

بررسی تأثیرات آینده‌نگاری بر نوآوری فناورانه جهت توسعه هوشمندی راهبردی و فناورانه در سازمان‌های دفاعی

پروانه قلی پور^۱، محمد مهدی مظفری^۲، عین الله کشاورز ترک^۳

چکیده

زمینه و هدف: عدم اطمینان محیطی، تحولات بیرونی مداوم و تغییرات شرایط اقتصادی به گسترش فعالیت‌های آینده‌نگاری منجر شده است. هدف آینده‌نگاری، شناسایی حوزه‌های تحقیقات راهبردی و فناوری‌های جدید است. با توجه به اهمیت سیاست‌گذاری در بهبود نوآوری فناورانه سازمان‌های دفاعی، تحقیق حاضر به بررسی تأثیرات آینده‌نگاری بر نوآوری پرداخته است.

روش‌شناسی: تحقیق حاضر از لحاظ نوع استفاده، پژوهشی کاربردی و از نظر نحوه جمع‌آوری داده‌ها، پژوهشی توصیفی - همبستگی مبتنی بر مدل‌یابی معادلات ساختاری است. جامعه آماری تحقیق شامل ۳۳۰ نفر از خبرگان موضوعی دانشگاهی و مدیران سازمان‌های دفاعی بود. روش نمونه‌گیری تصادفی ساده بوده و برای گردآوری اطلاعات از پرسشنامه استفاده شده است. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از روش مدل‌یابی معادلات ساختاری و نرم‌افزار Smart PLS انجام گرفته است.

یافته‌ها: نتایج تحلیل داده‌ها نشان داد که آینده‌نگاری بر نوآوری فناورانه تأثیر مثبت و معناداری دارد. همچنین، اثر متغیر آینده‌نگاری بر هوشمندی راهبردی و فناورانه معنادار بود.

نتیجه‌گیری: کسب مزیت رقابتی و بقا سازمان‌های دفاعی درگرو ارتقاء مداوم فرایند نوآوری فناورانه، فراهم نمودن بستری جهت پیاده‌سازی قابلیت‌های آینده‌نگاری و توسعه هوشمندی راهبردی است.

کلیدواژه‌ها: آینده‌نگاری فناوری، نوآوری فناورانه، هوشمندی راهبردی، هوشمندی فناوری، سازمان‌های دفاعی

۱. کارشناسی ارشد، مدیریت بازرگانی، عضو باشگاه پژوهشگران و نخبگان جوان، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران

۲. دانشیار، گروه مدیریت صنعتی، دانشگاه بین الملل امام خمینی قزوین، قزوین، ایران

۳. استادیار گروه آینده پژوهی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه بین المللی امام خمینی قزوین، قزوین، ایران

مقدمه

تعقق و تفکر درباره آینده و اتفاقات آن قدمت دیرینه‌ای دارد. از نظر بسیاری از صاحب‌نظران، آینده مانند گذشته نیست. کشف آینده به میزان پیچیدگی‌های محیطی و توانایی تأثیرگذاری بستگی دارد. از دیدگاه امروزی، ساخت آینده به واسطه‌ای نوآوری و فناوری امکان‌پذیر است. نوآوری موضوعی حیاتی برای سازمان‌هایی است که خواهان بقاء و پیشرفت خود در عصر تغییرات شتابناک و عدم قطعیت‌ها هستند (ریسیارت^۱، ۲۰۱۵)؛ بنابراین، سازمان‌هایی که خود را برای مواجهه با آینده آماده نکنند و از قابلیت‌های لازم برای حضور در آینده برخوردار نباشند در شرایط جدید با چالش‌هایی روبرو خواهند شد. امروزه تحولات فناوری و بازار آن قدر پیچیده و سریع است که درک و واکنش به آن‌ها، نیازمند آمادگی پیش‌دستانه و ظرفیت بالای نوآوری است. فراتر از تغییرات اقتصادی و فنی، محیط کسب‌وکار کنونی سرشار از عدم قطعیت‌ها و دگرگونی‌های سیاسی و امنیتی است (مایلز^۲، ۲۰۱۶).

برای سازمان‌های دفاعی با مأموریت تأمین فناوری، تسهیلات و ابزارهای لازم جهت مقابله با تهدید کشورها، نه فقط پیشرفت‌های سریع فناوری، صنعت و اقتصاد بلکه ارائه راه‌کارهای مناسب و اثربخش در برابر تغییرات و چالش‌های امنیتی و نظامی موضوعی بسیار حائز اهمیت است (اندروز، ۲۰۱۱). در چنین شرایطی، نیاز به نوآوری فناورانه جهت توسعه هوشمندی راهبردی بسیار شدیدتر و قابل‌لمس‌تر است (آرکوس^۳، ۲۰۱۶)؛ اما نکته مهم آن است که نوآوری‌های جدید باید در برابر شرایط ابهام‌آمیز آینده و محیط‌های پیچیده واکنش به‌موقعی ارائه نمایند. از همین رو، سازمان‌های دفاعی هر چه بیشتر به نوآوری فناورانه و تلاش پیش‌دستانه جهت مهیاسازی برای آینده نیاز دارند. آمادگی پیش‌دستانه برای آینده به پیاده‌سازی دانش آینده‌نگاری کمک می‌نماید (پیتروبولی^۴، ۲۰۱۶)، اما استفاده از این دانش در کشور ما نسبتاً جدید بوده و به سیاست‌گذاری‌های کلان و نهایتاً تدوین راهبرد محدود بوده و کمتر به بررسی تأثیرات آینده‌نگاری در جنبه‌های پویای عملکرد نظیر نوآوری فناورانه جهت توسعه هوشمندی راهبردی پرداخته است. درحالی‌که در سال‌های اخیر کاربردهای عینی و ملموس‌تری از آینده‌نگاری مورد انتظار سازمان‌هاست.

