

Proposing a Balanced Framework for Measurement and Assessment of Innovation in Defense Organizations

Mostafa Safdari Ranjbar*
Gholam Reza Tavakoli**
Jafar Gheydar Kheljani***
Mohammad Hossein Karimi Gavareshki****
Morteza Maroufani*****

Received: 14/02/2020

Accepted: 11/10/2020

Abstract

Innovation can be defined as new or significantly improved ways for responding to social and economic needs and problems. So far, various frameworks and approaches have been proposed to measure and assess innovation in different levels including organizational and national. In addition, because of the different nature of defense organizations, innovation there needs specific drivers, concerns and requirements. This paper, therefore, aims at designing and proposing a balanced framework for measuring innovation in defense organizations, through applying a qualitative approach and a mixed method strategy including thematic analysis and interpretive structural modeling (ISM) technique. This framework includes two categories: comprehensive drivers' subjects (strategic analysis, technologies and products portfolio analysis, networking and technological collaborations, re-designing institutions, processes and human capitals development, managing resources, infrastructures and capacities) and comprehensive dependent subjects (the results of : human capital, partners' network, customers and armed forces, defense innovation performance, financial and mission issues, society and national security). The main feature of this framework is that it simultaneously encompasses technological and organizational innovations, radical and gradual innovations; past, present and future horizons, and technical, economic and social concerns.

Keywords

Innovation Measurement; Innovation Assessment; Defense Organizations; Thematic Analysis; Interpretive Structural Modeling.

* Assistant Professor, Faculty of Management and Accounting, University of Tehran, Farabi Campus, Qom, Iran (Corresponding Author). mostafa.safdary@ut.ac.ir

** Associate Professor, University of Industrial Management and Engineering, Malek Ashtar University of Technology, Tehran, Iran. tavakoli145@gmail.com

*** Assistant Professor of Industrial Management and Industrial Engineering Complex of Malek Ashtar University of Technology. Tehran. Iran. kheljani@mut.ac.ir

**** Assistant Professor of Industrial Management and Industrial Engineering Complex of Malek Ashtar University of Technology. Tehran. Iran. mh_karimi@aut.ac.ir

***** Ph.D. student in Industrial Management, North Tehran Branch of Azad University. Tehran. Iran. maroufani@gmail.com

دو فصلنامه علمی اندیشه مدیریت راهبردی (اندیشه مدیریت)، مقاله پژوهشی،
سال چهاردهم، شماره اول (پیاپی ۲۷)، بهار و تابستان ۱۳۹۹، صص. ۲۳۵-۲۷۰

ارائه چارچوبی متوازن برای اندازه‌گیری و ارزیابی نوآوری در سازمان‌های دفاعی

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۱/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۷/۲۰
مقاله برای اصلاح به مدت ۵ روز نزد نویسنده (گان) بوده است.

مصطفی صفدری رنجبر*

غلامرضا توکلی**

جعفر قیدر خلجانی***

محمدحسین کریمی گوارشکی****

مرتضی معروفانی*****

چکیده

نوآوری را می‌توان توسعه و به‌کارگیری راه‌های جدید و به‌طور چشمگیر بهبود یافته برای پاسخ‌گویی به نیازها و مسائل اجتماعی و اقتصادی تعریف کرد. تاکنون الگوها و رویکردهای متعددی در سطوح مختلف سازمانی و ملی برای اندازه‌گیری و ارزیابی نوآوری ارائه شده است. از طرفی، به دلیل ماهیت متفاوت سازمان‌های دفاعی، نوآوری در این سازمان‌ها شامل پیشران‌ها، الزامات و ملاحظات خاصی است. بنابراین، پژوهش حاضر با بهره‌گیری از رویکرد کیفی و استراتژی طرح چندشیوه‌ای شامل روش تحلیل مضمون و روش مدلسازی ساختاری تفسیری به ارائه چارچوبی متوازن برای اندازه‌گیری و ارزیابی نوآوری در سازمان‌های دفاعی پرداخته است. این چارچوب مشتمل بر دو دسته از مضامین فراگیر پیشران (تحلیل‌های راهبردی مبتنی بر دکرین دفاعی؛ تحلیل سبب محصولات و فناوری‌های دفاعی؛ شبکه‌سازی و توسعه همکاری‌های فناورانه؛ بازطراحی نهادها، فرآیندها و توسعه سرمایه‌های انسانی؛ مدیریت منابع، زیرساخت‌ها و ظرفیت‌ها) و مضامین فراگیر وابسته (نتایج سرمایه‌های انسانی؛ نتایج شبکه همکاران دفاعی؛ نتایج مشتریان و نیروهای مسلح؛ نتایج عملکردی نوآوری‌های دفاعی؛ نتایج مالی و ماموریتی؛ نتایج جامعه و امنیت ملی) است. ویژگی اصلی این چارچوب آن است که نوآوری‌های فناورانه و سازمانی، نوآوری‌های تدریجی و ریشه‌ای، افق زمانی گذشته، حال و آینده و ملاحظات اجتماعی، فنی و اقتصادی را به‌طور همزمان در برمی‌گیرد.

واژگان کلیدی

اندازه‌گیری نوآوری؛ ارزیابی نوآوری؛ سازمان‌های دفاعی؛ تحلیل مضمون؛ مدلسازی ساختاری تفسیری.

* استادیار دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه تهران پردیس فارابی، قم، ایران (نویسنده مسئول).

mostafa.safdary@ut.ac.ir

** دانشیار مجتمع دانشگاهی مدیریت و مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران.

tavakoli145@gmail.com

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

kheljani@mut.ac.ir

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

mh_karimi@aut.ac.ir

***** دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی، دانشگاه آزاد واحد تهران شمال. تهران، ایران. maroufani@gmail.com

مقدمه و بیان مسأله

نوآوری را می‌توان توسعه و به‌کارگیری راه‌های جدید و بهبود یافته برای پاسخ‌گویی به نیازها و خواسته‌های اجتماعی و اقتصادی بشر دانست. امروزه نوآوری از دیدگاه اقتصاددانان و سیاستگذاران، ارزش ویژه‌ای پیدا کرده است و به عنوان عامل کلیدی ایجاد مزیت رقابتی و سودآوری در سطح بنگاه و عامل تولید ثروت، توسعه اقتصادی و اجتماعی در سطح جوامع شناخته می‌شود (ریاحی و قاضی نوری، ۱۳۹۲، ص. ۱). بر طبق تعریف شومپتر^۱ (۱۹۳۴) و دستنامه اسلو^۲ (۲۰۰۵) از نوآوری، این مفهوم در برگیرنده هر دو دسته نوآوری‌های فناورانه (محصولی و فرآیندی) و سازمانی (بازاریابی، منبع‌یابی، سازماندهی و تعریف روابط داخلی و خارجی) است. از سوی دیگر، صنعت دفاعی با نوآوری عجین است. در بسیاری از کشورها، اغلب نوآوری‌ها از دل مراکز تحقیقاتی وابسته به صنایع دفاعی بیرون می‌آیند (نظری‌زاده، مهدی‌نژاد نوری و حجازی، ۱۳۹۱). برای مثال، مازوکاتو^۳ (۲۰۱۳) در کتاب معروفش با عنوان «دولت کارآفرین^۴» معتقد است که بسیاری از نوآوری‌های فناورانه تأثیرگذار نظیر اینترنت و سیستم موقعیت‌یاب جهانی^۵ (GPS) حاصل فعالیت‌ها و پروژه‌های تحقیقاتی بوده است که در وزارت دفاع آمریکا انجام گرفته‌اند. به‌علاوه، پیشران اصلی نوآوری در صنایع دفاعی، حفظ امنیت و ایجاد قدرت بازدارندگی در مقابل تحرکات احتمالی از سوی کشورهای دیگر است و جنبه‌های اقتصادی نوآوری به اندازه بخش غیردفاعی موردنظر نیست (Freeman et al., 2015, p. 27). از طرفی، تاکنون اندازه‌گیری و ارزیابی نوآوری در سطوح مختلف، موضوع پژوهش‌های متعددی بوده است و رویکردها و مدل‌های متعددی برای ارزیابی نوآوری هم در سطح سازمانی (OECD, 2014; Edison, bin Ali & Torkar, 2013; Dewangan & Godse, 2009) و هم در سطح فراسازمانی (محمدی، الیاسی، محمدپور نارنجی، شجاعی چرمینه، ۲۰۰۹) و (۱۳۹۴) و (Dutta, Lanvin & Wunsch-Vincent, 2015) ارائه شده است. در طراحی الگوها و رویکردهای مختلف برای اندازه‌گیری و ارزیابی نوآوری از منطبق‌ها و الگوهای متعددی نظیر مدل‌های تعالی‌دربرگیرنده توانمندسازها و نتایج (مدل جایزه مدیریت فناوری و نوآوری، ۱۳۹۵) یا مدل کارت امتیازی متوازن^۶ مشتمل بر جنبه‌های مالی، مشتریان، فرآیندهای داخلی و رشد و یادگیری (Bremser & Barsky, 1998; Chiesa & Frattini, 2009)

(Gama, Da Silva & Ataide, 2007) بهره‌برداری شده است. مروری بر پیشینه پژوهشی اندازه‌گیری و ارزیابی نوآوری در داخل کشور، موید آن است که خلا چارچوبی متوازن برای اندازه‌گیری و ارزیابی نوآوری در سازمان‌های دفاعی کشور امری محسوس است. منظور از چارچوبی متوازن، چارچوبی است که به‌طور همزمان دربرگیرنده نوآوری‌های فناورانه و سازمانی، تدریجی و ریشه‌ای، توانمندسازها و نتایج، افق زمانی گذشته، حال و آینده و ملاحظات اجتماعی و اقتصادی را شامل گردد. بنابراین، هدف پژوهش حاضر عبارت است از: طراحی چارچوبی متوازن برای اندازه‌گیری و ارزیابی نوآوری در سازمان‌های دفاعی ایران. برای تحقق این هدف، پژوهش حاضر باید به این پرسش‌ها پاسخ دهد: (۱) اجزا و مؤلفه‌های اصلی تشکیل‌دهنده این چارچوب کدامند؟ (۲) نحوه ارتباط و تعامل این اجزا و مؤلفه‌ها با یکدیگر یا به عبارتی ساختار این چارچوب به چه صورت است؟ ساختار این مقاله بدین شرح است: بخش دوم به مبانی نظری و پیشینه پژوهش اندازه‌گیری و ارزیابی نوآوری در سطح سازمانی و نوآوری در سازمان‌های دفاعی می‌پردازد. بخش سوم به روش‌شناسی پژوهش مشتمل بر رویکرد و استراتژی پژوهش، روش گردآوری داده‌ها و معرفی روش تحلیل داده‌ها اختصاص یافته است. بخش چهارم دربرگیرنده فرآیند تحلیل داده‌ها و ارائه یافته‌ها است. بخش پنجم هم به بحث و نتیجه‌گیری پیرامون یافته‌ها و ارائه دلالت‌های سیاستی و مدیریتی و پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آتی پرداخته است.

۱. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

امروزه نوآوری به عنوان پیشران اصلی رشد اقتصادی پایدار، پایه رقابت‌پذیری اقتصاد کشورها بوده و بر اساس شواهد تجربی، پاسخی به بسیاری از نیازهای اجتماعی شناخته شده و تأثیر عملکرد نوآوران کشورها بر موفقیت اقتصادی آنها می‌باشد (Porter & Stern, 2002). تاکنون ارزیابی نوآوری در سطوح مختلف، موضوع پژوهش‌های متعددی بوده است و رویکردها و مدل‌های متعددی برای ارزیابی نوآوری هم در سطح سازمان و هم در سطح فراسازمانی ارائه شده است. در ادامه به برخی رویکردها و مدل‌های اندازه‌گیری و ارزیابی نوآوری در سطح سازمانی اشاره شده است. سپس به پیشینه پژوهشی نوآوری در سازمان‌های دفاعی پرداخته می‌شود.

