



A Model for Evaluating Technological and Innovation Capabilities in a Defense Research Center

Shahram Aliyari

Assistant Professor, Imam Hossein University, Tehran, Iran.

Seyed Ziaeddin Ghazizadeh Fard

Associate Professor, Imam Hossein University, Tehran, Iran.

Abstract

Technology assessment is a conceptual framework that facilitates a more profound comprehension of technology and supports informed decision-making regarding its development and application. The present study aims to propose a model for evaluating technological and innovation capabilities in a defense research center. This applied research employs a mixed-methods approach and targets all personnel working at the research center as its statistical population. The study employed a census method for the sampling process and followed a case-study design. A preliminary investigation was conducted to amass and evaluate pertinent data. Subsequently, a conceptual model was designed and validated using a researcher-made questionnaire administered in the field. The content validity of the questionnaire was confirmed by a panel of experts, and the reliability of the questionnaire was calculated using Cronbach's alpha, resulting in a coefficient of 0.979. The final questionnaire was disseminated to 34 personnel from the statistical population. The findings of the research model indicated that the capability for technology dissemination and commercialization was ranked as the most significant capability, while the capability for technology acquisition was considered the least significant. The Defense Research Center received a score of 77 on the assessment, which is indicative of its status as an enterprise characterized by creativity and a fully developed set of technological capabilities. These capabilities include the ability to identify technological frontiers.

Keywords: Technology assessment, model for evaluating technological capabilities, technology, innovation, defense research center



ارائه الگویی برای ارزیابی توانمندی‌های فناوری و نوآوری در یک مرکز تحقیقاتی دفاعی

شهرام علی‌یاری

استادیار دانشگاه جامع امام حسین (ع)، تهران، ایران.

سید ضیاءالدین قاضی‌زاده فرد

دانشیار دانشگاه جامع امام حسین (ع)، تهران، ایران.

چکیده

ارزیابی فناوری یک چهارچوب فکری است که به درک بهتر نسبت به فناوری و تصمیم‌گیری در مورد آن کمک می‌نماید. هدف از انجام این پژوهش، ارائه الگویی برای ارزیابی توانمندی فناوری و نوآوری در مرکز تحقیقاتی دفاعی است. این تحقیق از نوع کاربردی و از جمله تحقیقات ترکیبی و جامعه آماری آن افراد شاغل در مرکز تحقیقاتی مورد مطالعه هستند. در این مطالعه جهت انتخاب نمونه، از روش کل شماری بهره گرفته شده است. این تحقیق از نوع مطالعه موردی است. در این پژوهش ابتدا با به روش کتابخانه‌ای اقدام به مطالعه پیشینه تحقیق و جمع‌آوری داده‌ها جهت تحلیل نموده، سپس اقدام به طراحی الگوی مفهومی به روش میدانی، از پرسش‌نامه‌ای محقق ساخته استفاده گردید. روایی آن توسط تعدادی از استادان و متخصصان تأیید گردید. در این تحقیق برای تبیین روابط میان متغیرهای موجود در الگو مورد نظر و آزمون مدل طراحی شده از مدل معادلات ساختاری و برای پایایی پرسش‌نامه با استفاده از ضریب آزمون آلفای کرونباخ مقدار ۰/۹۷۹ محاسبه گردید. پرسش‌نامه نهایی در اختیار ۳۴ نفر از افراد جامعه آماری قرار گرفت. بر اساس ضرایب مسیر برآورد شده در مدل تحقیق، توانمندی اشاعه و تجاری‌سازی فناوری بیشترین و توانمندی اکتساب کمترین اهمیت را داشته است. با توجه به نتایج ارزیابی مرکز تحقیقاتی دفاعی با امتیاز ۷۷ در دسته بنگاه‌های خلاق قرار دارد که یک مجموعه قابلیت‌های فناوری کامل توسعه‌یافته را دارد و می‌تواند مرزهای فناوری را شناسایی کند.

کلیدواژه‌ها: ارزیابی فناوری، الگوی ارزیابی توانمندی فناوری، فناوری، نوآوری، مرکز تحقیقات دفاعی

مقدمه

ارزیابی توانمندی فناوری در مراکز دفاعی با توجه به مأموریتی که دارند دارای اهمیت بسیار است؛ بنابراین در جهت توسعه و به‌کارگیری فناوری جدید می‌بایست ابتدا وضعیت فناوری موجود را ارزیابی کرد. در این راستا مدیران سازمان‌ها باید با درک صحیح از توانمندی فناوریانه سازمان خود، شناسایی تحولات فناوریانه در دنیا و نیز زیر نظر گرفتن تلاش رقبا برای دستیابی به فناوری‌های جدید، پیوسته در جهت ارتقای توانمندی فناوری سازمان خود گام بردارند. هدف اصلی این پژوهش عبارت است از ارائه الگویی برای ارزیابی توانمندی فناوری و نوآوری در یک مرکز تحقیقاتی دفاعی است که انجام آن به مرکز تحقیقات دفاعی مورد مطالعه کمک می‌نماید تا با کمک این الگو اقدام به ارزیابی توانمندی‌های فناوریانه و نوآوریانه خود نماید.

۱. کلیات

۱-۱. بیان مسئله

در سال‌های اخیر مقوله توسعه فناوری به‌عنوان موتور محرکه اصلی توسعه اقتصادی در مرکز توجه سیاست‌گذاران و مسئولان ارشد کشور قرار گرفته است. تصویب قوانینی همچون قانون استفاده از حداکثر توان داخلی، حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان، نقشه جامع علم و فناوری کشور و تشکیل ستادهای فناوری‌های برتر نشان‌دهنده این جهت‌گیری است. یکی از بخش‌هایی که در سال‌های اخیر مورد توجه مسئولان قرار گرفته است، صنعت نظامی به‌ویژه در حوزه تحقیقات دفاعی است. با توجه به اهمیت راهبردی، حضور در لبه‌های فناوری، سرریزهای فراوان به سایر بخش‌ها و اشتغال‌زایی فراوان این بخش، لزوم ارتقای توانمندی فناوریانه در بنگاه‌های فعال در آن ضروری به نظر می‌رسد.

توانمندی فناوریانه به مجموعه‌ای از دانش‌ها، مهارت‌ها، توانمندی‌های فنی و تجربی، منابع انسانی و مالی، فرایندها و تجهیزات مرتبط با فناوری‌های نوین و نوآوری گفته می‌شود. ارزیابی توانمندی فناوری، فرایندی است که در آن سطح فعلی قابلیت‌ها و توانایی‌های فناوریانه یک واحد ملی یا سازمانی اندازه‌گیری می‌شود تا از این راه هم نقاط ضعف و قوت



فناورانه آن شناسایی شود و هم بتوان این توانمندی‌ها را با رقبا و سطح ایدئال آن مقایسه نمود و برای جبران موارد نامطلوب، اقدام کرد.

اولویت‌بندی شاخص‌های فناورانه کیفیت خدمات در بهبود ارزیابی توانمندی فناوری در مراکز تحقیقات دفاعی بسیار مؤثر است؛ زیرا رشد صنعت نظامی به‌نوعی موجب رشد اقتصادی و در نهایت توسعه اقتصادی کشور می‌شود. پس از مذاکره با کارشناسان و مدیران مراکز تحقیقات دفاعی، مشخص شد که تاکنون در این مجموعه هیچ فعالیتی در زمینه ارزیابی توانمندی‌های فناورانه انجام نشده است. به همین منظور برای تعیین اولویت‌های آن سازمان اقداماتی برای نیل به اهداف انجام شد. از این‌رو ارائه الگویی جامع و علمی ارزیابی توانمندی فناوری و نوآوری، متناسب با نیاز روز در این مراکز احساس می‌شود. با انجام این پژوهش شاخص‌های اثرگذار علمی مرتبط با توانمندی فناوری و نوآوری شناسایی می‌شود. این الگو در تلاش است که در بخش‌های عقب‌افتاده مرکز مورد مطالعه را با ارائه راهکارهای علمی ارتقا دهد تا همه بخش‌های مرکز در وضعیتی مناسب‌تر قرار گیرند. بومی‌سازی الگوی ارزیابی توانمندی‌های فناورانه و نو بودن بحث با توجه به اهداف و کارکردی که دارند، مهم‌ترین نوآوری این تحقیق نسبت به پژوهش‌های پیشین است.

۱-۲. اهمیت و ضرورت انجام تحقیق

۱-۲-۱. اهمیت تحقیق

ارائه الگوی ارزیابی توانمندی‌های فناوری و نوآوری و پیاده‌سازی آن در یک مرکز مورد مطالعه به تعیین شکاف توانمندی مرکز با رقبا کمک می‌کند و با بهبود فرایندهای داخلی و ایجاد ظرفیت توانمندی در فناوری و نوآوری یا تمرکز بر منابع و فرصت‌های جدید، موجبات توسعه فناوری و همچنین توسعه محصولات جدید را فراهم می‌کند. از دستاوردهای دیگر این موضوع می‌توان به پیشتازی و سبقت از رقبا اشاره نمود.