1. Rhisiart

2. Miles

3. Arcos

4. Pietroboli

به دلیل کمبود مطالعات و تحقیقات علمی در زمینه سازمان‌دهی و ارتقاء نوآوری فناورانه و آینده‌نگاری در سازمان‌های دفاعی کشور، یک ساختار نظام‌مند و کاربردی از تأثیرات آینده‌نگاری ارائه نشده است تا مبنای اخذ تصمیمات و راهنمایی فعالیت‌ها قرار گیرد. تحقیق حاضر با هدف بررسی تأثیر قابلیت‌های آینده‌نگاری بر فرایند نوآوری فناورانه انجام شده است. همچنین، آینده‌نگاری فناوری به عنوان موتور محرک جهت اخذ چشم‌اندازها و برنامه‌های بلندمدت، شناسایی فرصت‌ها و تهدیدات فناوری در محیط‌های متلاطم، توسعه هوشمندی رقابتی در سطح جهانی، کاهش توان هزینه نمودن در رابطه با افزایش پیچیدگی‌ها و محدودیت‌های سامانه‌های اقتصادی و اجتماعی جهان است. جهت بهره‌مندی درست از تغییرات سریع فناوری و مدیریت آن‌ها، تدوین برنامه‌ها و خط‌مشی‌ها متناسب با فرصت‌ها و تهدیدات آینده بسیار لازم و ضروری است (دوفوا^۱، ۲۰۱۴).

موضوع نوآوری فناورانه غالباً با مسائل ذهنی مختلفی مواجه است که می‌تواند به علت نبود راهبردهای مشخص و نقشه راه آینده سازمان در حیطه‌ای نوآوری فناورانه، احتمال پذیرش آن از سوی دست‌اندرکاران رد گردند. این موضوع باعث شده است تا سازمان‌ها نتوانند از پتانسیل‌های واقعی نوآوری خود جهت کسب فرصت‌های تجاری استفاده نمایند؛ چراکه پویایی تحولات محیطی با تغییرات جهشی در حوزه فناوری همراه است. آینده‌نگاری فناوری ریشه و اساس شناخت چالش‌ها و فرصت‌های فناوری آینده و به عنوان یک شاخص توسعه اقتصاد جهانی محسوب می‌گردد (لوترا^۲، ۲۰۰۳). علاوه بر این‌ها، هدف کلیدی نوآوری فناورانه بهبود ارزیابی و تحلیل مراحل نوآوری، تعیین تحولات و تغییرات فناورانه در ساختار سازمان‌ها است (ساپولسکی^۳، ۲۰۰۹).

اهمیت شاخص فناوری و نوآوری از مدت‌ها قبل به عنوان پیشران‌های مهم توسعه اقتصادی شناخته شده است. از آنجایی که نوآوری بر مبنای کاربرد دانش جهت ارائه رویکردهای جدید است، در نتیجه بهره‌مندی از دانش فعلی، کسب و ادغام با دانش‌های جدید بسیار لازم و ضروری است (اندروز^۴، ۲۰۱۱). همچنین، این موضوع لزوم بررسی تأثیر

قابلیت‌های آینده‌نگاری بر فرایند نوآوری فناورانه را روشن‌تر ساخته است. وجود تلاطم‌های محیطی و ناامنی کنونی در سیستم‌های اجتماعی، اقتصادی، فنی، محیطی و سیاسی و زیرمجموعه‌های آن‌ها، این مسئله را بسیار پیچیده‌تر نموده و نقصان و کمبود ابزارهای سنتی تصمیم‌گیری جهت کمک به اخذ تصمیمات جدید به خصوص سازمان‌های دفاعی را مشهودتر نموده است. به همین خاطر آینده‌نگاری به عنوان یک تلاش ساختارمند جهت نگاه به آینده بلندمدت در حوزه‌های مختلف از جمله اقتصادی و فناوری روزبه‌روز توجه بیشتری را به خود جلب نموده است.

با توجه به بررسی ادبیات جهانی و مطالعات انجام‌شده در داخل کشور چنین تحقیقی در قلمرو سازمان‌های دفاعی نوعی پژوهش جدید محسوب می‌شود. بر این اساس، مسئله اصلی پژوهش آن است که تأثیر آینده‌نگاری بر نوآوری فناورانه جهت توسعه هوشمندی راهبردی و فناورانه در سازمان‌های دفاعی چگونه است؟

پیشینه پژوهش

پیشینه نظری

آینده‌نگاری

آینده‌نگاری یک فرایند منسجم از آینده‌های محتمل، دیدگاه‌ها، جهان‌بینی و به عنوان اسطوره‌های بنیادی برای آینده و مسئله‌ای مهم و حیاتی برای همه سازمان‌ها است. مارتین (۱۹۹۵) اظهار داشت که آینده‌نگاری نوعی فرایندی سیستماتیک جهت نگاه به آینده بلندمدت، باهدف شناخت فناوری‌های جدید و تقویت حیطه پژوهش‌های راهبردی است که بیش‌ترین سود و منفعت اقتصادی و اجتماعی را در بردارد. در جای دیگر، آینده‌نگاری یک فرایند ساختارمند با نگاه به آینده بلندمدت در زمینه‌های مختلف از جمله اقتصادی، اجتماعی، فناوری و علمی است که هدف آن تعیین حیطه‌های تحقیقات راهبردی و پیدایش فناوری‌های جدید با بالاترین فواید اقتصادی و اجتماعی است. در حقیقت آینده‌نگاری به مانند یک ابزار برنامه‌ریزی در حوزه علم و فناوری است. لوک جورجیو بیان نمودند که آینده‌نگاری نوعی بررسی ساختارمند از توسعه فناوری و علمی است که تأثیرات بالایی بر رقابت صنایع، خلق ثروت و افزایش