۱-۱. اندازه‌گیری و ارزیابی نوآوری در سطح سازمانی

پژوهشگران و صاحب‌نظران مختلفی به توسعه و ارائه الگوها و شاخص‌هایی برای اندازه‌گیری، اندازه‌گیری و ارزیابی نوآوری در سطح بنگاه و سازمان پرداخته‌اند که در ادامه به برخی از آنها اشاره می‌شود. به‌طور کلی، توافق و اجماع قابل ملاحظه‌ای مبنی بر اتخاذ رویکرد چند بعدی در اندازه‌گیری و سنجش نوآوری در پیشینه پژوهش وجود دارد، در حالی که واگرایی زیادی بر روی این ایده وجود دارد که ابعاد موردنظر باید چه باشند. در جدول (۱) خلاصه‌ای از الگوها و شاخص‌های بکار رفته در آنها ارائه شده است.

جدول (۱): الگوها و شاخص‌های ارائه شده در پیشینه پژوهش برای ارزیابی و اندازه‌گیری نوآوری

ردیف	پژوهشگران	الگوها و شاخص‌ها
۱	برون و اسونسون ^۷ (۱۹۸۸)	در مطالعه‌ای که بر اندازه‌گیری بهره‌وری در تحقیق و توسعه انجام داده‌اند، بر یک رویکرد فرآیندی تاکید کرده‌اند که مشتمل بر ورودی‌ها، سیستم پردازش، خروجی‌ها و پیامدها می‌باشد.
۲	گریفین و پیچ ^۸ (۱۹۹۶)	به ارائه رویکردی گسترده و چندبعدی پرداخته‌اند که دربرگیرنده پارمترهای موفقیت مشتری محور، مالی و فرآیند محور است.
۳	کرسن- ون درونگلن و کوک ^{۱۰} (۱۹۹۷)	به ارائه مدلی مبتنی بر ابعاد کارت امتیازی متوازن ^۹ (مالی، مشتری، فرآیندهای داخلی و یادگیری و نوآوری) برای اندازه‌گیری عملکرد سازمان‌های تحقیق و توسعه پرداختند.
۴	ونگ ^{۱۱} (۲۰۰۱)، گاما و همکاران ^{۱۲} (۲۰۰۷) و چیزا و فراتینی ^{۱۳} (۲۰۰۹)	از کارت امتیازی متوازن برای اندازه‌گیری فعالیت‌های تحقیق و توسعه و نوآوری در سازمان‌ها بهره برداری کردند.
۵	برمسر و بارسکی ^{۱۵} (۲۰۰۴)	کارت امتیازی متوازن باید با رویکرد مرحله- دروازه ^{۱۴} ترکیب و یکپارچه شود تا افزایش تمرکز فعالیت‌های تحقیق و توسعه بر مشتری و بازار را افزایش دهد و نشان دهد که چگونه شاخص‌های راهبردی کسب و کار می‌توانند تا سطح برنامه‌های تحقیق و توسعه شکسته شوند.
۶	کالینز و اسمیت ^{۱۶} (۱۹۹۹)	یک رویکرد متوازن را پیشنهاد می‌کند که شامل شاخص‌های گذشته‌نگر، زمان حال، آینده‌نگر و یادگیری است که در رابطه با

ردیف	پژوهشگران	الگوها و شاخص‌ها
		هر یک از ابعاد ذینفعان، فرآیندها، منابع و فرهنگ سنجیده می‌شوند.
۷	کاکزمارسکی ^{۱۷} (۲۰۰۰)	به معرفی رویکردی پرداخته است که شامل سنجش‌های برنامه نوآوری و سنجش‌های عملکرد نوآوری است و معتقد است که این دو حوزه کلیدی برای اندازه‌گیری عملکرد نوآوری باید مورد سنجش قرار گیرند.
۸	گودنر و سودرکوئیست ^{۱۸} (۲۰۰۴)	آنها بیان می‌کنند که ابعاد چهارگانه کارت امتیازی متوازن برای اندازه‌گیری اثربخش عملکرد در تحقیق و توسعه محصولات جدید ناکافی هستند و سه بعد دیگر را پیشنهاد می‌دهند که عبارتند از: سنجش‌های راهبردی، سنجش‌های مدیریت فناوری و سنجش‌های مدیریت دانش.
۹	ورهاگ و کفیر ^{۱۹} (۲۰۰۲)	به ارائه چارچوبی برای اندازه‌گیری و مدیریت نوآوری پرداختند که مشتمل بر ۱۰ بعد است: رهبری، تامین منابع نوآوری، سیستم‌ها و ابزارها، پیشنهاد نوآوری، پیشنهاد توسعه، انتقال فناوری، اکتساب فناوری، تمرکز بازار، عملکرد نوآوری و شبکه‌سازی.
۱۰	دستنامه اسلو (۲۰۰۵)	به ارائه برخی کارکردها و فعالیت‌های لازم برای تحقق نوآوری‌های مختلف پرداخته است که عبارتند از: رقابت، تقاضا و بازار؛ تولید و توزیع؛ سازماندهی منابع انسانی.
۱۱	تسای و چنگ ^{۲۱} (۲۰۱۳)	به ارائه چارچوبی یکپارچه برای ارزیابی نوآوری در صنایع خدماتی دانش محور ^{۲۰} پرداختند که شامل سه بعد است: بعد قابلیت، بعد رفتار و بعد عملکرد
۱۲	مولر و همکاران ^{۲۲} (۲۰۰۵)	به پیشنهاد چهار حوزه منابع، قابلیت، رهبری و فرآیندها برای سنجش و اندازه نوآوری پرداخته‌اند.
۱۳	میلبرگز و ونورتاس ^{۲۳} (۲۰۰۵)	سنجش‌های نوآوری را به چهار دسته تقسیم کرده‌اند: سنجش‌های ورودی، سنجش‌های خروجی، سنجش‌های نوآوری و سنجش‌های فرآیند.
۱۴	آدامز و همکاران ^{۲۴} (۲۰۰۶)	شش دیدگاه کلیدی را در رابطه با سنجش نوآوری برشمرده‌اند: ورودی‌ها، مدیریت دانش، راهبرد نوآوری، سازمان و فرهنگ، مدیریت پورتفولیو، مدیریت پروژه و تجاری‌سازی.

ردیف	پژوهشگران	الگوها و شاخص‌ها
۱۵	اوجانن و وولا ^{۲۵} (۲۰۰۶)	به پنج معیار اشاره کرده‌اند که می‌توان بر مبنای آنها روش‌های اندازه‌گیری عملکرد تحقیق و توسعه را دسته‌بندی کرد: بر اساس دیدگاه اندازه‌گیری، بر اساس هدف اندازه‌گیری، بر اساس سطح اندازه‌گیری، بر اساس نوع تحقیق و توسعه و ارائه ابزاری برای کمک به شرکت‌ها در زمینه انتخاب سنجه‌های مناسب برای اندازه‌گیری تحقیق و توسعه.
۱۶	سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (OECD) (۲۰۰۹)	در گزارشی تحت عنوان نوآوری در سطح بنگاه به برخی شاخص‌های ارزیابی نوآوری اشاره کرده است: نوآوری‌های فناورانه، نوآوری‌های غیرفناورانه، ورودی‌ها، خروجی‌ها و مشخصه‌های مرتبط با سیاست‌ها.
۱۷	لازاروتی و همکاران ^{۲۶} (۲۰۱۱)	به ارائه مدلی پرداخته‌اند که مشتمل بر شاخص‌هایی در زمینه ورودی‌های تحقیق و توسعه، فرایند تحقیق و توسعه و خروجی‌های تحقیق و توسعه هستند.
۱۸	کروز-کازاسا و همکاران ^{۲۷} (۲۰۱۳)	روشی برای اندازه‌گیری فعالیت‌های نوآوری فناورانه ارائه کرده است که در آن از شاخص‌های ورودی میزان سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه و تعداد کارکنان متخصص و ماهر و همچنین شاخص‌های خروجی تعداد نوآوری‌های محصولی و تعداد ثبت اختراعات استفاده شده است.
۱۹	ادیسون و همکاران (۲۰۱۳)	ارائه مدلی برای اندازه‌گیری نوآوری در صنعت نرم‌افزار پرداخته‌اند که شامل عوامل تعیین‌کننده، ورودی‌ها، خروجی‌ها، فعالیت‌ها و عملکرد است.
۲۰	دوانگان و گودسه ^{۲۸} (۲۰۱۴)	آنها نوآوری را ترکیبی از اختراع و بهره‌برداری می‌دانند. شاخص‌های اختراع شامل تولید و انتخاب ایده‌ها و پرورش ایده‌ها می‌شود. بهره‌برداری هم شامل شاخص‌های تجاری‌سازی ایده‌ها و تحقق نوآوری است.
۲۱	آروندل و همکاران ^{۲۹} (۲۰۱۸)	آنها چارچوبی برای اندازه‌گیری نوآوری در بخش عمومی و کاربرد نتایج آن در سیاست‌گذاری عمومی ارائه کرده‌اند. مهم‌ترین اجزای این چارچوب عبارتند از: حکمرانی نوآوری؛ منابع ایده برای

ردیف	پژوهشگران	الگوها و شاخص‌ها
		نوآوری؛ فرهنگ نوآوری؛ قابلیت‌ها و ابزارها؛ اهداف، پیامدها، پیشران‌ها و موانع نوآوری.
۲۲	کرانوپولسکایا و کورنیوا ^{۳۰} (۲۰۲۰)	آنها به ارائه چارچوبی برای اندازه‌گیری نوآوری اجتماعی پرداخته‌اند. مؤلفه‌های این چارچوب عبارتند از: مدیریت منابع انسانی؛ ارتباطات درون سازمانی؛ سیستم حسابداری؛ ساختار سازمانی؛ ارتباط با شرکا و همکاران؛ مدیریت کارهای داوطلبانه؛ برنامه‌ریزی استراتژیک؛ معرفی نوآوری‌هایی در رابطه با برنامه‌های فعلی؛ معرفی برنامه‌های جدید برای ذینفعان بیرونی؛ شهرت، شبکه‌سازی و تبلیغات.
۲۳	روزا و همکاران ^{۳۱} (۲۰۲۰)	آنها چارچوبی برای اندازه‌گیری تلاش‌های نوآوری باز در کسب و کارهای کوچک برزیلی ارائه دادند که این مؤلفه‌ها را در بر می‌گیرد: سازمان؛ موفقیت؛ استراتژی؛ فرهنگ؛ همکاری درون به بیرون؛ همکاری بیرون به درون؛ دانش.
۲۴	کیررا و موزی ^{۳۲} (۲۰۲۰)	آنها چارچوبی برای پیمایش نوآوری در کشورهای در حال توسعه ارائه کرده‌اند که مشتمل بر شاخص‌هایی نظیر تحقیق و توسعه درونی؛ تحقیق و توسعه بیرونی؛ آموزش کارکنان؛ تجهیزات و خرید دانش فنی است.
۲۵	مدل جایزه مدیریت فناوری و نوآوری (۱۳۹۵)	دو دسته معیار برای ارزیابی مدیریت فناوری و نوآوری در بنگاه‌های ایرانی ارائه شده است که عبارتند از: توانمندسازها و نتایج.
۲۶	طرح ملی پیمایش نوآوری ^{۳۳} (۱۳۹۵)	به ارزیابی و سنجش وضعیت نوآوری در شرکت ایرانی می‌پردازد و شامل هفت منظر است: وضعیت کلی نوآوری؛ نوآوری‌های فناورانه؛ نوآوری‌های غیرفناورانه؛ فعالیت‌های نوآورانه و هزینه‌های مرتبط؛ منابع اطلاعاتی، همکاری‌ها و پرورش خلاقیت؛ حمایت از نوآوری و فناوری و موانع فعالیت‌های نوآوری.

۲-۱. نوآوری در سازمان های دفاعی

به‌طور کلی، صنایع دفاعی با نوآوری عجین هستند. در گذشته و زمان حال، اغلب نوآوری‌های فناورانه از دل مراکز تحقیقاتی و صنایع دفاعی بیرون آمده است (مازوکاتو،

۲۰۱۳، ص. ۱۲۰). یکی از دلایل اصلی، وجود نیازهای حیاتی امنیتی و دفاعی است که به عنوان پیشرانی قوی در مطالبه فناوری‌های جدید و نوآوری‌ها محسوب می‌شود. نظری‌زاده، مهدی‌نژاد نوری و حجازی (۱۳۹۱) سه دسته عوامل فردی، سازمانی و محیطی را به عنوان عوامل تأثیرگذار بر نوآوری در صنایع دفاعی شناسایی کرده است و معتقد است که برآیند این عوامل منجر به خلق فرصت و تأثیر بلندمدت، تامین نیاز و توان‌افزایی دفاعی، نتایج اقتصادی و تأثیر بر بازار و عملکرد مالی و در نهایت موفقیت نوآوری در بخش دفاع می‌شوند.

