Affairs*, 95, 765-83. <https://doi.org/10.1093/ia/iiz106>
- Cui, A. S., Griffith, D. A., Cavusgil, S. T., & Dabic, M. (2006). The influence of market and cultural environmental factors on technology transfer between foreign mncs and local subsidiaries: A Croatian illustration. *Journal of World Business*, 41(2), 100-111. <https://doi.org/10.1016/j.jwb.2006.01.011>
- Davenport, S., Campbell-Hunt, C., & Solomon, J. (2003). The dynamics of technology strategy: An exploratory study. *R&D Management*, 33(5), 481-499. <https://doi.org/10.1111/1467-9310.00312>
- Dehghan Ashkezari, M. J., Miremadi, T., & Ramezanpour Nargesi, Gh. (2019). The assessment of international sanctions on photovoltaic innovation system of Iran [In Persian]. *Journal of Science & Technology Policy*, 10(4), 63-76. [https://jstp.nrisp.ac.ir/article\\_13020.html](https://jstp.nrisp.ac.ir/article_13020.html)
- Dixit, R., Singh, H., & Chinnam, R. B. (2020, March). Balancing pragmatism and values in business decision making. In *2020 IEEE Aerospace Conference* (pp. 1-12). IEEE. <https://doi.org/10.1109/AERO47225.2020.9172338>
- Du, J., Wu, D., Lu, J., & Yu, H. (2013). Knowledge networks and technological capabilities of SMEs: The role of technology strategies and its implications for knowledge service intermediaries. *Asian Journal of Technology Innovation*, 21(2), 80-98. <https://doi.org/10.1080/19761597.2013.819248>
- Dubois, A. (2006). *Organizing industrial activities across firm boundaries*. Routledge.



<https://doi.org/10.4324/9780203029633>

- Fakhari, H., Salmani, D., & Daraei, M. R. (2013). The impact of economic sanctions on the knowledge-based companies in Iran [In Persian]. *Journal of Science & Technology Policy*, 5(3), 1-17. <https://dori.net/dor/20.1001.1.20080840.1392.5.3.2.4>
- Ford, D. (1988). Develop your technology strategy. *Long Range Planning*, 21(5), 85-95. [https://doi.org/10.1016/0024-6301\(88\)90109-4](https://doi.org/10.1016/0024-6301(88)90109-4)
- Gabus, A., & Fontela, E. (1973). *Perceptions of the world problematique: Communication procedure, communicating with those bearing collective responsibility*.
- Gogus, O., & Boucher, T. O. (1998). Strong transitivity, rationality and weak monotonicity in fuzzy pairwise comparisons. *Fuzzy Sets Systems*, 94(1), 133-144. [https://doi.org/10.1016/S0165-0114\(96\)00184-4](https://doi.org/10.1016/S0165-0114(96)00184-4)
- Goodman, R. A., & Lawless, M. W. (1994). *Technology and strategy: Conceptual models and diagnostics*. Oxford University Press on Demand.
- Grilli, L. (2014) High-tech entrepreneurship in Europe: A heuristic firm growth model and three “(un-) easy pieces” for policy-making. *Industry and Innovation*, 21(4), 267-284. <https://doi.org/10.1080/13662716.2014.939850>
- Howells, J., James, A. D., & Malik, K. (2004). Sourcing external technological knowledge: A decision support framework for firms. *International Journal of Technology Management*, 27(2-3), 143-154. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2004.003949>
- Hill, T. (2017). *Manufacturing strategy: The strategic management of the manufacturing function*. Macmillan International Higher Education.
- Hung, S. W., & Tang, R. H. (2008). Factors affecting the choice of technology acquisition mode: An empirical analysis of the electronic firms of Japan, Korea and Taiwan. *Technovation*, 28(9), 551-563. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2007.10.005>
- João, R. (2021). Politics, power, and influence: Defense industries in the Post-Cold War. *Social Sciences*, 10(1), 10. <https://doi.org/10.3390/socsci10010010>
- Kale, P., & Puranam, P. (2004). Choosing equity stakes in technology-sourcing relationships: An integrative framework. *California Management Review*, 46(3), 77-99. <https://doi.org/10.2307/41166222>
- Kang, K. H., Jo, G. S., & Kang, J. (2015). External technology acquisition: A double-edged sword. *Asian Journal of Technology Innovation*, 23(1), 35-52. <https://doi.org/10.1080/19761597.2015.1010265>

- Kotabe, M., & Murray, J. Y. (2004). Global sourcing strategy and sustainable competitive advantage. *Industrial Marketing Management*, 33(1), 7-14.  
<https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2003.08.004>
- Kumar, R., Krishnamoorthy, M., & Cardenez, M. (2004). Technology acquisition and innovation: An integrative approach for organizational success. In *Second World Congress on POM*.  
[https://www.poms.org/archive/conferences/Meeting2004/POMS\\_CDDel/Browse%20This%20CD/PAPERS/002-0464.pdf](https://www.poms.org/archive/conferences/Meeting2004/POMS_CDDel/Browse%20This%20CD/PAPERS/002-0464.pdf)
- Kurç, Ç., & Neuman, S. G. (2017). Defence industries in the 21st century: A comparative analysis. *Defence Studies*, 17(3), 219-227.  
<https://doi.org/10.1080/14702436.2017.1350105>
- Lee, H., Lee, S., & Park, Y. (2009). Selection of technology acquisition mode using the analytic network process. *Mathematical and Computer Modelling*, 49(5-6), 1274-1282. <https://doi.org/10.1016/j.mcm.2008.08.010>
- Mannke, F. (2012). Fostering international technology transfer through climate technology networks between European and Latin American universities. *Latin American Business Review*, 13, 171-197.  
<https://doi.org/10.1080/10978526.2012.730018>
- McIvor, R. (2005). *The outsourcing process: Strategies for evaluation and management*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511543425>
- Miremadi, T. (2014). *Comprehensive explanation of the security concept. Scientific report of the research project commissioned by the Vice-Presidency for Science and Technology* [In Persian]. Iran Research Organization for Scientific and Technology.
- Prahalad, C. K., & Hamel, G. (2006). The core competence of the corporation. In D. Hahn & B. Taylor (Eds.), *Strategische unternehmensplanung - strategische unternehmensführung: Stand und Entwicklungstendenzen* (pp. 275-292). Springer.  
[https://doi.org/10.1007/3-540-30763-X\\_14](https://doi.org/10.1007/3-540-30763-X_14)
- Seker, S., & Zavadskas, E. K. (2017). Application of fuzzy DEMATEL method for analyzing occupational risks on construction sites. *Sustainability*, 9(11), 2083.  
<https://doi.org/10.3390/su9112083>
- SIPRI (2021). *SIPRI yearbook 2021: Armaments, disarmament and international security*. Oxford University Press. <https://www.sipri.org/yearbook/2021>
- Tsai, J. M., Chang, C. C., & Hung, S. W. (2018). Technology acquisition models for

fast followers in high-technological markets: An empirical analysis of the LED industry. *Technology Analysis Strategic Management*, 30(2), 198-210.

<https://doi.org/10.1080/09537325.2017.1297789>

Wie, T. K. (2005). The major channels of international technology transfer to Indonesia: An assessment. *Journal of the Asia Pacific Economy*, 10(2), 214-236.

<https://doi.org/10.1080/13547860500071493>

Wu, F., Li, H., Chu, L., & Sculli, D. (2005) An outsourcing decision model for sustaining long-term performance. *International Journal of Production Research*, 43(12), 2513-2535.

<https://doi.org/10.1080/00207540500045717>