کیفیت زندگی دارد (جورجیو^۱، ۲۰۱۱؛ وندر^۲، ۲۰۱۰). از سوی دیگر، از نظر ریسارت^۳ (۲۰۱۵) آینده‌نگاری محور تحقیق است، اما باید در نظر داشت که برای آن تعاریف مختلفی وجود دارد از جمله اینکه آینده‌نگاری عبارت از یک فرایند منسجم جهت جمع‌آوری داده‌ها برای ساختن آینده مطلوب با در نظر گرفتن افق بلندمدت و میان‌مدت است که تصمیمات کنونی و اقدامات جلوبرنده مرتبط به هم را نشانه می‌گیرد. آینده‌نگاری از همگرا شدن رویکردهای مخفی در راستای گسترش حیطه‌های علمی ارزیابی سیاست، تدوین برنامه راهبردی و آینده‌پژوهی به وجود آمده است (شریرم^۴، ۲۰۱۳؛ روهبرک^۵، ۲۰۱۳).

آینده‌نگاری فناوری

به معنای نوعی عمل پیچیده است که نیاز به آماده‌سازی طولانی و تجزیه و تحلیل شرایط فعلی دارد. از مهم‌ترین پیش‌نیازها، داشتن درک مشترک عموم مردم از احساس تغییر است. وجود این فضا برای برقراری و انجام آینده‌نگاری فناوری بسیار مهم است. چنانچه اگر این فضا ایجاد نشده باشد، فرایند آینده‌نگاری فاقد دستاوردهای مورد انتظار خواهد بود و بیشتر همانند تفکر آرزومندانه خود را نشان خواهد داد. آینده‌نگاری فناوری جهت انتخاب فناوری باید اولویت‌های جامعه را در راستای توسعه اقتصادی مد نظر قرار دهد. بسیار ضروری است که فرایند آینده‌نگاری با سیستم پایش و ارزیابی به شکل پویا همراه باشد تا بتواند در صحنه کارزار اقتصادی جهت بررسی و رصد تأثیرات و تغییرات فناوری در بازار جهانی مؤثر واقع گردد و با ارائه واکنش هوشمندانه به آن‌ها به برنامه‌ریزی و طراحی فرایندهای اولویت‌دار پردازد (کیروگا^۶، ۲۰۱۷؛ لی، ۲۰۱۷).

آینده‌نگاری فناوری یک فرایند تفکر مشارکتی، ساختاریافته و روشمند درباره آینده علم و فناوری است. یکی از ملزومات پیشرفت و ارتقاء در هر حوزه‌ای، کسب درک و بینش نسبت به محیط، اخذ تصمیمات به‌موقع و تدوین برنامه‌های جامع و هدفمند است. فناوری و نوآوری یکی از موضوعاتی است که به شکل همگانی و خاص در سال‌های اخیر مورد توجه واقع شده است (ویشنسفسکی، ۲۰۱۷؛ کایوو-اوجا، ۲۰۱۷).

-
1. Georghiou
 2. Van der
 3. Rhisiart
 4. Schirrmeister
 5. Rohrbek
 6. Quiroga

نوآوری فناورانه

به مفهوم نوآوری در فرایند فناوری تولید و نوآوری محصولات و روش‌ها است. با این حال در مطالعه حاضر، منظور از نوآوری فناورانه، نوآوری در فناوری است که شامل ارائه خدمات جدید با اصلاح روش‌های قدیمی می‌شود (لو^۱، ۲۰۱۴). این واژه دربرگیرنده گستره‌ای از مشخصه‌های مرتبط با فناوری‌های نوین و جدید است. نوآوری فناورانه فرایندی است که به واسطه‌ای آن سازمان، در تولید و طراحی کالاهای جدید مسلط می‌گردد. بر خلاف اینکه این محصولات برای رقیبان خارجی و داخلی تازه باشد یا خیر (کورساتا^۲، ۲۰۱۴).

نوآوری فناورانه در راستای توسعه فناوری‌ها و کالاهای جدید با تأثیر بالایی بر روی عملکرد سازمان همراه است (پینو و همکاران، ۲۰۱۶). از نگاه فریمن (۱۹۷۶) نوآوری فناورانه فرایندی است که از فعالیت‌های تکنیکی، طراحی، ساخت، مدیریت و تجاری‌سازی تشکیل شده و در دو حوزه اقتصاد و کسب و کار استفاده می‌شود و به دنبال توسعه و کسب مزیت رقابتی است (لو، ۲۰۱۰؛ کوکیا^۳، ۲۰۱۶).