۱-۲-۲. ضرورت تحقیق

مرکز تحقیقاتی مورد مطالعه یکی از قطب‌های تولید محصولات نظامی در کشور است، همین امر موجب گردیده که مراکز نظامی و حتی غیرنظامی برای پیشبرد اهداف خود در حوزه فعالیت آن به این مرکز مراجعه کنند. از ویژگی‌های این مرکز تولید محصولات با فناوری بالا، قیمت کم و باکیفیت است که این خود سبب تمایز با سایر مراکز فعال در حوزه شده است. مراکز این‌چنینی که در لبه دانش در حال حرکت هستند نیاز مبرم دارند که پیوسته مورد ارزیابی توانمندی فناوری قرار گیرند تا توانمندی‌های خود را شناسایی و در جهت بهبود آن حرکت کنند. به همین دلیل عدم انجام پژوهش موجب گردیده است که پیامدهای زیر به وجود آید:

۱. نداشتن الگویی برای ارزیابی توانمندی نوآوری و فناوری موجب گردیده که متصدیان و مسئولین این مرکز شناخت و ارزیابی مناسبی از توانمندی نوآوری و فناوری خود نداشته باشند؛
۲. عدم شناسایی توانمندی‌ها موجب عقب افتادن از رقابت با سایر رقبا و در نتیجه شکست در بازار شده و مشتریان خود را از دست می‌دهد.

۱-۳. پیشینه تحقیق

آدایمی آدابجو و همکاران در سال ۲۰۲۰ با استفاده از مدل پاندا و راماناسن به بررسی عوامل مؤثر بر ایجاد توانمندی‌های فناوری در صنعت انرژی خورشیدی نیجریه پرداختند. شاخص‌های شناسایی شده شامل عوامل زیر است: فناوری مورد استفاده، فرهنگ شرکت، اندازه سازمان، استراتژی سازمان، ساختار سازمان و سیستم مدیریت، یادگیری و جمع‌آوری دانش، میزان علاقه، اندازه اقتصاد و نرخ رشد، تجارت داخلی/خارجی، سیاست‌های مالی و حمایت دولت، شرایط بازار عامل، عوامل داخلی و خارجی (Adepoju, 2020).

خمسه و همکاران در سال ۲۰۲۰ به طراحی مدل توسعه‌یافته برای ارزیابی توانمندی‌های نوآوری فناورانه در صنایع ساخت تجهیزات نیروگاهی ایران پرداختند. در این پژوهش با



توجه به رتبه‌بندی، قابلیت‌های راهبردی و تحقیق و توسعه و همچنین قابلیت‌های یادگیری و نوآوری، بالاترین رتبه را در میان سایر جنبه‌های قابلیت‌های نوآوری فناوری برای صنایع دارند. بنابراین پروژه‌های بهسازی صنایع باید از اولویت بیشتری برخوردار بوده و به سرعت اجرا شوند (Khamseh & Parisa, 2020).

۱-۴. سؤال‌های تحقیق

۱-۴-۱. سؤال اصلی

الگوی مناسب برای ارزیابی توانمندی‌های فناوری و نوآوری در مرکز تحقیقاتی دفاعی مورد مطالعه کدام است؟

۱-۴-۲. سؤال‌های فرعی

۱. ابعاد و مؤلفه‌های الگوی ارزیابی توانمندی‌های فناورانه و نوآورانه و مؤلفه‌های آن در مرکز تحقیقاتی دفاعی مورد مطالعه کدام است؟
۲. سطح و ارتباط ابعاد و مؤلفه‌های شناسایی شده در مرکز مورد مطالعه چگونه است؟
۳. میزان تأثیر هر یک از این ابعاد و مؤلفه‌ها و شدت اثر آن‌ها چگونه است؟ همچنین روابط بین مؤلفه‌ها و شکاف فناورانه الگوی ارزیابی توانمندی فناورانه و نوآورانه در مرکز تحقیقاتی مورد مطالعه در چه وضعیتی قرار دارند؟

۱-۵. هدف‌های تحقیق

۱-۵-۱. هدف اصلی

طراحی و ارائه الگویی برای ارزیابی توانمندی فناوری و نوآوری در مرکز تحقیقاتی دفاعی مورد مطالعه.

۱-۵-۲. هدف‌های فرعی

۱. شناسایی ابعاد و مؤلفه‌های الگوی ارزیابی توانمندی‌های فناورانه و نوآورانه و مؤلفه‌های آن در مرکز تحقیقاتی دفاعی مورد مطالعه؛

۲. تعیین سطح هریک از ابعاد و مؤلفه‌های توانمندی فناوری و نوآوری در مرکز تحقیقاتی دفاعی مورد مطالعه؛

۳. شناسایی تأثیر مؤلفه‌ها و تأثیر هریک از آن‌ها بر الگوی ارزیابی توانمندی‌های فناورانه و نوآورانه در مرکز تحقیقاتی دفاعی مورد مطالعه.

۲. ادبیات و مبانی نظری تحقیق

۲-۱. ارزیابی توانمندی‌های فناوری

فرایندی است که در آن سطح فعلی قابلیت‌ها و توانایی‌های فناوری سازمان اندازه‌گیری می‌شود تا هم نقاط ضعف و قوت فناوری سازمان شناسایی شود و هم بتوان توانمندی‌های فناوری سازمان را با رقبا با سطح ایدئال مقایسه نمود و جهت جبران موارد نامطلوب اقدام کرد (طباطباییان و همکاران، ۱۳۸۴).

۲-۲. سازمان‌های تحقیقات دفاعی

بنگاه‌هایی هستند که محور فعالیت آن‌ها را مطالعات با تأکید بر فناوری تشکیل می‌دهد و نتیجه کار آن‌ها محصولات مختلف نظامی است. به‌طور معمول در این بنگاه‌ها نرخ تغییر فناوری بالاست و به همین دلیل سلاح رقابت در این صنعت نوآوری فناوری است و دستاوردهای سازمان‌های دفاعی در قالب نوآوری فناورانه و یا بهسازی متجلی می‌شود (Andrews, 2011).

۲-۳. توانمندی نوآوری

توانمندی نوآوری عبارت است از توانمندی‌های یک بنگاه برای توسعه و بهبود فناوری‌های موجود و یا خلق فناوری‌های جدید که به نوآوری در محصولات جدید منجر گردید. این تعریف انواع فناوری، یعنی فناوری محصول، فناوری فرایند و فناوری‌های سازمانی را شامل می‌شود. در یک تعریف ساده‌تر می‌توان گفت که توانمندی‌های نوآوری، مجموعه‌ای از مهارت‌ها، دانش و فنون مدیریتی مورد نیاز برای خلق، تغییر، بهبود و تجاری‌سازی موفق تولیدات، خدمات، تجهیزات، فرایندها و مدل‌های تجاری است (کرامت‌زاده و همکاران، ۱۳۹۳).

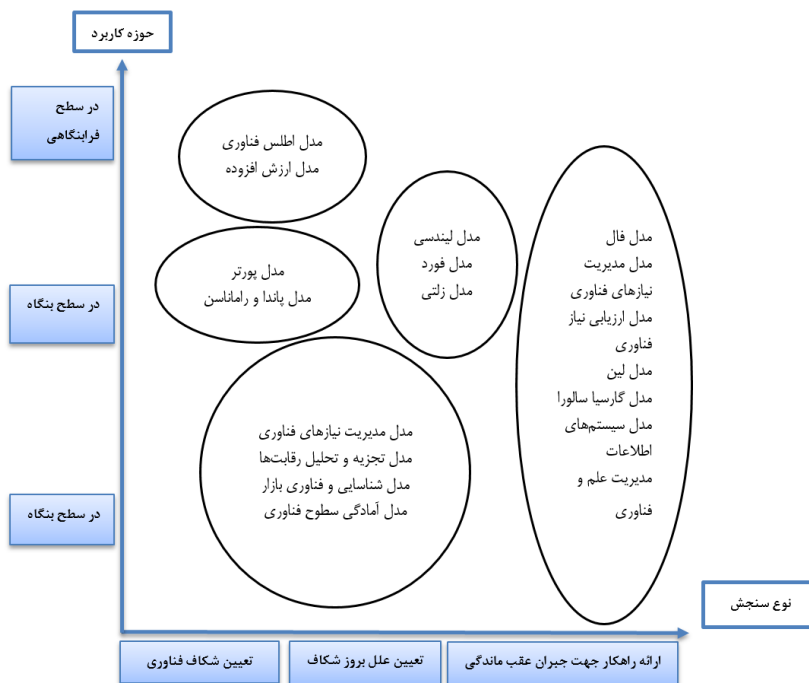
۲-۴. تفاوت سازمان‌های نظامی و غیرنظامی

فعالیت هر سازمانی و با هر نوع ماهیتی، معنا و موضوعیت خاص خود را دارد؛ به همین دلیل در سازمان‌های نظامی نیز علوم و فنون کاربرد و توسعه فراوانی پیدا کرده است. هر دو نوع سازمان نظامی و غیرنظامی دارای اجزای مشترکی هستند از جمله دارای نگرش نظام‌مند هستند و بر اداره امور و وظایف از جنبه هماهنگی، برنامه‌ریزی، بهینه‌سازی و نظارت تأکید دارند. در کنار اشتراکات فراوان نباید تفاوت‌ها و تمایزهای موجود بین این دو حوزه را از نظر دور داشت. یکی از این تفاوت‌ها رعایت اصل کمترین هزینه در فعالیت‌های سازمان‌های صنعتی و بازرگانی به دلیل وجود رقابت در کارایی و سوددهی است. درحالی‌که در سازمان‌های نظامی به دلیل اهمیت هدف‌های عملیاتی به اثربخشی بیشتر توجه می‌شود. بنابراین اصل حداقل هزینه یا سودآوری در اولویت بعدی قرار می‌گیرد (قاضی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۱).