مؤسسه رند^{۳۴} اروپا در سال ۲۰۱۵ میلادی به ارائه چارچوبی تحلیلی برای درک و شناخت فرایند نوآوری در وزارت دفاع انگلستان^{۳۵} (MOD) پرداخته است (Freeman et al., 2015, p. 27). از این چارچوب تحلیلی برای شناسایی چالش‌های اصلی وزارت دفاع انگلستان در زمینه نوآوری و ارائه راهکارها و سازوکارهایی برای برطرف کردن این چالش‌ها و موانع استفاده شده است. این چارچوب مشتمل بر پیشران‌ها (تقاضای نظامی و بافتار بازار و مقررات مربوطه)؛ منابع ورودی (دارایی‌های دانشی، استعدادها و سرمایه)؛ منابع توان‌افزا (زیرساخت‌های بیرونی منابع، تأسیسات و مراکز تحقیقاتی)؛ فرهنگ و ساختار (الگوهای رفتار سازمانی، شیوه‌های سازمانی به اشتراک‌گذاری اطلاعات و تسهیل همکاری) و نوآوری (محصول و فرآیند) است.

فرتوک‌زاده و وزیری (۱۳۸۸) به تحلیل پیرامون محیط نهادی نوآوری در گذار به صنایع دفاعی فردا پرداخته‌اند. آنها نهادهای تأثیرگذار بر نظام نوآوری صنایع دفاعی را به پنج دسته از نهادها تقسیم کرده‌اند: نهادهای شناختی که اشاره به اصول و ارزش‌های اعتقادی، عادات ثابت فکری و نقشه‌های ذهنی دارند؛ نهادهای رفتاری که بیانگر عادات اجتماعی و شیوه‌های ثابت رفتاری هستند؛ نهادهای همکاری که ناظر به شیوه‌ها و استانداردهای همکاری درون سازمانی و بین سازمانی می‌باشند؛ نهادهای قانونی که در برگیرنده، قوانین، مقررات و آیین‌نامه‌های مصوب بوده؛ و نهادهای اساسی که چارچوب‌های مرجع و قواعد کلانی هستند که بر اساس رهنمودها و اسناد بالادستی و مادر بر نظام نوآوری حاکم می‌باشند.

در «سند راهنمای بازنگری نظام نوآوری دفاعی: مهندسی مجدد سازمان‌های صنعتی با رویکرد نوآوری باز» که در سال ۱۳۹۳ تدوین شده است، کارکردهای نظام نوآوری دفاعی بدین شرح هستند:

- کارکردهای توانمندساز: سیاستگذاری، راهبری و سازماندهی نوآوری؛ تأمین و تسهیل حمایت‌های مالی و توسعه زیرساخت‌های نوآوری؛ توسعه منابع انسانی دانشی و نوآوری؛ توسعه ظرفیت‌های نوآوری و ارتقای اثربخشی تحقیق و توسعه؛ انتقال و انتشار دانش، تجاری‌سازی و کارآفرینی فناورانه.
- کارکردهای نتیجه‌گرا: ارتقای توانمندی‌ها و خلق شایستگی‌های جدید دفاعی از طریق ارائه محصولات و خدمات دفاعی جدید و افزایش توان اقتصادی در راستای تقویت بنیه دفاعی.

۲. روش‌شناسی

در پژوهش حاضر به منظور طراحی چارچوبی برای اندازه‌گیری و ارزیابی نوآوری در سازمان‌های دفاعی از رویکرد کیفی و استراتژی پژوهش طرح‌های چندشیوه‌ای^{۳۶} استفاده شده است. طرح‌های چندشیوه‌ای از بیش از یک شیوه برای گردآوری و تحلیل داده‌ها استفاده می‌کنند، اما محدود به بهره‌برداری از شیوه‌های انتخابی از درون یک رویکرد یا پارادایم (کمی یا کیفی) هستند (Tashakkori & Teddlie, 2003, p. 253) و (دانایی‌فرد، ۱۳۹۲، ص. ۱۴۹). با این توضیح، پژوهش حاضر در پارادایم تفسیری و با رویکرد کیفی انجام شده است و از چند روش برای گردآوری و تحلیل داده‌ها استفاده کرده است. این روش‌ها در مرحله گردآوری داده‌ها شامل مصاحبه، تحلیل اسناد و پرسشنامه هستند و در مرحله تحلیل داده‌ها شامل تحلیل مضمون و مدلسازی ساختاری تفسیری^{۳۷} است.

اصطلاح پژوهش‌های ترکیبی^{۳۸} که اخیراً در ادبیات پژوهش‌های اجتماعی و سازمانی مطرح شده است، نوعی استراتژی پژوهشی یا روش‌شناسی برای گردآوری، تحلیل و ترکیب داده‌های کمی و کیفی است که برای فهم مسائل پژوهشی در زمان انجام یک پژوهش مورد استفاده قرار می‌گیرد (Creswell, 2003, p. 10). زمانی که پژوهشگر می‌تواند از نقاط قوت یک رویکرد برای جبران نقاط ضعف رویکرد دیگر بهره‌جوید، استفاده از این استراتژی پژوهش مفید خواهد بود (دانایی‌فرد، ۱۳۹۲، ص. ۱۴۹). در پژوهش حاضر

در مرحله اول داده‌های کیفی برگرفته شده از بستر و زمینه سازمان‌های دفاعی مورد واکاوی و موشکافی قرار گرفته است تا مضامین اصلی پدیده مورد مطالعه (ارزیابی و اندازه‌گیری نوآوری در سازمان‌های دفاعی) پدیدار شوند. سپس تلاش شده است تا به مضامین کیفی شناسایی شده از مرحله قبل سامان داده شوند و الگویی ساختارمند طراحی گردد.

۲-۱. روش گردآوری داده‌ها

به منظور گردآوری داده‌های مورد نیاز در این پژوهش از روش‌های متعددی استفاده شده است. در بخش اول پژوهش که با رویکرد کیفی و روش تحلیل مضمون انجام شده است، از روش‌های مصاحبه و مطالعه اسناد بهره‌برداری شده است. در مجموع با ۸ نفر از خبرگان دانشگاهی و متخصصان صنایع دفاعی که سال‌ها در زمینه مشاوره، طراحی و اجرای نظام‌های تعالی در صنایع دفاعی تجربه داشته‌اند و در طراحی نظام نوآوری در صنایع دفاعی هم مشارکتی فعال داشته‌اند به مصاحبه‌های عمیق پرداخته شد و ابعاد کلیدی در زمینه نوآوری در سازمان‌های دفاعی و نحوه اندازه‌گیری و ارزیابی این ابعاد به بحث و گفتگو پرداخته شد. روش انتخاب این افراد روش غیرتصادفی هدفمند و قضاوتی^{۳۹} بوده است. یعنی بیشتر از اینکه تعداد افراد و تصادفی بودن انتخاب آنها اهمیت داشته باشد، میزان دانش و تجربه آنها پیرامون موضوع مورد مطالعه پژوهش اهمیت داشته است. در این روش پژوهشگر بر اساس دانش و تجربه خود معیارهایی برای تحقق اهداف پژوهش در نظر می‌گیرد و بر مبنای این معیارها دست به انتخاب اعضای نمونه می‌زند (Denscombe, 2010, p. 50). این افراد علاوه بر تجارب مرتبط با صنایع دفاعی در زمینه‌های مدیریتی و سازمانی نظیر مدیریت راهبردی، تحلیل سیستم‌ها، تصمیم‌گیری، سیاستگذاری و مدیریت فناوری و نوآوری تخصص دارند. به‌علاوه، اسنادی نظیر «سند راهنمای بازنگری نظام نوآوری دفاعی: مهندسی مجدد سازمان‌های صنعتی با رویکرد نوآوری باز» که با هدف طرح‌ریزی و پیاده‌سازی نظام نوآوری در بخش دفاع تدوین شده است، مورد مطالعه عمیق قرار گرفت.

همچنین، در بخش دوم پژوهش که با رویکرد تحقیق در عملیات نرم^{۴۰} (روش مدلسازی ساختاری تفسیری) انجام گرفته است، به منظور گردآوری داده‌ها از پرسشنامه

استاندارد روش مدلسازی ساختاری تفسیری که در جدول (۲) آورده شده است، بهره‌برداری شد. این پرسشنامه میان ۱۲ نفر از خبرگان دانشگاهی و متخصصان صنایع دفاعی توزیع گردید و پس از تکمیل جهت انجام تحلیل‌های مربوطه مورد بهره‌برداری قرار گرفت. در رابطه با تعداد خبرگانی که پرسشنامه مدلسازی ساختاری تفسیری را تکمیل کرده‌اند، لازم به ذکر است که این روش در زمره روش‌های مبتنی بر نظر خبره است و تعداد ۱۲ الی ۱۴ پرسشنامه تعداد مناسب و کافی است و نیازی به جامعه آماری با تعداد اعضای بالا ندارد (صفدری رنجبر، منصور و اعظمی، ۱۳۹۴). خبرگان و متخصصانی که در گردآوری داده‌های پژوهش به آنها رجوع شد، از طریق روش نمونه‌گیری هدفمند و نظری انتخاب شدند. در روش نمونه‌گیری هدفمند و نظری، پژوهشگر افراد مورد نظر را نه به صورت تصادفی و احتمالی بلکه بر مبنای برخی معیارها و شاخص‌های معین انتخاب می‌کند. به عبارتی، در نمونه‌گیری هدفمند، آزمودنی یا مشارکت‌کننده از روی نیت و آگاهی قبلی انتخاب می‌شود (دنسکامب، ۲۰۱۰، ص. ۵۰). در این پژوهش برای سنجش و تضمین روایی پرسشنامه‌ها از روش روایی محتوا^{۴۱} استفاده شده است. به این منظور، پیش از اینکه خبرگان اقدام به تکمیل نهایی پرسشنامه‌ها نمایند از ۶ نفر آنها درخواست شد که پیرامون ساختار پرسشنامه، مناسب بودن نحوه طراحی پرسشنامه، روشن و قابل فهم بودن گویه‌ها و ارتباط آنها نظر بدهند. پس از اخذ نظرات خبرگان مورد اشاره، اصلاحات لازم در پرسشنامه اعمال گردید. به علاوه، روش به کار رفته برای بررسی پایایی پرسشنامه‌ها، روش موازی یا استفاده از آزمون‌های هم‌تأ^{۴۲} است. در این روش سوال‌های یکسان به طور همزمان میان دو گروه تقسیم می‌شود و ضریب پایایی بر اساس همبستگی میان پاسخ‌های داده شده به سوال‌ها محاسبه می‌شود. نتایج حاصل از محاسبه همبستگی میان پاسخ‌ها نشان دهنده پایایی ابزار گردآوری داده در این پژوهش است.

۲-۲. روش تحلیل داده‌ها

همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد، در پژوهش حاضر از دو روش تحلیل مضمون و مدلسازی ساختاری تفسیری بهره‌برداری شده است. دلیل استفاده از تحلیل مضمون^{۴۳} آن است که

این روش برای شناخت، تحلیل و گزارش الگوهای موجود در داده‌های کیفی بسیار مناسب است. پژوهشگران علوم انسانی و اجتماعی غالباً از تحلیل مضمون جهت شناخت الگوهای کیفی و تهیه کدهای مرتبط با آن‌ها استفاده می‌کنند. مضمون (تم)، مبین اطلاعات مهمی درباره داده‌ها و پرسش‌های پژوهش است و تا حدی معنی و مفهوم الگوی موجود در مجموعه‌ای از داده‌ها را نشان می‌دهد (براون و کلارک ۴، ۲۰۰۶). به‌علاوه، دلیل بهره‌برداری از روش مدلسازی ساختاری تفسیری آن است که، این روش قادر است به منظور ساخت دهی به مسائل، به شناسایی روابط میان عواملی که بر یک پدیده، مسأله یا سیستم تأثیر می‌گذارند بپردازد و برای تجزیه و تحلیل تأثیر عوامل بر یکدیگر و اولویت‌بندی آنها بکار می‌رود (صفدری رنجبر، منصور و اعظمی، ۱۳۹۴). همان‌طور که پیش‌تر گفته شد، هدف این پژوهش طراحی و ارائه چارچوبی برای اندازه‌گیری و ارزیابی نوآوری در سازمان‌های دفاعی کشور متشکل از ابعاد و مؤلفه‌های مختلف با روابط خاص فیما بین است. در ادامه به معرفی روش تحلیل مضمون و روش مدلسازی ساختاری تفسیری پرداخته شده است.