هوشمندی فناورانه

شامل جمع‌آوری اطلاعات روز در رابطه با فناوری تحقیقات کاربردی، مجلات و مقالات، پروسه‌های صنعتی و بخش تحقیق و توسعه است. در راستای دستیابی به هوشمندی فناورانه باید به ارزیابی و تخمین منافع و هزینه‌های فناوری کنونی و جدید، عدم پیوستگی‌های فناوری‌های در آینده پرداخت (مایلز، ۲۰۱۰). همچنین، هوشمندی فناورانه امکان شناسایی پیشرفت‌های فناورانه را به موقع فراهم می‌سازد، به تسخیر و ارائه اطلاعات جهت ارتقاء دانش فعلی در رابطه با فرصت‌ها و تهدیدات فناورانه اشاره دارد. در واقع می‌توان اذعان داشت که هوشمندی فناورانه به تنظیم نیازهای اطلاعاتی، گزینش منابع، گردآوری اطلاعات و ارزیابی داده‌ها می‌پردازد (نیومن^۴، ۲۰۱۴). از دیدگاه ساویز (۲۰۰۴) این اصطلاح دربرگیرنده دو بعد فکری است که بعد اول آن به عنوان ابزاری جهت پیش‌گویی و پیش‌بینی پیشرفت‌های فناورانه آتی است. از بعد دوم نیز، این سیستم، قدرت مشاهده محیط فناورانه را به سازمان می‌دهد (چادوری^۵ و همکاران، ۲۰۱۱).

-
1. Lowe
 2. Corsatea
 3. Coccia
 4. Newman
 5. Chaudhuri

هوشمندی راهبردی

ابزاری است که به فرآیند مدیریت راهبردی در سازمان‌ها در راستای برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری کمک کرده و عملکرد کسب‌وکار را از طریق افزایش دانش و ارتباطات داخلی و خارجی بهبود می‌بخشد. هوشمندی راهبردی یک مفهوم ضروری در فرآیند مدیریت سازمان‌ها است. آن‌ها می‌توانند از طریق هوشمندی استراتژیک و با تجزیه و تحلیل اطلاعات پیرامون خود، میزان کارایی و اثربخشی خود را بهبود بخشیده و در نتیجه عملکرد بهتری در برابر رقبا داشته باشند (کنت^۱، ۲۰۱۵؛ لیبویتز^۲، ۲۰۰۶). هوشمندی استراتژیک به مثابه یک موتور جست‌وجو به کشف فرصت‌های جدید و هشدار تهدیدها می‌پردازد (کوی^۳، ۲۰۱۱؛ آرکوس^۴، ۲۰۱۶).

سازمان‌های دفاعی

بنگاه‌هایی هستند که محور فعالیت آن‌ها را فناوری تشکیل می‌دهد و نتیجه کار آن‌ها محصولات مختلف نظامی است. معمولاً در این بنگاه‌ها نرخ تغییر فناوری بالاست و به همین دلیل، سلاح رقابت در این صنعت، نوآوری فناوریانه است. دستاوردهای سازمان‌های دفاعی در قالب نوآوری فناوریانه و یا بهسازی متجلی می‌شود (اندروز^۵، ۲۰۱۱).

پیشینه تجربی

در سال‌های اخیر تلاش‌های ارزشمندی در زمینه‌ی شناخت وجه ارتباط میان آینده‌نگاری و نوآوری جهت توسعه هوشمندی راهبردی صورت گرفته است. بررسی‌ها نشان می‌دهد که اصطلاح آینده‌نگاری از اواخر دهه ۱۹۸۰ به این سو به طور فزاینده‌ای مورد استفاده واقع شده است (وندر، ۲۰۱۰). در مجموع باید گفت آینده‌نگاری به کسب دانش درباره آینده اطلاق می‌گردد (اونر^۶، ۲۰۱۰).

آینده‌نگاری در سازمان عمدتاً بر فعالیت‌های اصلی سازمان و محیط پیرامونی آن متمرکز بوده و از طریق فرایندهای جمع‌آوری، پردازش و ترکیب اطلاعات، دانش جدید و مفیدی عرضه می‌کند که می‌تواند در سازمان استفاده شود. آینده‌نگاری موجب آگاهی و

1. Kent
2. Liebowitz
3. Coyne
4. Arcos
5. Andrews
6. Oner

هوشمندی اکثر سازمان‌ها جهت اخذ تصمیمات راهبردی و تقویت نوآوری می‌شود. از بعد محیطی، تأثیرات آینده‌نگاری بر فرایند نوآوری فناورانه بسیار متغیر است. از سوی دیگر، نوآوری فناورانه پدیده‌ای پویاست و شرایط نوآوری همواره یکسان نیست. در واقع، آینده‌نگاری و نوآوری فناورانه دو روی یک سکه‌اند (کورسی^۱، ۲۰۰۶).

پیشگامی در درک روندها می‌تواند به عنوان بخشی از قلمروی دانش آینده‌پژوهی محسوب گردد. لذا آینده‌نگاری می‌تواند از طریق شناخت روندها به شناسایی فرصت‌ها منجر شده و با استفاده از این فرصت‌ها در قالب نوآوری به کسب مزیت رقابتی دست یابد. در تأیید ادعای مذکور، برخی محققان معتقدند که داشتن دانش درباره روندهای نوظهور، امکان اقدام پیش‌دستانه و طراحی پاسخ مناسب بسیار ضروری است. لذا انتظار به جایی است که این پاسخ مشتمل بر درگیر شدن مدیریت نوآوری با موضوع باشد (گروبر^۲، ۲۰۰۶؛ راف^۳، ۲۰۰۶).

در این حوزه نیز، برخی محققان به تأثیر مثبت آینده‌نگاری بر نوآوری فناورانه اشاره داشته‌اند. به عنوان نمونه پاتون (۲۰۰۵) در بررسی خود به این نتیجه دست یافت که آینده‌نگاری به عنوان ابزار یا قابلیتی جهت ارتقای نوآوری و انجام تغییر در سطوح مختلف است. همچنین دو محقق دیگر بیان داشتند که توانایی آینده‌نگاری پایدار یعنی حرکت به درجات بالا و بی‌سابقه، به عنوان عاملی مهم جهت آماده‌سازی سازمان‌ها برای به روال درآوردن نوآوری است (آندریوپولوس^۴، ۲۰۰۶). در مطالعه‌ای دیگری در باب ارتباط آینده‌نگاری و نوآوری، این دیدگاه مطرح شده است که شاخص آینده‌نگاری به‌طور مستقیم با کم و کیف نوآوری ارتباط دارد (روهبرگ، ۲۰۱۱؛ وندور، ۲۰۱۰).