۲-۵. توانمندی فناورانه و معیارهای ارزیابی آن

دیدگاه‌ها و مدل‌های متفاوتی برای ارزیابی توانمندی فناوری وجود دارد که هر یک از این مدل‌ها دارای معایب و مزایا و محدوده کاربردی خاصی هستند؛ این دیدگاه‌ها از نظر کاربردی، شباهت‌ها و تفاوت‌هایی دارند. از آنجاکه در شرایط متفاوت، فعالیت‌های ارزیابی و ممیزی نیز دارای اهداف متفاوتی هستند، روش مناسب باید بر اساس اهداف و خواسته‌های بنگاه تعیین شود؛ به عبارت دیگر، مناسب بودن روش، ماهیت اقتضایی داشته و تنها به یک عامل بستگی ندارد (خمسه، رضانی‌فر، ۱۳۹۵) توانمندی فناوری، یک عامل درونی و نسبی است، یعنی اولاً به عواملی بستگی دارد که غالباً در کنترل محیط درونی (صنعت/سازمان/کشور) هستند که به عنوان مثال به میزان دانش فنی و اطلاعات، نیروی انسانی متخصص موجود در ارتباط با فناوری مورد نظر و نظایر آن بستگی دارد و ثانیاً میزان توانمندی یا ضعف فناوری در مقایسه با دیگر کشورها و یا یک سطح مورد انتظار (ایدئال) قابل اندازه‌گیری است. به منظور ارزیابی توانمندی فناورانه، ابتدا سطح مورد انتظار (ایدئال) از تسلط به فناوری مشخص گردیده و سطح تسلط فعلی نسبت به آن سنجیده می‌شود. مقایسه این دو سطح از

توانمندی، بیانگر شکاف فناوری صنعت در آن فناوری است. معیارهای ارزیابی توانمندی فناوری به ترتیب زیر هستند: ۱. ارزیابی سطح مورد انتظار (ایدئال) از تسلط به فناوری؛ ۲. ارزیابی وضعیت موجود (سطح فعلی)؛ ۳. ارزیابی علل ضعف صنعت؛ ۴. ارزیابی ابعاد مختلف توان فناوری کشور در دو سطح آزمایشگاهی و صنعتی (ولی‌زاده و غیاثی، ۱۳۹۵). روش‌های مختلفی در ارتباط با ارزیابی توانمندی فناوری است که این دیدگاه‌ها و مدل‌ها در سه بخش کلی به شرح شکل (۱) دسته‌بندی گردیده است.

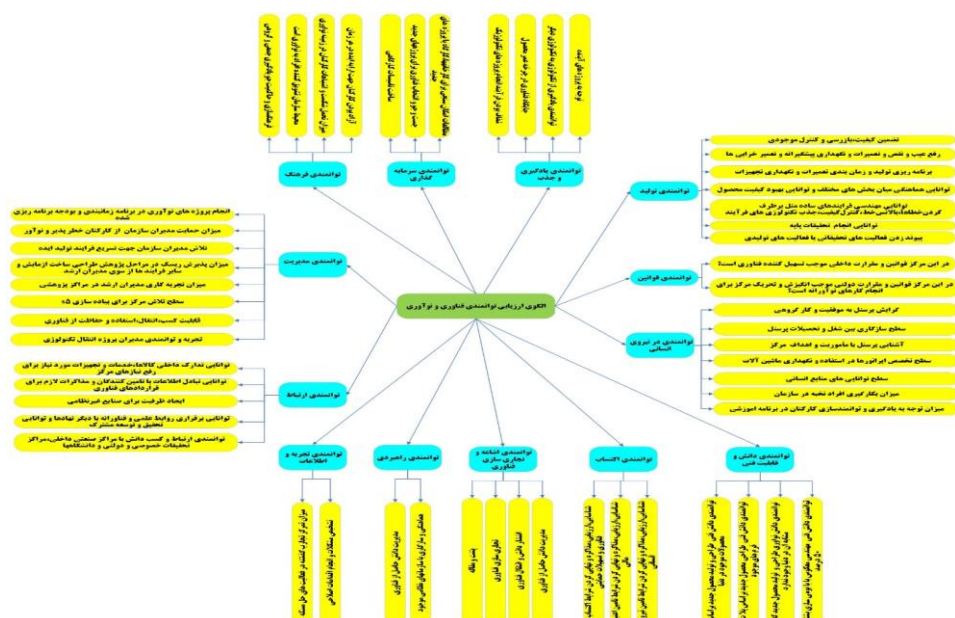


شکل ۱: نمونه‌ای از الگوی ارزیابی توانمندی فناوری (منبع: نویسنده)

۳. روش‌شناسی تحقیق

از آنجایی که نتایج این تحقیق در مرکز تحقیقاتی مورد مطالعه استفاده خواهد گردید، تحقیق حاضر از نظر هدف، کاربردی بوده و با توجه به نوع گردآوری داده‌ها از طریق توزیع پرسش‌نامه میان خبرگان، از جنبه روش، توصیفی-پیمایشی و از نوع میدانی است. با توجه به اینکه پژوهش

حاضر به صورت خاص در یک مرکز تحقیقاتی دفاعی صورت گرفته است، از نوع مطالعه موردی است. در این پژوهش، ابتدا با تهیه طرح تحقیق، اقدام به مطالعه و گردآوری ادبیات نظری مرتبط با موضوع نموده و سپس با بهره‌گیری از آن‌ها ضمن معرفی الگوی مفهومی پیشنهادی شکل (۲)، پرسش‌نامه‌ای برای اعتبارسنجی الگو جامعه آماری طراحی گردیده، در نهایت پس از توزیع و گردآوری پرسش‌نامه، نظرات مدیران، کارشناسان و صاحب‌نظران و بر اساس تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از آن به نتیجه‌گیری و اصلاح و تکمیل الگو پرداخته شده است. به دلیل محدود بودن خبرگان جامعه آماری، از روش تمام شماری استفاده شده است. مقدار ضریب آلفای کرونباخ برای پرسش‌نامه‌ها ۰/۹۷۹ به دست آمده که نشان از پایایی مناسب پرسش‌نامه‌ها دارد و همچنین برای روابط بین متغیرها از معادلات ساختاری و نرم‌افزار SMART PLS استفاده شده است.



شکل ۲: الگوی مفهومی پیشنهادی اولیه

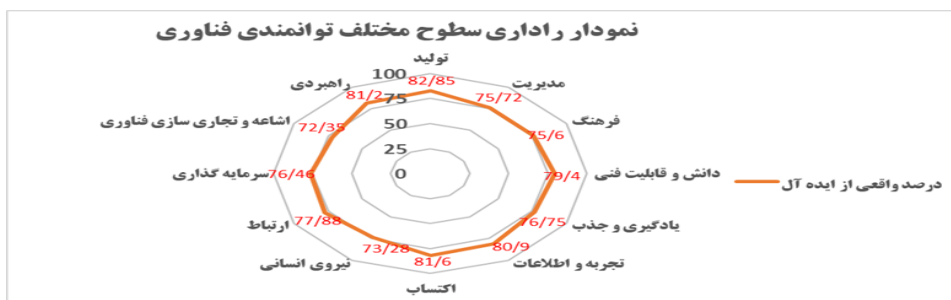
۴. یافته‌های تحقیق و تجزیه و تحلیل آن‌ها

جامعه تحقیق را مدیران و کارشناسان ارشد مرکز تحقیقاتی با مدارک تحصیلی دانشگاهی و با سابقه کار مرتبط تشکیل می‌دهند که جمعاً ۵۰ نفر بوده که پس از توزیع پرسش‌نامه‌ها، تعداد ۳۴ نفر از خبرگان پاسخ‌نامه را تکمیل و عودت داده‌اند. ضمن آنکه به دلیل محدود بودن خبرگان، از روش کل‌شماری استفاده شده است. جدول (۱)، نتایج توصیفی مربوط پاسخ‌دهندگان را نشان می‌دهد.