مضمون، الگویی است که در داده‌ها یافت می‌شود و حداقل به توصیف و سازماندهی مشاهدات و حداکثر به تفسیر جنبه‌هایی از پدیده‌ها می‌پردازد (Boyatzis, 1998). شناخت مضمون یکی از مهم‌ترین کارها در پژوهش‌های کیفی است و مواردی همچون جهت‌گیری‌ها، پرسش‌های پژوهش و دانش و تجربه پژوهشگر درباره موضوع پژوهش بر شناخت مضامین تأثیر می‌گذارند. به‌طور کلی، فرآیند تحلیل مضمون زمانی آغاز می‌شود که پژوهشگر به دنبال شناخت الگوهایی از معانی و موضوعات در داده‌ها باشد. فرآیندی گام‌به‌گام برای تحلیل مضمون از ترکیب روش‌های پیشنهادی به‌دست آمده است شامل گام‌های زیر است (Braun & Clarke, 2006).

۱. آماده‌سازی داده‌ها: مکتوب کردن داده‌ها، مطالعه اولیه داده‌ها و نوشتن ایده‌های اولیه؛
۲. ایجاد کدهای اولیه: تفکیک داده‌ها به بخش‌های کوچک‌تر و کدگذاری اولیه داده‌ها؛
۳. جستجو و شناخت مضامین: تطبیق دادن کدها با مضامین فرعی و اصلی؛
۴. سازماندهی مضامین: تعیین مضامین فرعی و اصلی و ارتباط دادن آن‌ها؛
۵. ارائه نتایج و یافته‌ها: مرتبط کردن یافته‌ها با پرسش‌های پژوهش و مبانی نظری.

از طرفی، روش مدلسازی ساختاری تفسیری (ISM) اولین بار توسط وارفیلد^{۴۵} در سال ۱۹۷۳ ارائه شد. این روش برای شناسایی روابط میان عوامل و مؤلفه‌هایی هستند که یک پدیده، مسأله یا سیستم را تشکیل می‌دهند یا بر عملکرد آن تأثیر می‌گذارند (Sage, 1997). این روش بر مبنای ریاضیات گسسته، نظریه گراف و تصمیم‌گیری گروهی بنا شده است (Abbasi, Akbarpour Shirazi & Aryanejad, 2011). این روش، فرد یا گروهی از افراد را قادر می‌سازد که نقشه و طرحی از روابط فیما بین تعدادی از عوامل که شرایط پیچیده‌ای را به وجود آورده‌اند، ارائه کنند (Charan, Shankar & Baisya, 2008). روش مدلسازی ساختاری تفسیری در پژوهش‌های متعددی مورد استفاده قرار گرفته است: عوامل مؤثر بر لجستیک معکوس (Ravi & Shankar, 2005)، طراحی و تدوین راهبردهای تولید (Abbasi, Akbarpour Shirazi & Aryanejad, 2011)، عوامل مؤثر بر کارآفرینی سازمانی (صفدری رنجبر، افرازه، ابراهیمی و اعظمی، ۱۳۹۲) و موفق راهبردها (اکبرپور شیرازی و صفدری رنجبر، ۱۳۹۳) و (Safdari Ranjbar, Akbarpour Shirazi & Laskar Blooki, 2014) عوامل مؤثر بر اجرای موفق راهبردها (اکبرپور شیرازی و صفدری رنجبر، ۱۳۹۳) و (Safdari Ranjbar, Azami & Afraze, 2012)، عوامل مؤثر بر موفقیت پروژه‌های توسعه محصولات جدید (صفدری رنجبر، منصور و اعظمی، ۱۳۹۴).

۳. تجزیه و تحلیل داده‌ها و ارائه یافته‌ها

در این بخش ابتدا به تحلیل کیفی داده‌ها از طریق روش تحلیل مضمون پرداخته شده است و در ادامه از روش مدلسازی ساختاری تفسیری برای ساخت دهی مسأله و طراحی چارچوب مورد نظر بهره‌برداری شده است.

۳-۱. تجزیه و تحلیل کیفی داده‌ها: تحلیل مضمون

در این پژوهش از روش شبکه مضامین^{۴۶} برای تحلیل داده‌ها و بازنمایی یافته‌ها بهره‌برداری شده است. این روش توسط آتراید- استیرلینگ^{۴۷} توسعه داده شده است. شبکه مضامین بر اساس روندی مشخص، مضامین پایه (کدها و نکات کلیدی متن)، مضامین سازمان دهنده (مضامینی به دست آمده از ترکیب و تلخیص مضامین پایه) و مضامین فراگیر (مضامین عالی دربرگیرنده اصول حاکم بر متن به مثابه کل) را سامان می‌دهد (Attride-Stirling, 2001). در این پژوهش، پس از پیاده‌سازی مصاحبه‌های صورت

گرفته با خبرگان و مطالعه عمیق و دقیق متن مصاحبه‌ها و اسناد مرتبط، ابتدا به شناسایی مضامین پایه پرداخته شده است. بر اساس تحلیل‌های صورت گرفته، ۷۵ مضمون پایه مورد شناسایی قرار گرفت. سپس، کار بر روی مضامین پایه شناسایی شده آغاز گردید و از طریق مقایسه کدهای اولیه شناسایی شده و دسته‌بندی و ترکیب آنها، ۲۷ مضمون سازمان دهنده شناسایی شد. هر مضمون سازمان دهنده در برگیرنده تعدادی مضمون پایه است و تلاش شده است که مضمون سازمان دهنده به‌طور مناسبی معرف مضامین پایه باشد. در ادامه، بر اساس ترکیب و دسته‌بندی مضامین سازمان دهنده، ۱۱ مضمون فراگیر به عنوان اجزای اصلی چارچوب موردنظر پژوهش شناسایی گردید. مضامین پایه، سازمان دهنده و مضامین فراگیر در جدول (۲) نمایش داده شده‌اند.

جدول (۲): ساختار تفصیلی مضامین پایه، سازمان دهنده و مضامین فراگیر

مضامین پایه	مضامین سازمان دهنده	مضامین فراگیر
۱-۱-۱- تحلیل منابع، ظرفیت‌ها و قابلیت‌های فناورانه و سازمانی	۱-۱- تحلیل‌های سازمانی	۱- تحلیل‌های راهبردی مبتنی بر دکترین دفاعی
۱-۱-۲- تحلیل پیشران‌ها و موانع سازمانی در راستای توسعه نوآوری‌های دفاعی		
۱-۲-۱- تحلیل تهدیدها و فرصت‌های محیطی در راستای نوآوری‌های دفاعی	۲-۱- تحلیل‌های محیطی	
۲-۲-۱- تحلیل دکترین دفاعی، نیازها و انتظارات ذینفعان کلیدی و نهادهای بالادستی		
۱-۱-۲- انتخاب مجموعه‌ای از محصولات و فناوری‌های جدید دفاعی بر اساس معیارهایی مانند چرخه عمر، بازگشت سرمایه، تاثیر در قدرت و بازدارندگی دفاعی	۱-۲- برنامه‌ریزی برای توسعه محصولات و فناوری‌های جدید	۲- تحلیل سبد محصولات و فناوری‌های دفاعی
۲-۱-۲- اولویت‌بندی محصولات و فناوری‌های جدید دفاعی		
۳-۱-۲- ترسیم نقشه‌های راه برای محصولات و فناوری‌های جدید دفاعی		

مضامین پایه	مضامین سازمان دهنده	مضامین فراگیر
۱-۲-۲- تعیین محصولات و فناوری‌های قابل ارتقاء براساس معیارهایی مانند چرخه عمر، بازگشت سرمایه، تاثیر در قدرت و بازدارندگی دفاعی	۲-۲- برنامه‌ریزی برای ارتقاء و بروزرسانی محصولات و فناوری‌های موجود	
۲-۲-۲- اولویت بندی محصولات و فناوری‌های انتخاب شده جهت ارتقاء و بروزرسانی		
۳-۲-۲- ترسیم نقشه‌های راه محصولات و فناوری‌های قابل ارتقاء		
۱-۱-۳- بازطراحی (بازنگری، ایجاد، بهبود یا حذف) نهادهای سازمانی مبتنی بر تحلیل‌های ساختاری و کارکردی	۱-۳- سازماندهی و ارزیابی نهادهای سازمانی	
۲-۱-۳- ایجاد تناسب میان اختیارات، مسئولیت‌ها و پاسخ‌گویی در نهادهای سازمانی		
۳-۱-۳- ارزیابی و پایش نهادهای سازمانی به لحاظ عملکرد، تناسب نهادهای سازمانی و روابط فی‌مابین		
۱-۲-۳- بازطراحی (بازنگری، ایجاد، بهبود یا حذف) فرآیندهای توسعه، بهره‌برداری و خدمات پس از فروش فناوری و محصول	۲-۳- بازطراحی فرآیندها و نهادهای نرم (قوانین و مقررات)	۳- بازطراحی نهادها، فرآیندها و توسعه سرمایه‌های انسانی
۲-۲-۳- بازنگری و بازطراحی قوانین، مقررات، آئین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های مانع و پیشران نوآوری‌های دفاعی		
۱-۳-۳- آموزش و یادگیری مستمر سرمایه‌های انسانی دانشی	۳-۳- توسعه و توانمندسازی سرمایه‌های انسانی دانشی	
۲-۳-۳- سازوکارهای ارتقای انگیزش سرمایه‌های انسانی دانشی		
۳-۳-۳- ترویج فرهنگ خلاقیت، ریسک‌پذیری، تسهیم دانش و کار تیمی		
۱-۱-۴- تعیین تکلیف محصولات دفاعی از رده خارج شده		۴- مدیریت و ساماندهی منابع،

مضامین پایه	مضامین سازمان دهنده	مضامین فراگیر
۴-۱-۲- خارج نمودن محصولات غیر دفاعی و غیر مؤثر در جهت حفظ و توسعه شایستگی های کلیدی	۴-۱- تعیین تکلیف ظرفیت ها، محصولات و فناوری های ناکارآمد	زیرساخت ها و ظرفیت ها
۴-۱-۳- واگذاری تولید محصولات یا فناوری هایی که امکان تامین پایدار و مطمئن آنها در خارج از بخش دفاع وجود دارد با رعایت ملاحظات امنیتی، اقتصادی و پدافند غیر عامل		
۴-۱-۴- تعیین تکلیف ظرفیت های راکد و بلااستفاده شامل: خطوط تولید، ساختمان ها، املاک، تاسیسات و تجهیزات و ماشین آلات		
۴-۲-۱- توسعه نظام مند و بروزرسانی منابع و زیرساخت های کلیدی	۴-۲- مدیریت بهینه منابع و زیرساخت های کلیدی	
۴-۲-۲- به اشتراک گذاری یا رهاسازی منابع و زیرساخت های کلیدی موجود		
۴-۲-۳- بهره برداری حداکثری از منابع و زیرساخت های کلیدی بیرونی		
۵-۱-۱- تجزیه و تحلیل اهداف مورد انتظار از همکاری ها	۵-۱- تعیین راهبردهای توسعه همکاری ها و شبکه سازی	۵- شبکه سازی و توسعه همکاری های فناورانه و نوآورانه
۵-۱-۲- شناسایی حوزه های مناسب جهت همکاری		
۵-۱-۳- بررسی و انتخاب الگو و مدل توسعه همکاری ها		
۵-۲-۱- شناسایی قابلیت ها و زیرساخت های مورد نیاز برای توسعه همکاری ها (ساختاری، انسانی، فناورانه، فرهنگی و ...)	۵-۲- شناسایی قابلیت ها و زیرساخت ها و فرآیندهای اجرای همکاری	
۵-۲-۲- تدوین فرآیندهای اجرای همکاری (جستجو و انتخاب شرکای همکاری، تبادل مناسب اطلاعات، انجام اقدامات و برنامه اجرایی، ارزیابی عملکرد)		
۵-۳-۱- پایبندی به تعهدات متقابل و بلندمدت		