گوخبرگ^۵ (۲۰۱۷) معتقد است که رابطه‌ای معناداری میان منابع اطلاعاتی و فرایند نوآوری به سوی پیش‌بینی آینده وجود دارد. از دیدگاه اندرسون^۶ (۲۰۱۷) آینده‌نگاری با جهت‌گیری نوآورانه به توسعه اقتصادی منجر می‌گردد؛ به این علت که آینده‌نگاری به بهبود

1. Corsi

2. Gruber

3. Ruff

4. Andriopoulos

5. Gokhberg

6. Andersen

و ارتقاء نظام‌های نوآورانه می‌پردازد. در مطالعه‌ای دیگر، ویشنسکی^۱ و همکاران (۲۰۱۷) اذعان داشتند که بهره‌مندی از آینده‌نگاری فناوری یکی از مؤثرترین رویکردها جهت افزایش رقابت و رشد اقتصادی در صنایع است. بدین منظور به ارائه استراتژی‌هایی متناسب با اولویت‌بندی‌های صنایع از طریق تجزیه و تحلیل سناریوها پرداختند. در این زمینه، مایلز و همکاران (۲۰۱۶) مطرح کردند که آینده‌نگاری به واسطه شبکه‌سازی، اجماع و یادگیری، پایش محیطی فناوری و نوآوری را تحت تأثیر قرار می‌دهد. همچنین، اندرسون^۲ و همکاران (۲۰۱۴) در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که ارتباط معناداری بین آینده‌نگاری و نوآوری وجود دارد چرا که فرایند نوآوری دربرگیرنده یادگیری، مدیریت دانش و محیط استراتژیک و تعامل کاربران است.

مایلز (۲۰۱۰) بیان نمود که آینده‌نگاری فناوری نوعی نظام پایش و ارزیابی به شکل پویا است که از طریق ارائه واکنش هوشمندانه به تغییرات به برنامه‌ریزی بلندمدت و طراحی فرآیندهای اولویت‌دار می‌پردازد. خنسه و همکاران (۱۳۹۸) معتقدند که شاخص هوشمندی فناوریانه و مدیریت استراتژیک در اولویت اول قرار دارند. در پژوهشی دیگر، هرندی (۱۳۹۶) بیان داشتند که بین هوشمندی راهبردی و عملکرد چابکی رابطه معناداری وجود دارد. زند حسامی و همکاران (۱۳۹۶) در تحقیقی نشان دادند که ابعاد هوشمندی فناوریانه بر نوآوری فناوریانه تأثیر دارند. صالحی نژاد (۱۳۹۲) نیز در بررسی خود به این نتیجه دست یافت که آینده‌پژوهی یکی از علوم استراتژیکی است که به سازمان‌ها در زمینه شناسایی رویدادها، فرصت‌ها و تهدیدات آینده و ابهامات کمک می‌نماید.

نوآوری فناوریانه دربرگیرنده شناخت توانمندی‌ها و فعالیت‌های پایه‌ای، شناسایی تغییرات در محیط‌های راهبردی و عملیاتی، تنظیم مأموریت‌های سازمانی است (ویلیامسین^۳، ۱۹۹۶). در تحقیقی نظری زاده و همکاران (۱۳۹۲) به این نتیجه رسیدند که هدف نوآوری فناوریانه مبتنی بر آینده‌نگاری جهت تأمین قدرت دفاعی، خلق شایستگی‌ها و ارزش‌آفرینی در سازمان‌های دفاعی است. در راستای تأمین نیازهای سازمان‌های دفاعی خلق فرصت‌ها، تأثیر بلندمدت بر آماده‌سازی برنامه‌های نبرد آینده و

1. Vishnevskiy

2. Andersen

3. Williamson

بازار، توسعه و رشد اقتصادی از جمله شاخص‌های بسیار مهمی است که باید مورد توجه قرار گیرند. در تحقیق دیگری شفقت و همکاران (۱۳۹۵) به شناسایی عوامل مؤثر بر نوآوری در سازمان‌ها دفاعی با رویکرد فازی پرداختند و نتایج نشان داد که راهبردهای نوآورانه، مدیریت استعدادها، فناوری، نوآوری، مدیریت دانش، تحقیق و توسعه بر نوآوری دفاعی تأثیر گذارند. اگرچه برخی از تحقیقات گذشته به طور جداگانه به بررسی تأثیرات متغیر آینده‌نگاری فناوری (اندرسون، ۲۰۱۴؛ آگوره، ۲۰۱۸؛ گوبرگ، ۲۰۱۷)، نوآوری فناوری (چن، ۲۰۱۲؛ کوکیا، ۲۰۱۶) و سرانجام اثر نوآوری فناوری بر هوشمندی فناوری و راهبردی (کنت، ۲۰۱۵؛ ساویز، ۲۰۰۴؛ لاو، ۲۰۱۰؛ کوی، ۲۰۱۱) پرداخته‌اند اما در هیچ‌یک به بررسی تأثیر متغیرهای پیش گفته بر همدیگر توجه نشده است.