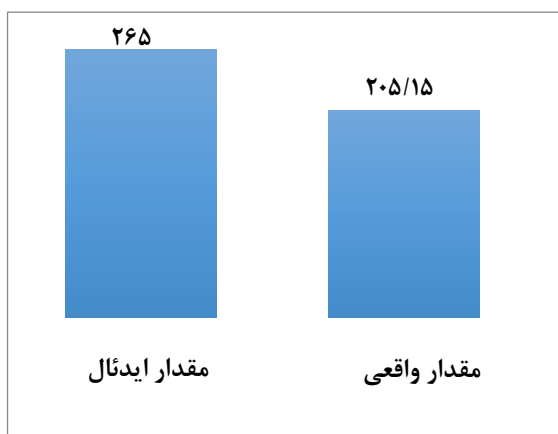
جدول ۱: اطلاعات جمعیت‌شناختی نمونه آماری تکمیل‌کننده پرسش‌نامه‌ها

ردیف	سن	فراوانی	سابقه کار	فراوانی	تحصیلات	فراوانی
۱	کمتر از ۳۰	۶	۰ تا ۵ سال	۱۲	دیپلم	۰
۲	۳۰ تا ۴۰	۲۴	۶ تا ۱۰ سال	۴	کارشناسی	۸
۳	۴۱ تا ۵۰	۲	۱۱ تا ۱۵ سال	۱۴	کارشناسی ارشد	۱۶
۴	۵۱ سال به بالا	۲	۱۶ سال به بالا	۴	دکتری	۱۰
مجموع		۳۴		۳۴		۳۴

در این پژوهش با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای و بررسی و مطالعه در زمینه نظریه‌ها، ادبیات موضوع، پیشینه تحقیق و همچنین کسب نظرات خبرگان، تعداد ۵۵ مؤلفه اولیه در ۱۳ بُعد شناسایی شد. سپس این تعداد مؤلفه اولیه به وسیله پرسش‌نامه طیف لیکرت و نظرسنجی از خبرگان به تعداد ۵۳ مؤلفه تعدیل پیدا کرد. در جدول (۲) به تفکیک هر مؤلفه، کد شناسایی، عنوان مؤلفه، مقدار میانگین و درصد توانمندی موجود آن‌ها نشان داده شده است. میزان موفقیت ابعاد مؤثر بر توانمندی‌های فناورانه و نوآورانه در مرکز تحقیقاتی دفاعی در این تحقیق بر اساس بالاترین عدد میانگین مؤلفه‌ها است و منظور از سطح ایدئال عدد ۱۰۰٪ است. با توجه به نتایج به دست آمده از پرسش‌نامه، وضعیت توانمندی هر یک از ابعاد در نمودار (۱)، خلاصه و نمایش داده شده است.



نمودار ۱: نمودار راداری سطوح مختلف فناوری



شکل ۳: توانمندی کل فناوری

شکل ۳ میزان توانمندی کل فناوری در سطح مرکز تحقیقاتی دفاعی را نشان می‌دهد که به میزان ۶۰/۷۵ با سطح ایدئال خود فاصله دارد. با توجه به نتایج حاصل از ارزیابی سطوح توانمندی‌های فناورانه می‌توان شرکت‌ها را در چهار دسته مطابق جدول طبقه‌بندی نمود. جدول تعیین نتایج ارزیابی در سطح بنگاه مطابق جدول ۴ صورت می‌پذیرد (خمسه و همکاران، ۱۳۸۹).

جدول ۲: نتایج ارزیابی توانمندی فناوری در سطح بنگاه

نتایج ممیزی کلی	طبقه‌بندی	سطح توانمندی	سطح قابلیت‌ها
بنگاه در همه حوزه‌های مهم اکتساب، استفاده، توسعه، استراتژی فناوری و غیره ضعیف و ناکارآمد است؛ بنابراین یک برنامه عمده بهبود کلی مورد نیاز است.	۱-۲۴	۱	منفعل
بنگاه در اغلب حوزه‌های استراتژی، تحقیق، اکتساب و قابلیت‌سازی فناوری به‌طور ضعیفی توسعه یافته است؛ بنابراین توانایی‌های زیادی لازم است تا آن‌ها را بسازد.	۲۵-۴۸	۲	واکنشی
این بنگاه‌ها از چگونگی ارتقای قابلیت‌های فناورانه خود به‌خوبی آگاهند، از نگاهی راهبردی برخوردارند و توانایی بالایی در اجرای پروژه‌های خود دارند.	۴۹-۷۲	۳	استراتژیک
اغلب این بنگاه‌ها صاحب درآمدهای متوسط یا بالایی هستند و در بهبود قابلیت‌های فناورانه خود سرعت عمل زیادی دارند.	۷۳-۱۰۰	۴	خلاق

با توجه به نتایج ارزیابی، مرکز تحقیقاتی دفاعی مورد مطالعه با امتیاز ۷۷ در دسته بنگاه‌های خلاق قرار دارد. این بنگاه دارای یک مجموعه قابلیت‌های فناوری کاملاً توسعه‌یافته دارد و می‌تواند مرز فناوری ملی را شناسایی کند. در تعدادی از حوزه‌ها نیز رویکردی خلاق و پیش‌تاز دارد و از فناوری در جهت کسب مزیت‌های رقابتی بهره می‌گیرد. این بنگاه‌ها اغلب درآمد بالایی دارند و در بهبود قابلیت‌های فناورانه خود سرعت عمل زیادی دارند. در استفاده از فناوری برای کسب مزیت رقابتی رویکردی آگاهانه و فعال دارند و با چهارچوب‌های راهبردی مدرن برای اکتساب فناوری و نوآوری آشنا هستند. داشتن منابع پایدار، آن‌ها را به آگاهی از فرصت‌ها و تهدیدات فناورانه جدید قادر می‌سازد.



۴-۱. آمار استنباطی الگوی پژوهش

پس از گردآوری داده‌های پژوهش و بررسی اعتبار آن‌ها، به منظور ارزیابی آن‌ها، با استفاده از مدل معادلات ساختاری نسبت به تأیید و یا رد نتایج به دست آمده اقدام می‌گردد. در این پژوهش به منظور تجزیه و تحلیل داده‌های تحقیق، از مدل‌یابی معادلات ساختاری و روش حداقل مربعات جزئی استفاده شده است. برای سنجش همبستگی درونی پرسش‌نامه برای ارزیابی قابلیت اطمینان ساختاری از آلفای کرونباخ استفاده گردید. معیار قابل قبول بودن برای این شاخص که نشان‌دهنده پایایی مدل اندازه‌گیری خواهد بود، حداقل مقدار ۰/۷ است. در روش حداقل مربعات جزئی معیار پایایی ترکیبی^۱ نسبت به آلفای کرونباخ، معیار مدرن‌تری محسوب می‌شود. در نتیجه برای سنجش بهتر پایایی از هر دو معیار استفاده شده است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود مقدار آلفای کرونباخ و ضریب پایایی ترکیبی تمامی متغیرها در حد قابل قبول و بالای ۰/۷ قرار گرفته‌اند. همچنین مقدار میانگین استخراجی^۲ تمامی متغیرها همگی بالاتر از حد مرزی ۰/۵ هستند. بنابراین می‌توان این‌گونه استنباط نمود که پایایی و روایی همگرایی متغیرهای مورد مطالعه در حد قابل قبول و مطلوبی قرار دارد. جدول (۳)، نتایج مربوط به شاخص‌های ضریب آلفای کرونباخ^۳، پایایی ترکیبی و میانگین واریانس استخراجی را به تصویر کشیده است.