مضامین پایه	مضامین سازمان دهنده	مضامین فراگیر
۲-۳-۵- اعتمادسازی متقابل و اتخاذ نگرش برنده- برنده در همکاری‌ها	۳-۵- پایدارسازی و تداوم بخشی به همکاری‌ها	
۳-۳-۵- توسعه سازو کارهای حل تعارضات		
۱-۱-۶- رضایت سرمایه انسانی دانشی	۱-۶- رضایت سرمایه- های انسانی	
۲-۱-۶- انگیزه برای فعالیت‌های نوآورانه (میزان جذب و ترک کارکنان دانشی)		
۱-۲-۶- بهره‌وری سرمایه انسانی دانشی (تعداد و میزان فروش نوآوری‌های فناورانه و محصولی به تعداد نیروی انسانی دانشی، تعداد ایده‌های نوآورانه ارائه شده از سوی کارکنان دانشی به تعداد کارکنان دانشی)	۲-۶- بهره‌وری سرمایه- های انسانی	۶- نتایج سرمایه- های انسانی
۲-۲-۶- ایجاد ترکیب بهینه سرمایه انسانی دانشی (تعداد پژوهشگران به کل کارکنان و...)		
۱-۳-۶- آموزش‌های تخصصی ارائه شده به کارکنان دانشی (سرانه نفر ساعت آموزش و توانمندسازی و سرانه هزینه آموزش و توانمندسازی)	۳-۶- توانمندسازی سرمایه‌های انسانی	
۲-۳-۶- آموزش‌های عمومی ارائه شده به کارکنان دانشی (سرانه نفر ساعت آموزش و توانمندسازی و سرانه هزینه آموزش و توانمندسازی)		
۱-۱-۷- تعداد، حجم و نسبت قراردادهای همکاری (دانشگاه‌ها/ شرکت‌های دانش بنیان/ صنایع دفاعی/ صنایع غیردفاعی)	۱-۷- مدیریت و راهبری همکاری‌ها	۷- نتایج شبکه همکاران دفاعی
۲-۱-۷- میانگین مدت زمان همکاری‌ها (دانشگاه‌ها/ شرکت‌های دانش بنیان/ صنایع دفاعی/ صنایع غیردفاعی)		
۱-۲-۷- نرخ موفقیت همکاری با شبکه (نسبت پروژه- های همکاری موفق و ناموفق)	۲-۷- توفیق در همکاری ها	
۲-۲-۷- عملکرد شرکا و تأمین کنندگان (متوسط امتیازبندی تأمین کنندگان)		

مضامین پایه	مضامین سازمان دهنده	مضامین فراگیر
۷-۲-۳- عملکرد برون سپاری و شبکه‌سازی (درصد برون‌سپاری فناوری‌ها)		
۷-۲-۴- رضایت شبکه همکاران و تامین کنندگان کلیدی از سازمان		
۷-۲-۵- ارزش افزوده حاصل از همکاری‌ها (ارتقاء کیفیت، کاهش هزینه‌ها و بهبود زمان تحویل)		
۸-۱-۱- رضایت نیروهای مسلح و مشتریان کلیدی	۸-۱- بازخورد مشتریان	۸- نتایج مشتریان و نیروهای مسلح
۸-۱-۲- میزان شکایات و قدردانی‌ها (تعداد شکایات، تعداد تقدیرنامه‌های دریافتی و...)		
۸-۱-۳- میزان وفاداری (عدم ورود نیرو به حوزه‌های فناوری و محصولی سازمان، توان حفظ مشتری و...)		
۸-۲-۱- تحویل محصولات و خدمات (عدم تأخیر در تحویل)		
۸-۲-۲- کیفیت محصولات و خدمات (آخذ استانداردهای مرتبط با محصولات کلیدی، نرخ مرجوعی، قابلیت اطمینان و...)		
۹-۱-۱- تعداد محصولات جدید مبتنی بر پلتفرم‌های مشترک	۹-۱- نوآوری‌های فناورانه	۹- نتایج عملکردی نوآوری‌های دفاعی
۹-۱-۲- تعداد محصولات و فرآیندهای جدید/بهبودیافته		
۹-۲-۱- هزینه تحقیق و توسعه (بودجه تحقیقاتی به کل بودجه، بودجه تحقیقاتی جذب شده از خارج ودجا به کل بودجه، نسبت هزینه تحقیق و توسعه به کل هزینه‌ها)	۹-۲- مدیریت و راهبری تحقیق و توسعه	
۹-۲-۲- پیشرفت پروژه‌های تحقیقاتی کلیدی (میانگین انحراف از زمان پروژه‌ها، میانگین انحراف از هزینه پروژه‌ها، نرخ موفقیت پروژه‌های تحقیقاتی)		
۹-۳-۱- عملکرد دارایی‌ها و اصلاح ظرفیت‌ها		
۹-۳-۲- توسعه زیرساخت‌های کلیدی در درون سازمان		

مضامین پایه	مضامین سازمان دهنده	مضامین فراگیر
۳-۳-۹- توفیق در بهره‌برداری از زیرساخت‌های بیرونی	۳-۹- مدیریت و بهره‌برداری از ظرفیت‌ها و زیرساخت‌ها	
۱-۴-۹- تعداد اختراعات و پتنت‌های ثبت شده داخلی	۴-۹- نتایج دانشی	
۲-۴-۹- تعداد کتب و مقالات علمی داخلی و بین‌المللی نسبت به تعداد پرسنل دانشی		
۳-۴-۹- جوایز علمی و فناوریانه ملی و بین‌المللی (به تفکیک داخلی و بین‌المللی)		
۱-۱-۱۰- میزان فروش و درآمد حاصل از نوآوری‌ها و توسعه محصولات جدید	۱-۱۰- نتایج مالی و نوآوری‌های دفاعی	۱۰- نتایج مالی و ماموریتی نوآوری‌های دفاعی
۲-۱-۱۰- ورود به بازارهای جدید		
۳-۱-۱۰- میزان صادرات محصولات مبتنی بر فناوری و نوآوری		
۴-۱-۱۰- سهم درآمد حاصل از تجاری‌سازی فناوری‌ها از کل درآمد (مشتری/صنایع دفاعی / صنایع غیردفاعی)		
۱-۲-۱۰- میزان افزایش بهره‌وری و یا کاهش هزینه ناشی از نوآوری‌ها	۲-۱۰- نتایج ماموریتی	
۲-۲-۱۰- میانگین زمان رسیدن به عملیات (تحقیق تا انتهای تولید)		
۱-۱-۱۱- تصویر سازمان به عنوان یک سازمان نوآور	۱-۱۱- پیشتازی در عرصه فناوری	۱۱- نتایج جامعه و امنیت ملی
۲-۱-۱۱- تصویر سازمان به عنوان یک سازمان مؤثر در توسعه فناوری‌های راهبردی و ملی و افزایش اقتدار و امنیت ملی		
۳-۱-۱۱- حمایت و مشارکت از شرکت‌های دانش بنیان و فناور		
۴-۱-۱۱- حمایت از دانشگاه‌ها و پژوهش‌های کاربردی و پایه‌ای (ایجاد پژوهشکده‌های مشترک/حمایت از تحقیق و توسعه و ...)		

مضامین پایه	مضامین سازمان دهنده	مضامین فراگیر
۱۱-۱-۵- میزان علاقه و انگیزه افراد و سازمان‌های بیرون از ودجا برای همکاری با سازمان		
۱۱-۲-۱- عملکرد زیست محیطی	۱۱-۲- مسئولیت‌های اجتماعی	
۱۱-۲-۲- عملکرد ایمنی		
۱۱-۲-۳- عملکرد تامین، خرید و مصرف مسئولانه منابع		

منبع: یافته‌های تحقیق

۲-۳. طراحی چارچوب: مدلسازی ساختاری تفسیری

در این بخش با هدف طراحی و ساختاردهی به چارچوب موردنظر پژوهش، از روش مدلسازی ساختاری تفسیری بهره‌برداری شده است. همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد، مدلسازی تفسیری برای تحلیل روابط نحوه چیدمان عوامل مؤثر بر یک موضوع یا مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده آن مناسب است. بنابراین، در اینجا از این روش برای شکل‌دهی به چیدمان مضامین فراگیر اصلی شناسایی شده در بخش قبل بهره‌برداری شده است. به عبارتی، روش مدلسازی ساختاری تفسیری به ما در تعیین نحوه ارتباط و تعامل میان مضامین فراگیر اصلی چارچوب کمک می‌کند و نحوه تأثیرگذاری و تأثیرپذیری این مضامین فراگیر از یکدیگر را به تصویر می‌کشد. در ادامه مراحل مختلف اجرای روش مدلسازی ساختاری تفسیری آورده شده است (Safdari Ranjbar, Akbarpour Shirazi & Lashkar Blooki, 2014).

۱-۲-۳. ساخت ماتریس خودتعاملی ساختاری

برای تشکیل ماتریس خودتعاملی ساختاری باید مضامین فراگیر موردنظر به صورت دو به دو با هم مقایسه شوند و نوع رابطه بین آنها تعیین شود. پس از تعیین نوع رابطه میان دو مضمون فراگیر، از حروف V, A, X, O برای نشان دادن نوع رابطه استفاده می‌شود. هر یک از این حروف دارای معنای خاصی است که در ادامه تشریح می‌شود.

- حرف V: اگر مضمون فراگیر i بر مضمون فراگیر j تأثیرگذار باشد، ولی مضمون فراگیر j بر مضمون فراگیر i تأثیر نداشته باشد.
- حرف A: اگر مضمون فراگیر i بر مضمون فراگیر j تأثیرگذار نباشد، ولی مضمون فراگیر j بر مضمون فراگیر i تأثیر داشته باشد.

- حرف X: اگر هر دو مضمون فراگیر بر یکدیگر تأثیر متقابل داشته باشند.
 - حرف O: اگر دو مضمون فراگیر بر هم تأثیرگذار نباشند.
- ماتریس خودتعاملی ساختاری برای مضامین فراگیر چارچوب اندازه‌گیری و ارزیابی نوآوری در سازمان‌های دفاعی در جدول (۳) نمایش داده شده است.

جدول (۳): ماتریس خودتعاملی ساختاری مضامین فراگیر چارچوب اندازه‌گیری و ارزیابی نوآوری در سازمان‌های دفاعی

مضامین فراگیر	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
۱. تحلیل‌های راهبردی مبتنی بر دکترین دفاعی	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	*
۲. تحلیل سید محصولات و فناوری‌های دفاعی	V	V	V	V	V	V	V	X	X	*	
۳. بازطراحی نهادها، فرآیندها و توسعه سرمایه‌های انسانی	V	V	V	V	V	V	X	X	*		
۴. مدیریت و ساماندهی منابع، زیرساخت‌ها و ظرفیت‌ها	V	V	V	V	V	V	V	*			
۵. شبکه‌سازی و توسعه همکاری‌های فناورانه و نوآورانه	V	V	V	V	V	V	*				
۶. نتایج سرمایه‌های انسانی	V	V	V	V	O	*					
۷. نتایج شبکه همکاران دفاعی	V	V	V	V	*						
۸. نتایج مشتریان و نیروهای مسلح	V	V	X	*							
۹. نتایج عملکردی نوآوری‌های دفاعی	V	V	*								
۱۰. نتایج مالی و مأموریتی	X	*									
۱۱. نتایج جامعه و امنیت ملی	*										

منبع: یافته‌های تحقیق

۳-۲-۲. ساخت ماتریس دستیابی

در این مرحله با استفاده از برخی قواعد، حروف تخصیص داده شده با اعداد صفر و یک تبدیل می‌شوند. قواعد تبدیل ماتریس خودتعاملی ساختاری به ماتریس دسترسی بدین شرح است:

- اگر درایه (i,j) در ماتریس خودتعاملی ساختاری برابر V باشد، آنگاه درایه (i,j) در ماتریس دسترسی پذیری برابر 1 و درایه (j,i) برابر 1 است.
- اگر درایه (i,j) در ماتریس خودتعاملی ساختاری برابر A باشد، آنگاه درایه (i,j) در ماتریس دسترسی پذیری برابر 0 و درایه (j,i) برابر 1 است.