چارچوب نظری و مدل مفهومی پژوهش

ورودی آینده‌نگاری و نوآوری فناوری

بررسی مطالعات آینده‌نگاری حاکی از آن است که در گذشته تأکید بر اقتصاد و فناوری بود اما به تدریج در سال‌های اخیر آینده‌نگاری شامل حوزه‌های مختلفی از جمله نوآوری شده است. متغیر نوآوری به عنوان یک عامل مهم و تأثیرگذار بر توسعه فناوری و هوشمندی محسوب می‌گردد و با افزایش مشارکت ذینفعان در این حوزه همراه بوده است. اندرسون و همکاران (۲۰۱۴) مطرح نمودند موضوع آینده‌نگاری در اکثر شرکت‌ها در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته است. همچنین، ورودی‌های مؤلفه آینده‌نگاری با داشتن دیدگاه سیستماتیک و ادغام با نوآوری به تدریج در حال پیشرفت هستند. در تحقیقی دیگر، وارنیک و همکاران (۲۰۰۶) بیان داشتند که آینده‌نگاری فناوری به عنوان ابزار سیاست نوآوری محسوب می‌گردد. چهار شیوه مختلف در مورد نحوه پشتیبانی آینده‌نگاری از سیاست نوآوری متصور است: به عنوان یک ابزار سیستمی تغذیه توانمندی‌های نوآوری، به عنوان یک جهت‌گیری به سوی نیازهای اجتماعی، به عنوان یک فرایند تدوین دستور کار و به عنوان یک تأمین‌کننده اطلاعات آینده برای تصمیم‌گیری. برخی از محققان دیگر مطرح داشتند که آینده‌نگاری و قابلیت‌های آن شامل اجماع، هماهنگی، تمرکز بر برنامه‌ریزی بلندمدت، شبکه‌سازی و تعهد در اجرا در توسعه فرایند نوآوری فناوری تأثیر بسیاری دارند (مایلز، ۲۰۱۶؛ مارتین، ۱۹۹۵؛ آگوره و همکاران، ۲۰۱۸). بر این اساس، فرضیه اول تحقیق به شرح زیر تدوین شد:

فرضیه اول: ورودی‌های آینده‌نگاری بر نوآوری فناوری تأثیر مثبت و معنادار دارد.

فرایندهای آینده‌نگاری و نوآوری فناوریانه

مطالعات نشان داد که پیوند میان فرایندهای آینده‌نگاری و نوآوری می‌تواند به توسعه هوشمندی فناوریانه و راهبردی در آینده منجر شود (مایلز، ۲۰۱۶). در مطالعه‌ای، حسنوی و همکاران (۱۳۹۲) اذعان نمودند که سازمان‌ها باید توانایی پاسخ‌گویی به تهدیدات نوظهور به شکل پیشرفته جهت مواجهه با رفتارهای نوپدید، تسلیحات و فناوری‌های جدید را داشته باشند. از این رو، داشتن نوآوری و آینده‌نگاری برای صنایع به عنوان نوعی امتیاز محسوب می‌گردد. همچنین، آینده‌نگاری نقش مؤثری در بهبود عملکرد از جمله خلق آگاهی مشترک از آینده فناوری، فرصت‌ها و پیش‌بینی فناوری، ارزیابی و رصد فناوری در حوزه علم، فناوری و نوآوری دارد (چن، ۲۰۱۲؛ لاو و همکاران، ۲۰۱۰). با توجه به موارد فوق، فرضیه دوم تحقیق به شرح زیر تدوین شده است:

فرضیه دوم: فرایندهای آینده‌نگاری بر نوآوری فناوریانه تأثیر مثبت و معنادار دارد.

نوآوری فناوریانه و هوشمندی فناوریانه

تغییرات فناوریانه، تحولات در محیط فناوریانه و سرعت بالای دگرگونی‌ها باعث شده است که نوآوری فناوریانه به مهم‌ترین عامل رقابت‌پذیری در شرکت‌ها تبدیل شود. استفاده از نوآوری فناوریانه و هوشمندی فناوری در راستای رصد و دیده‌بانی تحولات فناوریانه در صنایع فناوری محور، بسیار حائز اهمیت است زیرا به طور مستقیم بر پیشرفت علم و فناوری تأثیر دارد؛ بنابراین، شرکت‌ها با ایجاد پیوند بین هوشمندی فناوری و نوآوری از طریق استقرار یک چارچوب نظام‌مند می‌توانند به افزایش ارزش هوشمندی فناوری کمک نمایند (لیچ تننر^۱، ۲۰۰۴)؛ به عبارت دیگر، جهت شناسایی و پیاده‌سازی ایده‌های نوآوریانه و فناوری‌های جدید خارج از سازمان باید اطلاعات جدید و منابع مرتبط به طور دقیق مورد ارزیابی قرار گیرند. شاخص هوشمندی فناوریانه کاربرد فراوانی در حوزه‌های مختلف از جمله سازمان‌های دفاعی دارد (فیضی و همکاران، ۱۳۹۲، زند حسامی و همکاران، ۱۳۹۶). همچنین، رشد فزاینده اینترنت و افزایش منابع اطلاعاتی بر ایجاد و توسعه هوشمندی فناوریانه تأثیر به سزایی داشته و استفاده از فناوری اطلاعات جهت بررسی و تحلیل اطلاعات به عنوان نوعی شاخص مهم قلمداد می‌گردد (بوشیچ^۲، ۲۰۱۹).