جدول ۳: شاخص‌های ضریب آلفای کرونباخ، پایایی ترکیبی و میانگین واریانس استخراجی

مؤلفه‌ها	Cronbach alpha	Composite reliability	Average variance extracted
توانمندی دانش و قابلیت فنی	۰/۸۲۰	۰/۸۸۲	۰/۶۵۲
توانمندی اکتساب	۰/۷۲۰	۰/۸۴۷	۰/۶۵۴
توانمندی ارتباط	۰/۸۹۸	۰/۹۲۴	۰/۷۰۹
توانمندی اشاعه فناوری	۰/۹۲۳	۰/۹۴۶	۰/۸۱۳
توانمندی فرهنگی	۰/۷۳۸	۰/۸۳۸	۰/۵۷۷
توانمندی مدیریت	۰/۸۹۰	۰/۹۱۲	۰/۵۶۹

1. Composite Reliability

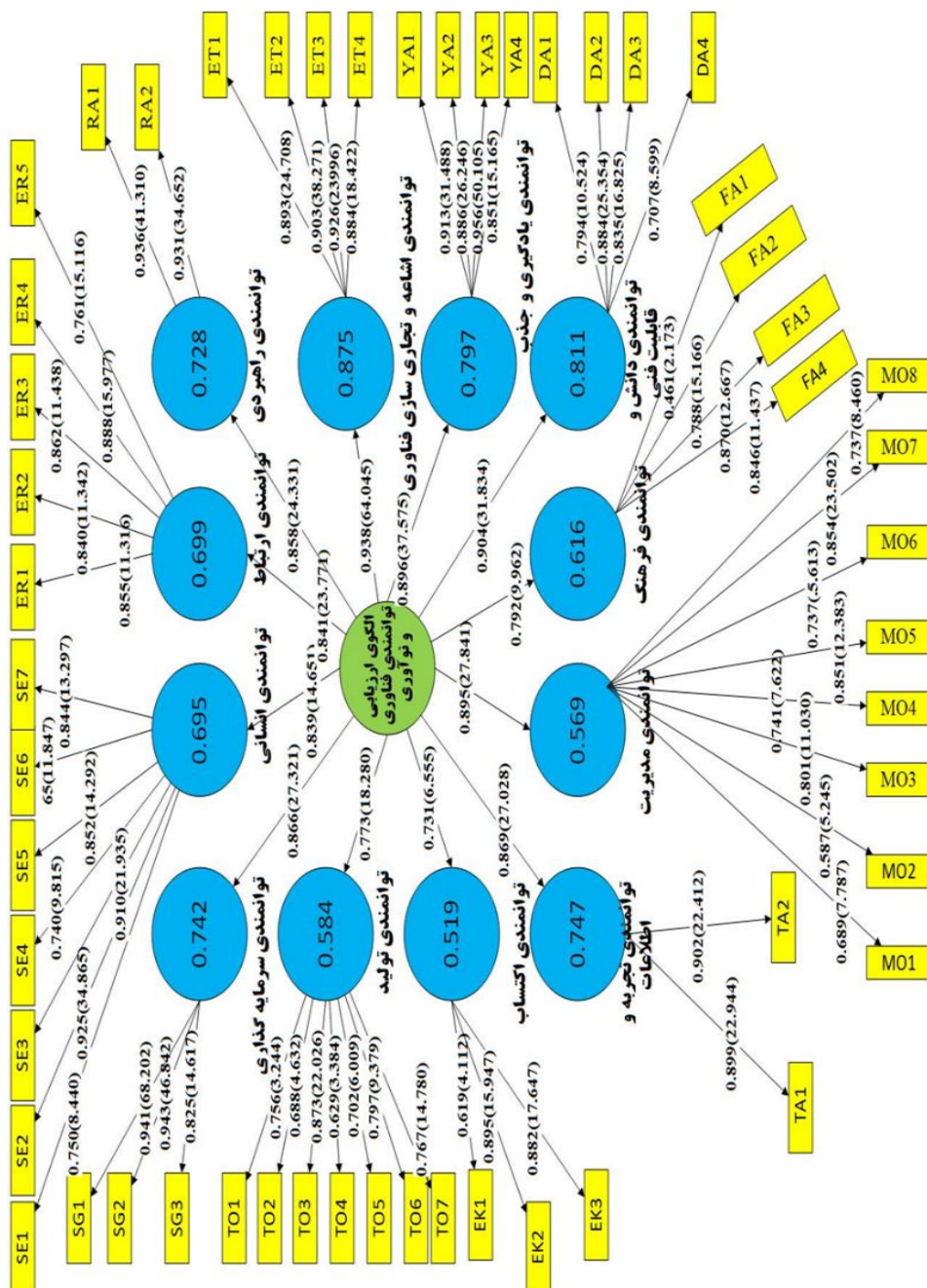
2. Average Variance extracted

3. Cronbach alpha

مؤلفه‌ها	Cronbach alpha	Composite reliability	Average variance extracted
توانمندی راهبردی	۰/۸۵۳	۰/۹۳۱	۰/۸۷۱
توانمندی سرمایه انسانی	۰/۹۲۳	۰/۹۳۹	۰/۶۸۸
توانمندی سرمایه‌گذاری	۰/۸۸۹	۰/۹۳۱	۰/۸۱۸
توانمندی اطلاعات و تجربه	۰/۷۶۷	۰/۸۹۶	۰/۸۱۱
توانمندی تولید	۰/۷۹۶	۰/۸۴۸	۰/۵۷۸
توانمندی یادگیری و جذب	۰/۹۲۳	۰/۹۴۶	۰/۸۱۴

۴-۲. ضرایب بار عاملی، مقادیر R^2 ، ضرایب مسیر یا رگرسیونی و مقادیر T

برای سنجش روابط متغیرها (مؤلفه‌ها) با گویه‌های سنجش آن‌ها (شاخص‌ها) و آزمون اینکه آیا متغیرهای پنهان به‌درستی اندازه‌گیری شده‌اند، از آزمون بار عاملی در الگوی بیرونی در نرم‌افزار SMART PLS استفاده می‌شود. نتیجه پردازش انجام شده در این نرم‌افزار در شکل (۴) و در جدول (۴) آورده شده است. با توجه به مدل اجرا شده، مقادیر ضرایب بار عاملی و مسیر همگی بالای ۰/۴ و همچنین مقادیر T بالای ۱/۹۶ هستند که نیاز به حذف گویه‌ای نیست. معیار اساسی ارزیابی متغیرهای مکنون درون‌زا، مسیر ضریب تعیین است. این شاخص نشان می‌دهد چند درصد از تغییرات متغیر درون‌زا توسط متغیر برون‌زا صورت می‌پذیرد. مقادیر ۰/۱۹، ۰/۳۳ و ۰/۶۷ برای متغیرهای مکنون درون‌زا (وابسته) در مدل مسیر ساختاری (درونی) به ترتیب، ضعیف، متوسط و قابل توجه توصیف شده است. ضرایب بار عاملی، مقادیر R^2 ، ضرایب مسیر یا رگرسیونی و مقادیر T مرتبط با هرکدام از سؤال‌های پرسش‌نامه این پژوهش به‌صورت شکل (۴) نشان داده شده است که در حد قابل قبول و مطلوبی قرار دارد.


 شکل ۴: ضرایب بار عاملی، مقادیر R^2 ، ضرایب مسیر یا رگرسیون و مقادیر T

جدول ۴: ابعاد و مؤلفه‌های ضرایب بار عاملی، مقادیر R^2 ، ضرایب مسیر یا رگرسیون و مقادیر T
توانمندی فناوری و نوآوری

ابعاد توانمندی	مؤلفه	ضرایب مسیر	R^2	وضعیت نتیجه با توجه به حدود استاندارد R^2	ضرایب بار عاملی	مقادیر T	میانگین امتیاز از ۵	توانمندی موجود (%)	رد/قبول
توانمندی تولید	تضمین کیفیت، بازرسی و کنترل موجودی	۰/۷۷۳	۰/۵۸۴	متوسط	۰/۷۵۶	۳/۲۴۴	۴/۱۸	۸۳/۵۲	قبول
	رفع نواقص و تعمیرات و نگهداری پیشگیرانه و تعمیر خرابی‌ها				۰/۶۸۸	۴/۶۳۲	۴/۶۵	۷۲/۹۴	قبول
	برنامه‌ریزی تولید و زمان‌بندی تعمیرات و نگهداری تجهیزات				۰/۸۷۳	۲۲/۰۲۶	۳/۸۸	۷۷/۶۴	قبول
	توانایی هماهنگی میان بخش‌های مختلف و توانایی بهبود کیفیت محصول				۰/۶۲۹	۳/۳۸۴	۴/۴۷	۷۷/۶۴	قبول
	توانایی مهندسی فرایندهای ساده مثل برطرف کردن خطاها، بالانس خط، کنترل کیفیت، جذب فناوری‌های فرایند				۰/۷۰۲	۶/۰۰۹	۴	۸۹/۴۱	قبول
	توانایی انجام تحقیقات پایه				۰/۷۹۷	۹/۳۷۹	۴/۲۴	۸۰	قبول
	پیوند زدن فعالیت‌های تحقیقاتی با فعالیت‌های تولیدی				۰/۷۶۷	۱۴/۷۸۰	۴/۵۹	۸۴/۷	قبول
	انجام پروژه‌های نوآوری در برنامه زمان‌بندی و	۰/۸۹۵	۰/۷۹۵	قوی	۰/۷۳۷	۸/۴۶۰	۳/۷۱	۷۴/۱۱	قبول