- اگر درایه (i,j) در ماتریس خودتعاملی ساختاری برابر X باشد، آنگاه درایه (i,j) در ماتریس دسترس پذیری برابر 1 و درایه (j,i) برابر 1 است.
 - اگر درایه (i,j) در ماتریس خودتعاملی ساختاری برابر O باشد، آنگاه درایه (i,j) در ماتریس دسترس پذیری برابر 0 و درایه (j,i) برابر 0 است.
- پس از ساخت ماتریس دسترسی، باید به بررسی ویژگی انتقال پذیری^{۴۸} ماتریس پرداخته شود. ویژگی انتقال پذیری یعنی، اگر عامل i روی عامل j تأثیر بگذارد و عامل j هم روی عامل h تأثیر بگذارد، عامل i باید روی عامل h تأثیر بگذارد. پس از بررسی این ویژگی در ماتریس دسترسی و اعمال برخی تغییرات، ماتریس دسترسی نهایی^{۴۹} به دست می آید. در جدول (۴)، ماتریس دسترسی نهایی مضامین فراگیر چارچوب اندازه گیری و ارزیابی نوآوری در سازمان های دفاعی نمایش داده شده است.

جدول (۴): ماتریس دسترسی نهایی مضامین فراگیر چارچوب اندازه گیری و ارزیابی نوآوری در سازمان های دفاعی

مضامین فراگیر	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
۱. تحلیل های راهبردی مبتنی بر دکترین دفاعی	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
۲. تحلیل سبب محصولات و فناوری های دفاعی	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
۳. بازطراحی نهادها، فرآیندها و توسعه سرمایه های انسانی	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
۴. مدیریت و ساماندهی منابع، زیرساخت ها و ظرفیت ها	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
۵. شبکه سازی و توسعه همکاری های فناورانه و نوآورانه	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
۶. نتایج سرمایه های انسانی	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1
۷. نتایج شبکه همکاران دفاعی	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
۸. نتایج مشتریان و نیروهای مسلح	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
۹. نتایج عملکردی نوآوری های دفاعی	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
۱۰. نتایج مالی و ماموریتی	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
۱۱. نتایج جامعه و امنیت ملی	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

منبع: یافته های تحقیق

۳-۲-۳. افزایش بندی مضامین فراگیر

هدف از افزایش بندی مضامین فراگیر، تعیین سطح و جایگاه هر یک از مضامین فراگیر در چارچوب مورد نظر است. هر چه یک مضمون فراگیر در چارچوب مورد نظر در سطوح پایین تری باشد، از اثرگذاری بیشتری بر سایر مضامین فراگیر برخوردار است، و هر چه یک مضمون فراگیر در سطوح بالاتری قرار گیرد، حاکی از تأثیرپذیری آن از سایر مضامین فراگیر است. به منظور افزایش بندی مضامین فراگیر ابتدا باید مجموعه‌های مقدم^{۵۰} و دسترس پذیری^{۵۱} برای هر یک از مضامین فراگیر تعریف شود. مجموعه مقدم برای مضمون فراگیر i شامل مضامین فراگیری است که بر این مضمون فراگیر تأثیر می‌گذارند، در حالی که، مجموعه دستیابی برای مضمون فراگیر i مشتمل بر مضامین فراگیری است که این مضمون فراگیر بر آنها تأثیر می‌گذارد. اشتراک بین مجموعه‌های مقدم و دستیابی برای مضمون فراگیر i را مجموعه اشتراک این مضمون فراگیر تعریف می‌کنیم. پس از تعیین مجموعه‌های فوق برای همه مضامین فراگیر، هر مضمون فراگیری که مجموعه دستیابی و اشتراک آن یکسان باشد در سطح یک (بالاترین سطح چارچوب) قرار می‌گیرد و سپس از مجموعه مضامین فراگیر حذف می‌شود. این روند تا جایی ادامه پیدا می‌کند که کل مضامین فراگیر افزایش بندی شود و تعیین سطح گردند (صفدری رنجبر، منصور و اعظمی، ۱۳۹۴). مجموعه‌های دستیابی، مقدم و اشتراک و تعیین سطح هر یک از مضامین فراگیر در جدول (۵) نمایش داده شده است.

جدول (۵): مجموعه‌های دستیابی، مقدم و اشتراک و تعیین سطح هر یک از مضامین فراگیر

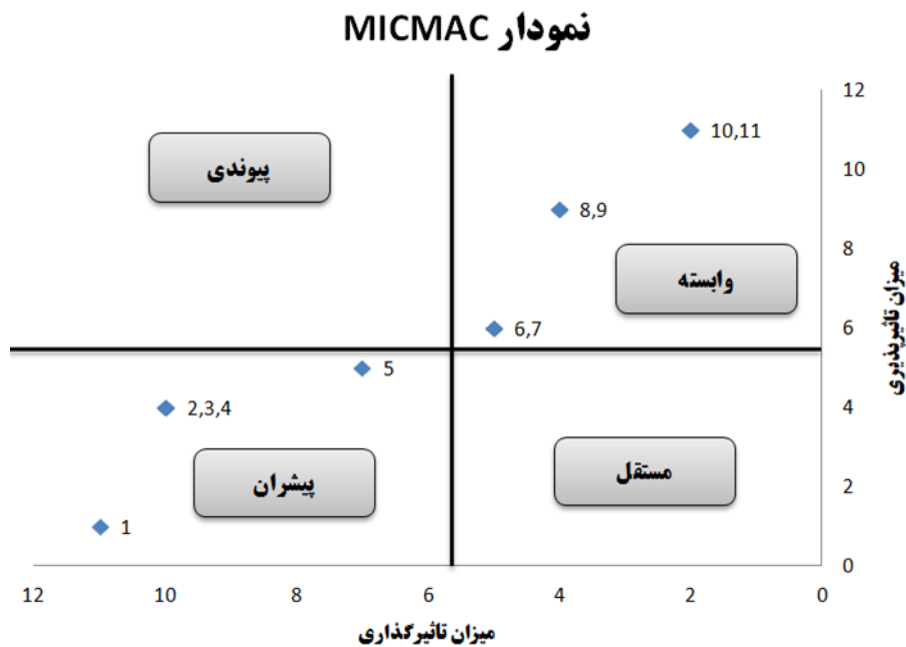
سطح	مجموعه اشتراک	مجموعه مقدم	مجموعه دسترس پذیری	مضامین فراگیر
۶	۱	۱	۱۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰ و ۱۱	۱
۵	۲ و ۳ و ۴	۱ و ۲ و ۳ و ۴	۱۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰ و ۱۱	۲
۵	۲ و ۳ و ۴	۱ و ۲ و ۳ و ۴	۱۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰ و ۱۱	۳
۵	۲ و ۳ و ۴	۱ و ۲ و ۳ و ۴	۱۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰ و ۱۱	۴
۴	۵	۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵	۱۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰ و ۱۱	۵
۳	۶	۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶	۱۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰ و ۱۱	۶
۳	۷	۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷	۱۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰ و ۱۱	۷

۸	۱۱ و ۹ و ۸	۹ و ۸ و ۷ و ۶ و ۵ و ۴ و ۳ و ۲ و ۱	۹ و ۸	۲
۹	۱۱ و ۹ و ۸	۹ و ۸ و ۷ و ۶ و ۵ و ۴ و ۳ و ۲ و ۱	۹ و ۸	۲
۱۰	۱۱ و ۱۰	۱۱ و ۱۰ و ۹ و ۸ و ۷ و ۶ و ۵ و ۴ و ۳ و ۲ و ۱	۱۱ و ۱۰	۱
۱۱	۱۱ و ۱۰	۱۱ و ۱۰ و ۹ و ۸ و ۷ و ۶ و ۵ و ۴ و ۳ و ۲ و ۱	۱۱ و ۱۰	۱

منبع: یافته‌های تحقیق

۳-۲-۴. دسته‌بندی مضامین فراگیر از طریق تحلیل MICMAC

یکی از ابزارهای مناسب برای دسته‌بندی مضامین فراگیر به مضامین فراگیر توانمندساز و نتایج، تحلیل MICMAC است. هدف از انجام این تحلیل، دسته‌بندی عوامل موجود در یک سیستم بعضاً پیچیده از نظر تأثیرگذاری و تأثیرپذیری از سایر عوامل است. بر این اساس، عوامل به چهار دسته پیشران^{۵۲} (تأثیرگذاری زیاد- تأثیرپذیری کم)، پیوندی^{۵۳} (تأثیرگذاری زیاد- تأثیرپذیری زیاد)، وابسته^{۵۴} (تأثیرگذاری کم- تأثیرپذیری بالا) و مستقل^{۵۵} (تأثیرگذاری کم- تأثیرپذیری کم) تقسیم می‌شوند (Kannan, Haq, Kumar & Arunachalam, 2008). همان‌طور که در شکل (۱) مشاهده می‌شود، پنج مضمون فراگیر در دسته مضامین فراگیر پیشران قرار گرفته‌اند و شش مضمون فراگیر در دسته مضامین فراگیر وابسته هستند و هیچ مضمون فراگیری در دسته مضامین فراگیر پیوندی و مستقل قرار نگرفته است.

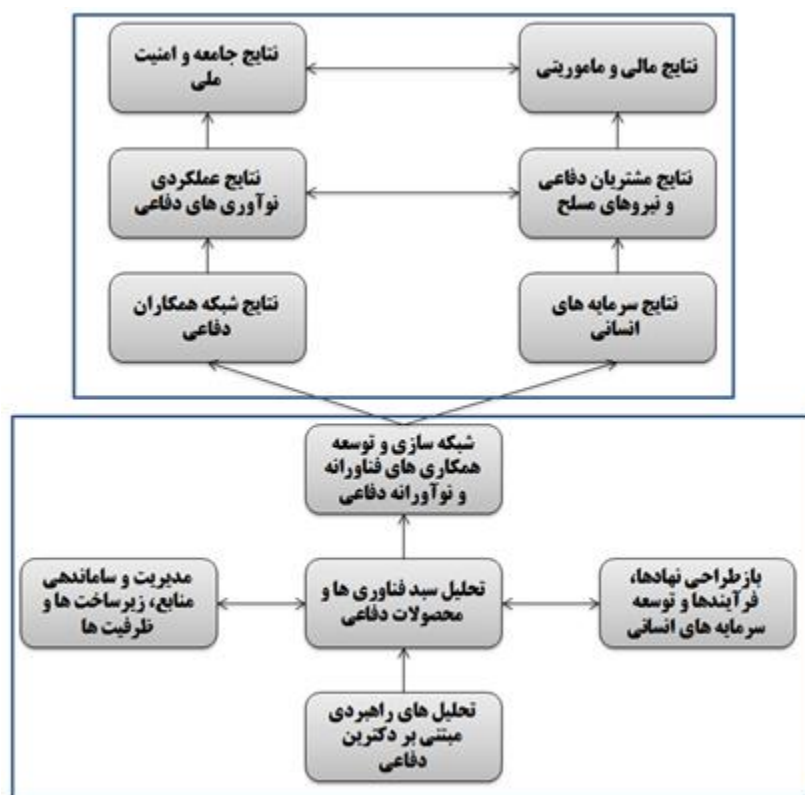


شکل (۱): نمودار تحلیل MICMAC برای مضامین فراگیر چارچوب اندازه‌گیری و ارزیابی نوآوری در سازمان‌های دفاعی
منبع: یافته‌های تحقیق

۳-۲-۵- طراحی چارچوب نهایی

پس از افزایش و تعیین سطح و جایگاه همه مضامین فراگیر و دسته‌بندی آنها از طریق تحلیل MICMAC به دو دسته توانمندساز و نتایج، چارچوب اندازه‌گیری و ارزیابی نوآوری در سازمان‌های دفاعی طراحی گردید. همان‌طور که در شکل (۲) مشاهده می‌شود، این چارچوب مشتمل بر ۱۱ مضمون فراگیر است که در بخش‌های پیشین و از طریق استراتژی نظریه داده‌بنیاد شناسایی شده‌اند. این مضامین فراگیر در ۶ سطح قرار گرفته‌اند و همان‌طور که پیش‌تر گفته شد، سطح‌بندی مضامین فراگیر تعیین‌کننده نحوه تعامل و تأثیرگذاری و تأثیرپذیری مضامین فراگیر از یکدیگر است. به گونه‌ای که مضامین فراگیری که در سطوح پایین‌تر قرار دارند، ضمن تأثیرگذاری بر مضامین فراگیر دیگر، از نظر ترتیب و توالی زمانی هم می‌بایست زودتر مورد ملاحظه و تمرکز قرار گیرند. یعنی برای تحقق مضامین فراگیر موجود در سطوح بالای چارچوب، ابتدا باید مضامین فراگیر

موجود در سطوح زیرین مورد ملاحظه قرار گیرند. به علاوه، از طریق تحلیل MICMAC مضامین فراگیر به دو دسته کلی توانمندسازها و نتایج تقسیم شده‌اند و توجیح منطقی برای این دسته‌بندی آن است که برای نائل آمدن به نتایج مختلف در زمینه نوآوری در سازمان‌های دفاعی، ابتدا باید بر مجموعه‌ای از فعالیت‌ها و اقدامات توانمندساز تمرکز شود.