سازمان‌های دفاعی بسیار فناوری محور هستند و در نتیجه توجه به فرایند اثربخش مدیریت فناوری در بسیار لازم و ضروری است. از سوی دیگر، وجود تغییرات با سرعت بسیار بالا در محیط‌های فناورانه و اخذ تصمیمات و برنامه‌ریزی بدون بررسی و درک وضعیت حال و آینده فناوری غیر ممکن است. در نتیجه، بهره‌مندی از ابزار کارآمد مدیریتی و تدوین سیاست‌های فناورانه به عنوان یک الزام اجتناب‌ناپذیر در سازمان‌های دفاعی محسوب می‌گردد. شاخص هوشمندی فناورانه یکی از مهم‌ترین ابزار در راستای تدوین یک فرایند ساختارمند و منسجم است زیرا به شناسایی نیازهای فناورانه این سازمان‌ها، گردآوری و تحلیل داده‌ها، اشاعه و استفاده از آگاهی حاصله از فرایند اطلاعاتی می‌پردازد (زو^۱ و همکاران، ۲۰۰۲ و وگلرز^۲ و همکاران، ۲۰۱۰). با عنایت به موارد مطرح‌شده، فرضیه سوم تحقیق به شرح زیر تدوین شد:

فرضیه سوم: نوآوری فناورانه بر هوشمندی فناورانه تأثیر مثبت و معنادار دارد.

نوآوری فناورانه و هوشمندی راهبردی

در سال‌های اخیر، یکی از عوامل مهم در رشد و توسعه سازمان‌های دفاعی بهره‌مندی مستمر از نوآوری فناورانه و فرایندهای خلاقانه جهت کسب مزیت رقابتی است؛ بنابراین شاخص نوآوری فناورانه در این سازمان‌ها بسیار حائز اهمیت بوده و همچنین شناسایی مؤلفه‌های تأثیرگذار در بهره‌مندی از نوآوری فناورانه به ارتقاء بهره‌وری و بهبود موقعیت رقابتی سازمان‌ها کمک می‌نماید. از سوی دیگر، یکی از مشخصه‌های مهم در عصر حاضر وجود تغییرات و تحولات فزاینده در دانش بشری و حوزه‌های مختلف است. در چنین وضعیتی یکی از الزامات مهم رقابتی پیش‌بینی روندهای آتی و آگاهی از ماهیت تحولات است.

هوشمندی راهبردی هنر جذب و انتقال اطلاعات، توانایی پیش‌بینی اقدامات در محیط رقابتی، کاهش عدم اطمینان در راستای اخذ تصمیمات مدیریتی است (آدمز و همکاران، ۲۰۱۹؛ آرکوس، ۲۰۱۶). جهت دستیابی به هوشمندی راهبردی باید به کنترل و نظارت هدفمند محیط داخل و خارج سازمان از طریق دیده‌بانی محیطی و دریافت داده‌های متناسب و به روز پرداخت. چرا که برای اخذ تصمیمات راهبردی بر مبنای اطلاعات به شاخص

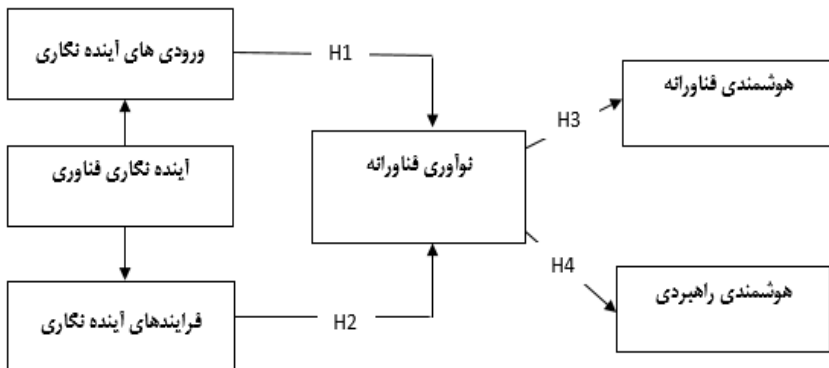
1. Zhu

2. Veugelers

هوشمندی راهبردی نیاز است. سازمان‌هایی موفق خواهند بود که بتوانند هوشمندانه عمل نمایند، آگاهی لازم را از محیط پیرامون و داخل سازمان کسب نموده و این اطلاعات را به هوش سازمانی تبدیل نمایند؛ بنابراین، جهت پیش‌بینی تأثیر تحولات محیطی و طراحی استراتژی‌های مناسب باید به بررسی و تحلیل داده‌ها بپردازند (لیبیویتز، ۲۰۰۶). با توجه به موارد فوق، فرضیه چهارم تحقیق به شرح زیر مطرح شد:

فرضیه چهارم: نوآوری فناورانه بر هوشمندی راهبردی تأثیر مثبت و معنادار دارد.

با توجه به چارچوب نظری مطرح‌شده مدل مفهومی پژوهش حاضر مطابق شکل ۱ ترسیم گردید.



شکل ۱. مدل مفهومی تحقیق

روش‌شناسی پژوهش

تحقیق حاضر از لحاظ نوع استفاده، پژوهشی کاربردی و از نظر نحوه جمع‌آوری داده‌ها، پژوهشی توصیفی از نوع همبستگی مبتنی بر مدلیابی معادلات ساختاری است. جامعه آماری تحقیق شامل کارشناسان و مدیران سازمان‌های دفاعی کشور است که در آن از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده استفاده شد. جهت سنجش متغیرها از پرسشنامه (بر اساس مطالعات پیشین و پرسشنامه‌های استاندارد) ۵۲ سؤالی و طیف پنج درجه‌ای لیکرت بهره‌گیری شد. جهت تأیید روایی پرسشنامه با روش روایی محتوایی، از نظرات ۳۰ نفر از متخصصان و خبرگان مطابق با جدول ۱ و برای پایایی پرسشنامه از ضریب آلفای کرونباخ استفاده گردید که نتایج آن در جدول ۲ ارائه شده است. پرسشنامه پژوهش از طریق ایمیل به ۳۳۰ نفر از مدیران و کارشناسان سازمان‌های پیش‌گفته ارسال شد. ۷۶.۲ درصد

پاسخ‌دهندگان را مردان و ۲۴.۸ درصد خانم‌ها تشکیل دادند. از نظر تحصیلات، ۶۰.۳ درصد آن‌ها دارای مدرک دکترا و بالاتر بودند و ۴۰.۷ نیز تحصیلات کارشناس یو کارشناسی ارشد داشتند. به منظور تحلیل داده‌ها و آزمون فرضیه‌های تحقیق از روش معادلات ساختاری (تحلیل مسیر) و نرم‌افزار PLS استفاده شد.