ابعاد توانمندی	مولفه	ضرایب مسیر	R^2	وضعیت نتیجه با توجه به حدود استاندارد R^2	ضرایب بار عاملی	مقادیر T	میانگین امتیاز از ۵	توانمندی موجود (%)	رد/قبول
توانمندی مدیریت	بودجه برنامه‌ریزی شده								
	میزان حمایت مدیران سازمان از کارکنان خطرپذیر و نوآور				۰/۶۸۹	۷/۷۸۷	۳/۷۱	۷۴/۱۱	قبول
	مدیران سازمان تا چه حد تلاش می‌کنند که فرایند تولید ایده تسریع شود				۰/۵۸۷	۵/۲۴۵	۳/۷۶	۷۵/۲۹	قبول
	میزان پذیرش ریسک در مراحل پژوهش طراحی ساخت آزمایش و سایر فرایندها از سوی مدیران ارشد وجود دارد				۰/۸۰۱	۱۱/۰۳۰	۴	۸۰	قبول
	میزان تجربه کاری مدیران ارشد در مراکز پژوهشی				۰/۷۴۱	۷/۶۲۲	۴/۰۶	۸۱/۱۷	قبول
	سطح تلاش مرکز برای پیاده سازی 5s				۰/۸۵۱	۱۲/۳۸۳	۳/۲۹	۶۵/۸۸	قبول
	قابلیت استفاده و حفاظت از فناوری				۰/۷۳۷	۵/۶۱۳	۳/۸۲	۷۶/۴۷	قبول
	تجربه و توانمندی مدیران پروژه انتقال فناوری				۰/۸۵۴	۲۳/۵۰۲	۳/۹۴	۷۸/۸۲	قبول
توانمندی فرهنگ	جهت‌گیری خروجی کار؛ تأکید بر دستاوردها و نتایج سازمان	۰/۷۹۲	۰/۶۱۶	متوسط	۰/۴۶۱	۲/۱۷۳	۳/۸۸	۷۷/۶۴	قبول
	جهت‌گیری تیمی؛ تأکید بر همکاری و تعیین پاداشی برای آن				۰/۷۸۸	۱۵/۱۶۶	۳/۸۲	۷۶/۶۴	قبول

ابعاد توانمندی	مولفه	ضرایب مسیر	R^2	وضعیت نتیجه به حدود استاندارد R^2	ضرایب بار عاملی	مقادیر T	میانگین امتیاز از ۵	توانمندی موجود (%)	رد/قبول
	محیط سازمان تشویق کننده افراد به نوآوری است				۰/۸۷۰	۱۲/۶۶۷	۳/۵۳	۷۰/۵۸	قبول
	فرهنگ‌سازی و حاکمیت جو یادگیری جمعی و گروهی				۰/۸۴۶	۱۱/۴۳۷	۳/۸۸	۷۷/۶۴	قبول
توانمندی دانش و قابلیت فنی	توانمندی دانش فنی طراحی و تولید محصول جدید براساس محصولات موجود در دنیا	۰/۹۰۴	۰/۸۱۱	قوی	۰/۷۹۴	۱۰/۵۲۴	۳/۸۸	۷۷/۶۴	قبول
	توانمندی دانش فنی طراحی محصول جدید براساس پلتفرم‌های موجود				۰/۸۸۴	۲۵/۳۵۴	۳/۹۴	۷۸/۸۲	قبول
	توانمندی دانش نوآوری طراحی و تولید محصول جدید که مشابه آن در دنیا وجود ندارد				۰/۸۳۵	۱۶/۸۲۵	۳/۸۲	۷۶/۴۷	قبول
	توانمندی دانش فنی مهندسی معکوس با بومی‌سازی بیشتر از ۵۰ درصد				۰/۷۰۷	۸/۵۹۹	۴/۲۴	۸۴/۷۰	قبول
توانمندی یادگیری و جذب	توجه به پروژه‌های آینده	۰/۸۹۶	۰/۷۹۷	قوی	۰/۹۱۳	۳۱/۴۸۸	۴/۲۹	۸۵/۸۸	قبول
	توانمندی یادگیری از فناوری به فناوری دیگر				۰/۸۸۶	۲۶/۲۴۶	۳/۸۸	۷۷/۶۴	قبول
	جایگاه فناوری در چرخه عمر محصول				۰/۹۵۶	۵۰/۱۰۵	۳/۵۳	۷۰/۵۸	قبول



ابعاد توانمندی	مولفه	ضرایب مسیر	R^2	وضعیت نتیجه با توجه به حدود استاندارد R^2	ضرایب بار عاملی	مقادیر T	میانگین امتیاز از ۵	توانمندی موجود (%)	رد/قبول
	شفاف بودن فرایند انجام پروژه‌های فناورانه				۰/۸۵۱	۱۵/۱۶۵	۳/۶۵	۷۲/۹۲	قبول
توانمندی تجربه و اطلاعات	میزان تمرکز تجارب گذشته در فعالیتهای حل مسئله	۰/۸۶۹	۰/۷۴۷	قوی	۰/۸۹۹	۲۲/۹۴۴	۳/۸۸	۷۷/۶۴	قبول
	تشخیص مشکلات و انجام اقدامات اصلاحی				۰/۹۰۲	۲۲/۴۱۵	۴/۲۱	۸۴/۱۱	قبول
توانمندی اکتساب	شناسایی، ارزیابی، مذاکره و نهایی کردن شرایط اکتساب فناوری و تسهیلات حمایتی	۰/۷۳۱	۰/۵۱۹	متوسط	۰/۶۱۹	۴/۱۱۲	۴/۰۶	۸۱/۱۷	قبول
	شناسایی، ارزیابی، مذاکره و نهایی کردن شرایط تامین اعتبار مالی				۰/۸۹۵	۱۵/۹۴۷	۴/۱۲	۸۲/۳۵	قبول
	شناسایی، ارزیابی، مذاکره و نهایی کردن شرایط تامین نیروی انسانی				۰/۸۸۲	۱۷/۶۴۷	۴/۰۶	۸۱/۱۷	قبول
توانمندی در نیروی انسانی	گرایش پرسنل به موفقیت و کار گروهی	۰/۸۳۹	۰/۶۹۵	قوی	۰/۷۵۰	۸/۴۴۰	۳/۹۴	۷۸/۸۲	قبول
	سطح سازگاری بین شغل و تحصیلات کارکنان				۰/۹۲۵	۳۴/۸۶۵	۳/۷۱	۷۴/۱۱	قبول
	آشنایی پرسنل با مأموریت و اهداف مرکز				۰/۹۱۰	۲۱/۹۳۵	۳/۸۲	۷۶/۴۷	قبول
	سطح تخصص اپراتورها در استفاده و نگهداری ماشین‌آلات				۰/۷۴۰	۹/۸۱۵	۳/۷۱	۷۴/۱۱	قبول

ابعاد توانمندی	مؤلفه	ضرایب مسیر	R ²	وضعیت نتیجه با توجه به حدود استاندارد R ²	ضرایب بار عاملی	مقادیر T	میانگین امتیاز از ۵	توانمندی موجود (%)	رد/قبول
	غنی‌سازی مشاغل و ارتقای شغلی کارکنان						۳/۵۹	۷۱/۷۶	قبول
	میزان به‌کارگیری افراد نخبه در سازمان							۶۹/۴۱	قبول
	میزان توجه به یادگیری و توانمندسازی کارکنان در برنامه آموزشی							۶۸/۲۳	قبول
توانمندی ارتباط	توانایی تدارک داخلی کالاهای خدمات و تجهیزات مورد نیاز برای رفع نیازهای مرکز	۰/۸۴۱	۰/۶۹۹	قوی			۳/۸۸	۷۷/۶۴	قبول
	توانایی تبادل اطلاعات با تامین‌کنندگان و مذاکرات لازم برای قراردادهای فناوری							۷۴/۱۱	قبول
	ایجاد ظرفیت برای صنایع غیرنظامی							۷۵/۲۹	قبول
	توانایی برقراری روابط علمی و فناورانه با دیگر نهادها و توانایی تحقیق و توسعه مشترک							۸۰	قبول
	توانمندی ارتباط و کسب دانش با مراکز صنعتی داخلی، مراکز تحقیقات خصوصی و دولتی و دانشگاه‌ها							۸۲/۳۵	قبول
							۴/۱۲	۱۵/۱۱۷	۰/۷۶۱
							۱۱/۳۱۶	۰/۸۵۵	قبول
							۱۱/۳۴۲	۰/۸۴۰	قبول
							۱۱/۴۳۸	۰/۸۶۲	قبول
							۱۵/۹۷۷	۰/۸۸۸	قبول