شکل (۲): چارچوب نهایی ارائه شده برای اندازه‌گیری و ارزیابی نوآوری در سازمان‌های دفاعی
منبع: یافته‌های تحقیق

بحث و نتیجه‌گیری

همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد، هدف این مقاله طراحی و ارائه یک چارچوب متوازن است که به‌طور همزمان نوآوری‌های فناورانه و سازمانی، نوآوری‌های تدریجی و ریشه‌ای،

توانمندسازها و نتایج، افق زمانی گذشته، حال و آینده و ملاحظات اجتماعی، فنی و اقتصادی را در برگیرد. بنابراین در گام نخست و بر اساس مصاحبه‌های انجام شده و مطالعه اسناد مرتبط و بهره‌گیری از روش تحلیل مضمون و رویکرد طرح خودظهور، ۷۵ مضمون پایه، ۲۷ مضمون سازمان دهنده و ۱۱ مضمون فراگیر شناسایی شد. مضامین فراگیر شناسایی شده در این بخش، همان اجزای اصلی تشکیل دهنده چارچوب موردنظر را تشکیل می‌دهند که مشتمل بر تحلیل‌های راهبردی مبتنی بر دکترین دفاعی؛ تحلیل سبد محصولات و فناوری‌های دفاعی؛ بازطراحی نهادها، فرآیندها و توسعه سرمایه‌های انسانی؛ مدیریت و ساماندهی منابع، زیرساخت‌ها و ظرفیت‌ها؛ شبکه‌سازی و توسعه همکاری‌های فناورانه و نوآورانه؛ نتایج سرمایه‌های انسانی؛ نتایج شبکه همکاران دفاعی؛ نتایج مشتریان و نیروهای مسلح؛ نتایج عملکردی نوآوری‌های دفاعی؛ نتایج مالی و ماموریتی و نتایج جامعه و امنیت ملی است. در ادامه و از طریق به‌کارگیری روش مدلسازی ساختاری تفسیری، چارچوب موردنظر طراحی گردید (شکل ۴).

همان‌طور که در چارچوب ارائه شده مشاهده می‌شود، مضامین فراگیر شناسایی شده به عنوان اجزای اصلی تشکیل دهنده این چارچوب به دو دسته مضامین فراگیر پیشران و وابسته تقسیم شده‌اند. مضامین فراگیر تحلیل‌های راهبردی مبتنی بر دکترین دفاعی؛ تحلیل سبد محصولات و فناوری‌های دفاعی؛ بازطراحی نهادها، فرآیندها و توسعه سرمایه‌های انسانی؛ مدیریت و ساماندهی منابع، زیرساخت‌ها و ظرفیت‌ها؛ شبکه‌سازی و توسعه همکاری‌های فناورانه و نوآورانه به عنوان مضامین فراگیر پیشران و مضامین فراگیر نتایج سرمایه‌های انسانی؛ نتایج شبکه همکاران دفاعی؛ نتایج مشتریان و نیروهای مسلح؛ نتایج عملکردی نوآوری‌های دفاعی؛ نتایج مالی و ماموریتی و نتایج جامعه و امنیت ملی به عنوان مضامین فراگیر وابسته دسته‌بندی شده‌اند. این بدان معناست که مضامین فراگیر شناسایی شده به عنوان اجزای چارچوب مشتمل بر برخی فعالیت‌ها و اقداماتی است که از نظر ترتیب و توالی زمانی نسبت به نتایج موردنظر دارای تقدم هستند. به عبارتی برای حصول نتایج مختلف نوآوری، سازمان‌های دفاعی می‌بایست ابتدا بر برخی فعالیت‌ها و اقدامات متقدم بپردازند. یافته‌های پژوهش از این نظر دارای برخی شباهت‌ها و تفاوت‌ها با کارهای پیشین است. برای مثال، در مدل جایزه مدیریت فناوری و نوآوری بنگاه‌های

ایرانی (۱۳۹۵)، الگوی ارائه شده در سند راهنمای بازنگری نظام نوآوری دفاعی (۱۳۹۳) و چارچوب تحلیلی نوآوری در وزارت دفاع انگلستان (Freeman et al., 2015, p. 27) بر دسته‌بندی عوامل به دو دسته توانمندسازها و نتایج تاکید شده است، در حالی که چارچوب ارائه شده در این پژوهش مشتمل بر برخی مضامین فراگیر است که در مدل‌های مذکور به آنها اشاره نشده است.

از طرفی، چارچوب ارائه شده مشتمل بر مضامین فراگیر متعدد و متنوعی است که علاوه بر نوآوری‌های فناورانه (فناوری‌ها، محصولات، سامانه‌ها و فرآیندهای جدید و بهبودیافته دفاعی) شامل نوآوری‌های سازمانی (باز طراحی فرآیندها، قوانین و مقررات، توانمندسازی سرمایه‌های انسانی، مدیریت بهینه منابع و زیرساخت‌ها و شبکه‌سازی و همکاری‌ها) نیز می‌باشد. از این منظر، یافته‌های پژوهش با کارهای پیشین نظیر گزارش سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (۲۰۰۹)، مدل پیمایش نوآوری بنگاه‌های ایرانی (۱۳۹۵) و مدل ارائه شده برای اندازه‌گیری نوآوری در صنعت نرم‌افزار که علاوه بر نوآوری‌های فناورانه به نوآوری‌های غیرفناورانه (سازمانی) هم پرداخته‌اند، در تناسب است. به علاوه، در چارچوب ارائه شده، نوآوری‌های تدریجی (محصولات، فناوری‌ها و فرآیندهای بهبود یافته) و نوآوری‌های ریشه‌ای (محصولات، فناوری‌ها و فرآیندهای کاملاً جدید) مورد توجه قرار گرفته است. این تفکیک برای نوآوری‌ها در اغلب مدل‌های مورد مطالعه مورد تاکید نبوده است و تنها در تعداد اندکی از مدل‌ها از جمله مدل ارائه شده توسط سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (۲۰۰۹) بر جدید بودن محصولات و بازارهای تاکید شده است.

همچنین، در چارچوب ارائه شده در پژوهش حاضر، افق زمانی گذشته، حال و آینده مورد نظر بوده است به گونه‌ای که مضامین فراگیر توانمندساز از نظر زمانی نسبت به مضامین فراگیر نتایج دارای تقدم زمانی هستند. به عبارتی، می‌توان گفت برخی مضامین فراگیر گذشته‌نگر و حال‌نگر (تحلیل‌های راهبردی سازمانی و محیطی؛ تحلیل سبد محصولات و فناوری‌های دفاعی؛ مدیریت و ساماندهی منابع؛ بازطراحی نهادها و فرآیندها و شبکه‌سازی) و برخی (نتایج سرمایه‌های انسانی، شبکه همکاران دفاعی، مشتریان و نیروهای مسلح، عملکرد نوآوری‌های دفاعی، مالی، مأموریتی و جامعه و امنیت

ملی) آینده‌نگر هستند. از این منظر، یافته‌های پژوهش با مدل کالینز و اسمیت (۱۹۹۹) که شاخص‌های گذشته‌نگر، حال‌نگر و آینده‌نگر را در برمی‌گیرد، تناسب دارد. به علاوه، در چارچوب ارائه شده و به‌ویژه در قسمت نتایج، علاوه بر ملاحظات فنی و اقتصادی (نتایج شبکه همکاران، مشتریان، عملکردی نوآوری و مالی) بر ملاحظات اجتماعی (نتایج ماموریتی و جامعه) نیز تاکید شده است. یافته‌های پژوهش از این منظر با مدل جایزه ملی نوآوری و فناوری (۱۳۹۵)، سند بازنگری نظام نوآوری دفاعی (۱۳۹۳) و مدل اندازه‌گیری نوآوری در صنعت نرم‌افزار (Edison, bin Ali & Torkar, 2013) تناسب دارد.

قابل ذکر است که چارچوب ارائه شده در این پژوهش از چند جنبه مبتنی بر ویژگی‌ها، الزامات و شرایط سازمان‌های دفاعی است: اول، در این پژوهش در سطح مضامین پایه، سازمان دهنده و فراگیر به مواردی اشاره شده است که مخصوص صنایع و سازمان‌های دفاعی کشور می‌باشد. برخی از این موارد شامل دکترین دفاعی، نیروهای مسلح، شبکه همکاران دفاعی، محصولات و فناوری‌های دفاعی، امنیت ملی و ... است. دوم، چارچوب ارائه شده در این پژوهش کاملاً مبتنی بر داده‌های به‌دست‌آمده از بستر صنایع و سازمان‌های دفاعی کشور است و بر اساس نظرات خبرگان صنعت و صاحب‌نظران دفاعی به‌دست‌آمده است. سوم، در طراحی این چارچوب از پارادایم‌های حاکم بر صنایع و سازمان‌های دفاعی نظیر جایزه تعالی، الگوی هسته و شبکه و نظام نوآوری دفاعی الهام گرفته شده است. با این حال، این چارچوب با برخی تغییرات زمینه‌محور قابل استفاده در سازمان‌های صنعتی غیردفاعی نیز می‌باشد.

در پایان به سیاستگذاران و مدیران در حوزه نوآوری در سازمان‌های دفاعی پیشنهاد می‌شود که جهت اندازه‌گیری و ارزیابی وضعیت نوآوری سازمان‌های مذکور چارچوب ارائه شده را به کار ببندند، زیرا چارچوب پیشنهاد شده نگاهی جامع متوازن به موضوع نوآوری در سازمان‌های دفاعی دارد و علاوه بر ارائه یک ارزیابی کلان و فراگیر از نوآوری، قادر است موجب فرهنگ‌سازی و گفتمان‌سازی در زمینه نوآوری در سازمان‌های موردنظر گردد. از مزایای این چارچوب می‌توان به توجه همزمان به فعالیت‌ها و اقدامات توانمندساز و نتایج فنی، مالی، انسانی و اجتماعی نوآوری؛ اهمیت قائل شدن برای نوآوری‌های تدریجی در کنار نوآوری‌های ریشه‌ای؛ درک ضرورت نوآوری‌های سازمانی

در راستای تحقق نوآوری‌های فناورانه؛ توجه به ترتیب و توالی زمانی میان توانمندسازها و نتایج نوآوری؛ درک نقش مکمل ملاحظات اجتماعی نوآوری در کنار ملاحظات فنی و اقتصادی نوآوری و توجه به معیارهای کمی نوآوری در کنار معیارهای کیفی است. به‌علاوه، به پژوهشگران پیشنهاد می‌شود که مضامین فراگیر و مؤلفه‌های موجود در چارچوب ارائه شده را از نظر اهمیت، اولویت‌بندی نمایند. همچنین، پیشنهاد می‌شود سازمان‌های دفاعی مختلف از طریق چارچوب ارائه شده مورد ارزیابی قرار بگیرند و از طریق نتایج و تحلیل‌های حاصل از مطالعه تطبیقی^{۵۶} میان این سازمان‌ها بر غنای این چارچوب افزوده شود.

یادداشت‌ها

1. Schumpeter
2. Oslo Manual
3. Mazzucato
4. Entrepreneur State
5. Global Positioning System
6. Balanced Scorecard
7. Brown & Svenson
8. Griffin & Page
9. Balanced scorecard
10. Kerssens-van Drongelen & Cook
11. Wong
12. Gama et al.
13. Chiesa & Frattini
14. Stage-gate
15. Bremser & Barsky
16. Collins & Smith
17. Kuczmarski
18. Godener & Soderquist
19. Verhaeghe & Kfir
20. knowledge-intensive service industry
21. Tsai & Chang
22. Muller et al.
23. Milbergs & Vonortas
24. Adams et al.
25. Ojanen & Vuola
26. Lazzarotti et al.
27. Cruz-Cázares et al.
28. Dewangan & Godse
29. Arundel et al.
30. Krasnopolskaya & Korneeva

31. Rosa et al.
 32. Cirera & Muzi
 33. Innovation Survey
 34. Rand
 35. Ministry of Defense
 36. Mixed Methods
 37. Interpretive Structural Modeling
۳۸. صاحب‌نظران از اصطلاحات مختلفی برای اشاره به این نوع از استراتژی پژوهش استفاده می‌کنند: پژوهش چندشیوه‌ای، تلفیق رویکردهای کمی و کیفی، کثرت‌گرایی روش‌شناسانه، طرح‌های پژوهش چندشیوه‌ای، رویکردهای روش‌شناسی ترکیبی و پژوهش ترکیبی کمی و کیفی.
39. Judgmental & purposive sampling
 40. Soft OR
 41. Content validity
 42. Equivalence
 43. Thematic Analysis
 44. Braun & Clarke
 45. Warfield
 46. Thematic Network
 47. Attride-Stirling
 48. Transitivity
 49. Final Reachability Matrix
 50. Antecedent Set
 51. Reachability Set
 52. Driver
 53. Linkage
 54. Dependent
 55. Autonomous
 56. Comparative Study

کتابنامه

- اکبریور شیرازی، محسن و صفدری رنجبر، مصطفی (۱۳۹۳). شناسایی و اولویت‌بندی عوامل درون‌سازمانی مؤثر بر اجرای موفق راهبردها. پژوهشنامه مدیریت اجرایی. ۶ (۱۲). ۱۳-۲۷.
- دانایی فرد، حسن (۱۳۹۲). استراتژی‌های نظریه پردازی. انتشارات سمت، چاپ دوم.
- دنسکامب، مارتین (۲۰۱۰). راهنمای پژوهش خوب (برای تحقیقات اجتماعی کوچک مقیاس). (سجاد علیزاده و سجاد یاهک مترجمان). انتشارات علمی و فرهنگی. چاپ اول.
- ریاحی، پریسا و قاضی‌نوری، سید سپهر (۱۳۹۲). مقدمه‌ای بر نظام‌های نوآوری (رویکردی گسترده). مرکز نشر دانشگاهی، چاپ اول.

سند راهنمای بازننگری نظام نوآوری دفاعی: مهندسی مجدد سازمان‌های صنعتی با رویکرد نوآوری باز (۱۳۹۳). مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی.

صفدری رنجبر، مصطفی؛ منصور، سعید؛ اعظمی، آریا (۱۳۹۴). اولویت بندی و تحلیل تعامل میان عوامل مؤثر بر موفقیت پروژه‌های توسعه محصولات جدید از طریق روش‌های ISM و DEMATEL. *مدیریت تولید و عملیات*. ۱ (۱۰). ۱۴۷-۱۶۸.

صفدری رنجبر، مصطفی؛ افزاره، عباس؛ ابراهیمی، مریم؛ اعظمی، آریا (۱۳۹۲). نقش مدیریت منابع انسانی، ساختار و فرهنگ سازمانی در ارتقای کارآفرینی سازمانی (مطالعه موردی: شرکت پژوهش و فناوری پتروشیمی). *مدیریت و منابع انسانی در صنعت نفت*. ۵ (۲۰). ۱۵۹-۱۸۰.

فرتوک‌زاده، حمیدرضا و وزیری، جواد (۱۳۸۸). تحلیل محیط نهادی نوآوری در گذار به صنایع دفاعی فردا. *اندیشه مدیریت*. ۳ (۱). ۳۵-۷۵.

کتاب سال جایزه ملی مدیریت فناوری و نوآوری (۱۳۹۵). انجمن مدیریت فناوری ایران. گزارش تحلیلی طرح ملی پیمایش نوآوری ایران: بازه زمانی ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۳ (۱۳۹۵). معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری.

مازوکاتو، ماریانا (۱۳۹۵). *دولت کارآفرین (نقد اسطوره‌های بخش خصوصی در مقابل بخش عمومی)*. (حمید پاداش و علی نیکونستی مترجمان). انتشارات چشمه، چاپ اول (نشر اثر اصلی ۲۰۱۳).

محمدی، مهدی؛ الیاسی، مهدی؛ محمدپور نارنجی، سید مصطفی؛ شجاعی چرمینه، آرش (۱۳۹۴). ارائه مدلی برای ارزیابی و مقایسه نظام‌های ملی نوآوری: سنجش در ۱۴۶ کشور و تحلیلی بر وضعیت ایران. *سیاست علم و فناوری*. ۷ (۴). ۵۷-۸۰.

نظری‌زاده، فرهاد؛ مهدی‌نژاد نوری، محمد؛ حجازی، سید رضا (۱۳۹۱). نقش و تأثیر عوامل سازمانی مؤثر بر موفقیت نوآوری در صنعت دفاعی. *مدیریت نوآوری*. ۱ (۱). ۱-۲۰.

Abbasi, M. Akbarpour Shirazi, M. & Aryanejad, M.B. (2011). Determination of manufacturing strategy using interpretive structural modeling. *African Journal of Business Management*. 5 (3).

Adams, R., Bessant, J., Phelps, R. (2006). Innovation Management measurement: a review. *Int. J. Manage. Rev.* 8 (1). 21-47.

Attride-Stirling, J. (2001). Thematic Networks: An Analytic Tool for Qualitative Research. *Qualitative Research*, Vol. 1. No. 3. 385-405.

- Arundel, A., Bloch, C., Fergosen, B. (2018). Advancing innovation in the public sector: Aligning innovation measurement with policy goals. *Research Policy*. doi.org/10.1016/j.respol.2018.12.001
- Braun, V. & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*. Vol. 3. No. 2. pp. 77-101.
- Boyatzis, R. E. (1998). *Transforming qualitative information: thematic analysis & code development*. Sage.
- Bremser, W.G., Barsky, N.P. (2004). Utilizing the balanced scorecard for R&D performance measurement. *R&D Manage.* 34 (3). 229-234.
- Brown, G.M., Svenson, R.A., 1988. Measuring R&D productivity. *Res. Technol. Manage.* 31 (4). 11-15.
- Charan, P., Shankar, R. & Baisya, R.K. (2008), Analysis of interactions among the variables of supply chain performance measurement system implementation. *Business Process Management Journal*, Vol. 14 No. 4. 512-529.
- Chiesa, V., Frattini, F. (2009). An exploratory study on R&D performance measurement practices—a survey of Italian R&D-intensive firms. *Int. J. Innovation Manage.* 13 (1). 65-104.
- Cirera, X., Muzi, S. (2020). Measuring innovation using firm-level surveys: Evidence from developing countries. *Research Policy*. 49.
- Collins, J., Smith, D. (1999). *Innovation Metrics: A Framework to Accelerate Growth*. Prism-Cambridge Massachusetts 3. 33-47.
- Cooper, R.G. (2001). *Winning at New Products: Accelerating the Process from Idea to Launch*, third ed. Basic Books.
- Creswell, J. W. (2003). *Research design: qualitative, quantitative approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Cruz-Cázares, C., Bayona-Sáez, C., García-Marcob, T. (2013). You can't manage right what you can't measure well: technological innovation efficiency. *Res. Policy* 42. 1239-1250.
- Dewangan, V., Godse, M. (2014). Towards a holistic enterprise innovation performance measurement system. *Technovation*. Vol. 34. No. 9
- Dutta, S., Lanvin, B., Wunsch-Vincent, S. (2015). *The Global Innovation Index 2015 (Effective Innovation Policies for Development)*.
- Edison, H., bin Ali, N., Torkar, R. (2013). Towards innovation measurement in the software industry. *The Journal of Systems and Software* 86. 1390-1407.
- Freeman, J., Hellgren, T., Michele, M., Persi Paoli, G., Robertson, K., Black, J. (2015). *Innovation Models (Enabling new defense*

- solutions and enhanced benefits from science and technology*. Rand Europe.
- Gama, N., Da Silva, M.M., Ataíde, J. (2007). Innovation scorecard: a balanced scorecard for measuring the value added by innovation. In: Cunha, P.F., Maropoulos, P.G. (Eds.). *Digital Enterprise Technology*. Springer. US. 417–424.
- Griffin, A., Page, A.L. (1996). PDMA success measurement project—recommended measures for product development success and failure. *J. Prod. Innov. Manage.* 13 (6). 478–496.
- Godener, A., Soderquist, K. (2004). Use and impact of performance measurement results in R&D and NPD: an exploratory study. *R&D Manage.* 34 (2). 191–219.
- Kannan G, Haq AN, Kumar PS, Arunachalam S. (2008). Analysis and selection of green suppliers using interpretative structural modeling and analytic hierarchy process. *International Journal of Management and Decision Making*. 9(2). 163–82.
- Kerssens-van Drongelen, I.C., Cook, A. (1997). Design principles for the development of measurement systems for research and development process. *R&D Manage.* 27 (4). 345–357.
- Kuczarski, T.D. (2000). Measuring your return on innovation. *Marketing Management*. 9 (1). 25–32.
- Krasnopolskaya, I., & Korneeva, I. (2020). Social innovation measurement: a room for quantitative metrics. *International Review of Applied Economics*. doi.org/10.1080/02692171.2020.1776686.
- Lazarotti, V., Manzini, R., Mari, L. (2011). A model for R&D performance measurement. *Int. J. Prod. Econ.* 134. 212–223.
- Milbergs, E., Vonortas, N. (2005). Innovation Metrics: Measurement to Insight. White Paper for the National Innovation Initiative 21st Century Innovation Working Group, 1–7 <http://www.innovationtools.com/pdf/Innovation-Metrics-NII.pdf>.
- Muller, A., Välikangas, L., Merlyn, P. (2005). Metrics for innovation: guidelines for developing a customized suite of innovation metrics. *Strategy Leadership*. 33 (1). 37–45.
- OECD (2009). *Innovation in Firms (A Microeconomic Perspective)*. OECD Publishing. Paris.
- OECD (2005). *Oslo Manual, GUIDELINES FOR COLLECTING AND INTERPRETING INNOVATION DATA*, Third edition. The Measurement of Scientific and Technological Activities. OECD: Paris

- Ojanen., V., Vuola, O. (2006). Coping with the multiple dimensions of R&D performance analysis. *Int. J. Technol. Manage.* 33 (2). 279–290.
- Porter, M. & Stern, S., (2002). National innovative capacity, in global competitiveness report 2001-2002. *World Economic Forum*, New York: Oxford University Press.
- Ravi, V., Shankar, R. (2005). Analysis of interactions among the barriers of reverse logistics. *Technological Forecasting and Social Changes*, (72). 1011-1029.
- Rosa, A. C. M., Mello, C. F. P., Chimendes, V. C. G., Amorim, G. F. (2020). Measuring open innovation practices in small companies at important Brazilian industrial centers. *Technological Forecasting & Social Change*, 151.
- Safdari Ranjbar. M., Akbarpour shirazi. M., Lashkar blooki. M. (2014). Interaction among Intra-Organizational Factors Effective in Successful Strategy Execution: An Analytical View. *Journal of Strategy and Management*. Vol. 7. No. 2. 127-154.
- Safdary Ranjbar. M, Azami. A & Afraze. A. (2012). The Interaction among Factors Effective on Corporate Entrepreneurship, *Asia Pacific journal of Innovation and Entrepreneurship*, Vol. 6. No. 13. 9-31.
- Sage, A. (1977), *Interpretive Structural Modelling: Methodology or Large-scale Systems*, McGraw-Hill, New York, NY.
- Schumpeter, J. A. (1934). *The theory of economic development*. Harvaed University Press.
- Suomala, P. (2004). The life cycle dimension of new product development performance measurement. *Int. J. Innov. Manage.* 8 (2). 193–221.
- Tashakkori, A., Teddlie, C. (2003). *Handbook of Mixed Methods in Social and Behavioral Research*. Sage Publication Inc.
- Tsai, Ch, T., Chang, P. L (2013). An integration framework of innovation assessment for the knowledge-intensive service industry. *Int. J. Technology Management*, Vol. 30. Nos. 1/2
- Verhaeghe, A., Kfir, R. (2002). Managing innovation in a knowledge intensive technology organization. *R&D Manage.* 32 (5). 409–417.
- Warfield, J.W. (1974). Developing interconnected matrices in structural modeling”, *IEEE Transcript on Systems, Men and Cybernetics*, Vol. 4. No. 1. 51-81.
- Wong, A. (2001). *The Metrics of Innovation*. Virtual Strategist 1. 1–5 (<http://www.virtualstrategist.net/pdf/1-4-1.pdf>).