ابعاد توانمندی	مولفه	ضرایب مسیر	R ²	وضعیت نتیجه با توجه به حدود استاندارد R ²	ضرایب بار عاملی	مقادیر T	میانگین امتیاز از ۵	توانمندی موجود (%)	رد/قبول
توانمندی سرمایه گذاری	مطالعات امکان‌سنجی برای کارخانه‌ها، کارگاه یا پروژه‌های جدید	۰/۸۶۶	۰/۷۴۲	قوی	۰/۹۴۱	۶۸/۲۰۲	۳/۸۸	۷۷/۶۴	قبول
	جست‌وجو و انتخاب فناوری برای پروژه‌های جدید				۰/۹۴۳	۴۶/۸۴۲	۳/۷۶	۷۵/۲۹	قبول
	ساخت تاسیسات کارگاهی				۰/۸۲۵	۱۴/۶۱۷	۳/۸۲	۷۶/۴۷	قبول
توانمندی اشاعه و تجاری سازی فناوری	تعداد حق اختراع و مقاله	۰/۹۳۸	۰/۸۷۵	قوی	۰/۸۹۳	۲۴/۷۰۸	۳/۲۹	۶۵/۸۸	قبول
	تجاری‌سازی فناوری				۰/۹۰۳	۳۸/۲۷۱	۳/۸۸	۷۷/۶۴	قبول
	انتشار دانش و انتقال فناوری				۰/۹۲۶	۲۳/۹۹۶	۳/۶۵	۷۲/۹۴	قبول
	مدیریت دانش حاصل از فناوری				۰/۸۸۴	۱۸/۴۲۲	۳/۶۵	۷۲/۹۴	قبول
توانمندی راهبردی	انجام پروژه‌های نواوری براساس هماهنگی با سیاست‌ها و راهبردهای کلی و راهنماهای نظامی	۰/۸۵۸	۰/۷۲۸	قوی	۰/۹۳۶	۴۱/۳۱۰	۳/۸۲	۷۶/۴۷	قبول
	هماهنگی و سازگاری با سازمان‌های نظامی موجود				۰/۹۳۱	۳۴/۶۵۲	۴/۲۹	۸۵/۸۸	قبول

پس از ارزیابی مدل‌های اندازه‌گیری ساختاری باید مدل کلی (مجموع مدل‌های اندازه‌گیری و ساختاری) نیز مورد بررسی قرار گیرد.

$$GOF = \text{Sqr}(\text{communalities} * R^2)$$

۴-۳. اولویت‌بندی و رتبه‌بندی ابعاد ارزیابی توانمندی‌های فناوری و نوآوری

بر اساس ضرایب مسیر برآورد شده در مدل تحقیق به اولویت‌بندی ابعاد توانمندی فناوری و نوآوری پرداخته شده است. هر عاملی که بیشترین مقدار ضریب مسیر را داشته باشد، از اهمیت بالاتری برخوردار است. جدول (۵) اولویت ابعاد را نشان می‌دهد.

جدول ۵: اولویت‌بندی ابعاد توانمندی فناوری و نوآوری

رتبه	ابعاد	مقدار اثر
۱	توانمندی اشاعه و تجاری‌سازی فناوری	۰/۹۳۸
۲	توانمندی دانش و قابلیت فنی	۰/۹۰۴
۳	توانمندی یادگیری و جذب	۰/۸۹۶
۴	توانمندی مدیریت	۰/۸۹۵
۵	توانمندی تجربه و اطلاعات	۰/۸۶۹
۶	توانمندی ارتباط	۰/۸۶۶
۷	توانمندی سرمایه‌گذاری	۰/۸۵۸
۸	توانمندی راهبردی	۰/۸۴۱
۹	توانمندی نیروی انسانی	۰/۸۳۹
۱۰	توانمندی فرهنگی	۰/۷۹۲
۱۱	توانمندی تولید	۰/۷۷۳
۱۲	توانمندی اکتساب	۰/۷۳۱

همان‌گونه که در جدول (۵) مشاهده می‌شود، توانمندی اشاعه و تجاری‌سازی فناوری، بیشترین و توانمندی اکتساب، کمترین اهمیت را داشته است.

باتوجه به موارد بالا، الگوی نهایی حاصل از انجام تحقیق به شکلی که در نمودار (۲) درج شده است حاصل گردید.

الگوی ارزیابی توانمندی های فناوری و نوآوری

نمودار ۲: الگوی نهایی پژوهش

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهاد

۵-۱. جمع‌بندی

این پژوهش با هدف ارائه الگویی جهت ارزیابی توانمندی نوآوری و فناوری در یک مرکز تحقیقاتی دفاعی انجام گرفت تا با شناسایی ابعاد و مؤلفه‌های مؤثر در این زمینه بتوان توانمندی‌های مرکز تحقیقاتی مزبور را مورد ارزیابی قرارداد. جهت شناسایی ابعاد و مؤلفه‌ها ابتدا با مطالعه ادبیات موضوع ۵۳ مؤلفه مؤثر در ۱۳ بُعد شناسایی شدند؛ بعد از جرح و تعدیل داده‌ها یک مؤلفه بنام توانمندی قوانین حذف و سپس یکی از مؤلفه‌های مدیریت پروژه تحت توانمندی مدیریت قرار گرفت. سپس بعد از تأیید روایی و سنجش پایایی پرسش‌نامه با آزمون آلفای کرونباخ پرسش‌نامه نهایی تهیه و توزیع گردید که عدد ۰/۹۷۹ نشان از پایایی مناسب پرسش‌نامه‌ها دارد؛ همچنین ابعاد در دوازده دسته شناسایی و تقسیم‌بندی شدند که در جدول شماره (۶) درج شده‌اند عبارتند از:

۱. توانمندی تولید با ۷ مؤلفه؛
۲. توانمندی مدیریت با ۸ مؤلفه؛
۳. توانمندی فرهنگی با ۴ مؤلفه؛
۴. توانمندی دانش و قابلیت فنی با ۴ مؤلفه؛
۵. توانمندی اشاعه و تجاری‌سازی فناوری با ۴ مؤلفه؛
۶. توانمندی یادگیری و جذب با ۴ مؤلفه؛
۷. توانمندی تجربه و اطلاعات با ۲ مؤلفه؛
۸. توانمندی اکتساب با ۳ مؤلفه؛
۹. توانمندی سرمایه انسانی با ۷ مؤلفه؛
۱۰. توانمندی ارتباط با ۵ مؤلفه؛
۱۱. توانمندی سرمایه‌گذاری با ۳ مؤلفه؛
۱۲. توانمندی راهبردی با ۲ مؤلفه.



بر اساس ضرایب مسیر برآورد شده در مدل تحقیق، توانمندی اشاعه و تجاری سازی فناوری، بیشترین و توانمندی اکتساب، کمترین اهمیت را داشته است. با توجه به نتایج ارزیابی مرکز با امتیاز ۷۷ در دسته بنگاه خلاق قرار دارد که سؤال شماره ۲ پژوهش را پاسخ می دهد. در این تحقیق برای تبیین روابط میان متغیرهای موجود در الگوی مورد نظر و آزمون مدل طراحی شده از مدل معادلات ساختاری استفاده شده شکل و جدول شماره ۴ پژوهش، سؤال شماره ۳ پژوهش را پاسخ می دهد.

۲-۵. پیشنهادها

۱-۲-۵. پیشنهادهایی به مسئولین اجرایی مراکز تحقیقات دفاعی

۱. رفع موانع تحقیق و ایجاد زیرساخت های لازم برای تحقق اهداف مرکز با هدف ارتقای تولید علم و فناوری و گسترش مرزهای آن، تقویت نهضت نرم افزاری و ایجاد فرهنگ تقاضا و انگیزه تحقیق، نوآوری و پژوهش در پژوهشگران مراکز تحقیقات دفاعی؛
۲. ایجاد و توسعه فضای همکاری های بین المللی و تلاش برای حفظ و حمایت از حقوق مالکیت فکری و معنوی کارکنان و پژوهشگران؛ ساماندهی منابع مالی در راستای رشد تحقیقات و فراهم نمودن تجهیزات، امکانات و مواد پژوهشی و چگونگی به کارگیری نتایج تحقیقات در کشور؛
۳. تعیین متولی تحقیقات و فناوری و تدوین الگوی مدیریت علمی مناسب برای مراکز علمی و پژوهشی کشور؛
۴. تسهیل امور مالی برای اشتراک نشریات علمی - تخصصی، کتب و نرم افزارهای معتبر بین المللی مرتبط با زمینه تخصصی.

۲-۲-۵. پیشنهادهایی به پژوهشگران برای پژوهش های آتی

با استفاده از نتایج پژوهش حاضر، پیشنهاد می شود که با توجه به اولویت بندی ابعاد الگوی ارزیابی توانمندی های فناورانه، پژوهشگران تمرکز خود در تحقیقات آتی را بر ابعاد و مؤلفه های با اولویت بالای فناوری جهت تدوین سیاست های آینده ارزیابی توانمندی و راهبرد فناوری قرار دهند.

فهرست منابع

- امیرعلی، سیف‌الدین؛ نورزاد مقدم، احسان؛ ثقفی، فاطمه (۱۳۹۸). *ارزیابی جذابیت و توانمندی فناوری سیستم‌عامل بومی ایران از منظر کارکردهای نظام نوآوری فناوریانه*. نشریه علمی پژوهشی مدیریت فردا، سال هجدهم، پاییز ۹۸، ۱۳۲-۱۴۴.
- براتی، سعیده (۱۳۹۵). *ارزیابی عملکرد مدیریت نوآوری در سازمان‌های خدماتی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر (مطالعه موردی: شهرداری منطقه ۶ تهران)*. کنفرانس بین‌المللی نخبگان مدیریت، ۱۵-۱.
- خمسه، عباس؛ رمضانی قرآنی، محمدرضا (۱۳۹۵). *ارزیابی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر توانمندی‌های فناوری با مدل بومی در سازمان صداوسیما جمهوری اسلامی ایران*. کنفرانس بین‌المللی مهندسی صنایع و مدیریت-فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی، شماره ۳۲، ۵-۱۳.
- خیرگو، منصور؛ بیدالله خانی، فریدون (۱۳۹۸). *طراحی الگوی نظام نوآوری در سازمان‌های دفاعی: پژوهشی کیفی مبتنی بر نظریه داده‌بنیاد*. فصلنامه مدیریت نوآوری در سازمان‌های دفاعی دانشکده مدیریت دانشگاه هوایی شهید ستاری سال دوم، شماره ۴، تابستان ۹۸، ۱۳۴-۱۱۵.
- دایی‌زاده جلودار، مجید؛ میرزاپور، مهرعلی (۱۳۹۵). *سنجش سطوح توانمندی فناوریانه در صنعت برق با مدل نیازهای فناوریانه-تحقیق موردی شرکت برق منطقه تهران*. دومین کنفرانس بین‌المللی ایده نوین در اقتصاد و حسابداری و مدیریت، ۴۷۸-۴۹۰.
- دهقانی پوده، حسین؛ پاشایی هولاسو، امین (۱۳۹۵). *طراحی الگوی توسعه نوآوری سازمان‌های دفاعی با رویکرد راهبردی*. فصلنامه راهبرد دفاعی، سال ۱۵، شماره ۵۷.
- ذاکری، مهناز؛ خاکسار، عبدالحمید؛ احسن، رضا (۱۳۹۶). *ارزیابی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر توانمندی‌های فناوریانه در صنعت خودرو*. سومین کنفرانس بین‌المللی پژوهش در علوم و مهندسی، ۳۱-۴۰.
- زاهدی، شمس‌السادات؛ مجیدی‌فر، محمد مسعود؛ جعفری، عزیزالله؛ هاشمی، سیدسعید (۱۴۰۰). *طراحی الگوی ارزیابی توانمندی فناوریانه در صنعت هتلداری مطالعه موردی هتل‌های زنجیرهای پارسیان تهران*. فصلنامه علمی پژوهشی گردشگری و توسعه سال ۱۰، شماره ۴، ۲۴۹-۲۶۲.



- سیادت، سیدهادی؛ سید سپهر، قاضی نوری؛ منطقی، منوچهر (۱۴۰۰). *ارزیابی توانمندی فناوریانه بنگاه‌های داروساز زیستی در ایران*. ماهنامه بررسی‌های بازرگانی، سال نوزدهم، شماره ۱۰۹، مهر و آبان ۱۴۰۰، ۱۰-۲۰.
- طباطبایان، سید حبیب‌الله؛ باقری، سید کامران؛ گودرزی، مهدی؛ نوده، علی (۱۳۸۴). *ارزیابی سیاست‌گذاری فناوری در صنعت نرم‌افزار هند*. دومین کنفرانس مدیریت فناوری.
- طباطبایان، سید حبیب‌الله؛ پاکزاد بناب، مهدی (۱۳۸۴). *بررسی سیستم‌های سنجش نوآوری و ارائه چهارچوبی برای سنجش نوآوری در ایران*. پژوهش‌های مدیریت در ایران، سال دهم، شماره ۱.
- طباطبایان، سید کمال؛ قسیم، بابک (۱۳۹۲). *هوشمندی فناوری، یادگیری و عملکرد فناوریانه*. فصلنامه علمی - ترویجی مدیریت استاندارد و کیفیت، سال سوم، شماره ۳.
- فقیه میرزایی، سمیه؛ رضوی، محمدرضا؛ غفاری، فرهاد؛ شفیعا، محمدعلی (۱۴۰۰). *ارزیابی توانمندی‌های فناوریانه و نوآوریانه بنگاه‌های صنعت پلاستیک ایران: موانع رسیدن به پیشروها (فرارسی)*. فصلنامه مدیریت توسعه فناوری، دوره ۹، شماره ۲، ۲۲۷-۲۵۶.
- محمد روضه‌سرا، مریم؛ خسروی، فاطمه؛ بحیرایی، مجتبی (۱۳۹۶). *بررسی تأثیر نظام‌های استاندارد مدیریت نوآوری بر توانمندی نوآوری و کار نمود کسب‌وکار: یک مطالعه تجربی*. فصلنامه علمی-ترویجی مدیریت استاندارد و کیفیت، سال هفتم، شماره ۲، ۶۵-۸۵.
- مومیوند، حجت‌الله؛ نوری، جلال؛ اسکندری، احمدرضا؛ اخوان، پیمان (۱۴۰۰). *بررسی رابطه بین مدیریت دانش و مدیریت خالقیت و نوآوری سازمانی (مورد مطالعه یک سازمان تحقیقاتی نظامی)*. فصلنامه توسعه فناوری صنعتی، شماره ۴۵.
- میرباقری، سیدمحسن؛ رفیعی آتانی، عطاءالله؛ دشتی، رضا (۱۳۹۸). *معرفی الگویی برای روش‌شناسی، ارزیابی و انتخاب فناوری در پروژه‌های تحقیق و توسعه نظامی (مطالعه موردی: یکی از مراکز تحقیقاتی نظامی)*. فصلنامه علمی راهبرد دفاعی، سال هفدهم، شماره ۶۸.
- هاشم‌زاده ابراهیم؛ حاجی حسینی، روح‌الله؛ رادفر، رضا؛ ملک‌زاده، کرامت (۱۳۹۳). *عوامل مؤثر در ایجاد توانمندی‌های نوآوری (مطالعه موردی یک مرکز پژوهشی صنعت هوایی در ایران)*. فصلنامه مدیریت نوآوری، سال سوم، شماره ۱، ۷۵-۱۰۰.

References

- Adepoju, A. (2020). Factors Influencing Technological Capability Building in the Nigerian Solar Energy Industry. Archives of Business Research, 116-130.
- Andrews, A. (2012). Department of Defense Facilities: Energy Conservation Policies and. DIANE Publishing.
- Elyasi, M., Mohammadi, M., & Mostafa, K. (2014). DEVELOPING A MODEL FOR TECHNOLOGICAL CAPABILITY ASSESSMENT | CASE OF AUTOMOTIVE PARTS MANUFACTURERS IN IRAN. International Journal of Innovation and Technology Management, 2-18
- Fernandez, P., Santos-Vij, M., & Lopez-S, J. (2021). Key drivers of innovation capability in hotels: implications on performance Primitiva. International Journal of Hospitality Management, 1-11.
- José Jaconias da Silva, & Claudia Brito Silva Cirani. (2020). The capability of organizational innovation: systematic review of literature and research proposals. Gestão & Produção, 27(4) 1-16.
- Khamseh, A., & Parisa, M. (2020). Designing a model developed to assess the capabilities of technological innovation in Iranian construction of power plant equipment industries. Power plant equipment industries. Journal of Engineering, Design and Technology, 1-18.
- Lall, & Albaladejo. (2001). Indicators of relative importance of IPRs in developing countries. Background Paper for ICTSD/UNCTAD Capacity Building Project on Trips and Development.
- Lin, & Ming. (1997). The Research on the Measurement of Corporate Technology. International Journal of Technology Management.
- Oluwasina Sobanke, V., Olugbega Ilori, M., & Akinade Adegbite, S. (2013). Technological Capability in Metal Fabricating Firms in Southwestern Nigeria. American Journal of Industrial and Business Management, 177-185.
- Panda, & Ramanathan. (1996). Technological capability assessment of a firm in the electricity sector. Technovation Vol.
- Wetzels M., Odekerken-Schröder G, & Van Oppen C. (2009). Using PLS path modeling for assessing hierarchical construct models: Guidelines and empirical illustration. MIS quarterly. 95 -77.
- Xionghu Qin, Han Lu, & Debin Du. (2022). Assessing the Dual Innovation Capability of National Innovation System: Empirical Evidence from ۶۵ Countries. systems, 2-23.
- Zhang, L., Austria, A., & Wenyan. (2019). Evaluation of University Science Technological Innovation Capability Based on Improved Grey Relational Projection Method. International Conference on Mathematics, Big Data Analysis and Simulation and Modeling, 50-63.