جدول ۱. مشخصات کلی خبرگان

تعداد	مشخصات متخصصان
۵	اساتید آینده‌نگاری فناوری
۴	اساتید نوآوری فناورانه
۹	سایر افراد آشنا به آینده‌نگاری فناوری و نوآوری
۷	مدیران و کارشناسان آشنا به آینده‌نگاری فناوری و نوآوری
۵	مجریان پروژه‌های آینده‌نگاری فناوری
۳۰	کل

آزمون‌های برازش بخش اندازه‌گیری، شامل تحلیل روایی و پایایی سازه‌ها، ابزار تحقیق است. جهت بررسی پایایی سازه‌ها از دو آماره آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی (CR) استفاده شده است. سازه‌های هنگامی پایا خواهند بود که هر یک از متغیرهای ذکرشده بیشتر از ۰.۷ باشند. در جدول ۲، ضرایب آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی ارائه شده که نشان دهنده‌ای پایایی مورد تأیید متغیرهای پژوهش است. مقادیر پایایی سازه‌های پژوهش در جدول ۲ حاکی از این است که تمام متغیرها بر مبنای مقدار ضریب آلفای کرونباخ و ضریب پایایی مرکب از پایایی مناسبی برخوردار هستند. علاوه بر این، جهت بررسی روایی همگرا از متوسط واریانس استخراج‌شده^۲ (AVE) استفاده گردید. این شاخص، مقدار همبستگی یک سازه را با شاخص‌های خود اندازه‌گیری می‌نماید و بالاتر بودن آن نشان دهنده‌ای برازش مناسب الگو پژوهش است. طبق نتایج حاصله پژوهش، تمام متغیرها از روایی همگرایی مناسب برخوردار می‌باشند. معیار دیگر جهت پذیرش روایی همگرا این است که پایایی مرکب هر کدام از عامل‌ها، بیشتر از میانگین استخراج‌شده‌شان باشند ($CR > AVE$). مقایسه ستون‌های پایایی مرکب و میانگین استخراج‌شده در جدول ۲ نشان دهنده‌ای بیشتر بودن پایایی مرکب از مقدار میانگین استخراج‌شده، تأیید و پذیرش روایی همگرا است. آماره میانگین واریانس استخراج‌شده (AVE) نشان دهنده اعتبار اندازه‌گیری سازه‌ها (روایی همگرا) است که اعتبار هر سازه طبق آماره اندازه‌گیری باید از ۰.۵ بیشتر باشد.

جدول ۲. نتایج روایی و پایایی ابزار تحقیق

متغیر اصلی	شاخص	تعداد گویه‌ها	آلفای کرونباخ	CR	AVE	منابع
ورودی‌های آینده‌نگاری فناوری	شبکه‌سازی	۲	۰.۹۰۸	۰.۹۵	۰.۸۲۵	مایلز، ۲۰۱۶؛ ریسیارت، ۲۰۱۵؛ مارتین، ۱۹۹۶؛
	تمرکز بر برنامه‌ریزی بلندمدت	۲				
	هماهنگی	۲				
	اجماع	۲				
	تعهد در اجرا	۲				
فرایند آینده‌نگاری فناوری	اولویت‌گذاری در علم و فناوری	۲	۰.۸۵	۰.۹۲	۰.۷۵۴	اندرسون، ۲۰۱۷؛ آگویره، ۲۰۱۸؛ ویشنسکی، ۲۰۱۷؛ آپرده، ۲۰۱۹؛
	پیوستگی و نیرومند سازی نظام نوآوری	۲				
	خلق آگاهی مشترک از آینده فناوری، فرصت‌ها	۲				
	پیش‌بینی فناوری	۲				
	ارزیابی و رصد فناوری	۲				
نوآوری فناوریانه	قابلیت یادگیری	۲	۰.۹۵	۰.۹۷	۰.۸۴۲	صمیمی، ۱۳۹۷؛ کوکیا، ۲۰۱۶؛ حمیدی، ۲۰۱۵؛ نهایت، ۲۰۱۵
	قابلیت تحقیق و توسعه	۲				
	قابلیت تولید	۲				
	قابلیت تخصیص منابع	۲				
	قابلیت سازمان‌دهی و برنامه‌ریزی	۲				
	قابلیت بازاریابی	۲				
هوشمندی تکنولوژیکی	تعیین نیازهای اطلاعاتی	۲	۰.۸۸	۰.۹۴	۰.۷۴۸	نیومن، ۲۰۱۴؛ مایل، ۲۰۱۰؛ ساویز، ۲۰۰۴؛ خمسه، ۱۳۹۸
	تجزیه و تحلیل اطلاعات	۲				
	به‌کارگیری هوشمندی	۲				

متغیر اصلی	شاخص	تعداد گویه‌ها	آلفای کرونباخ	CR	AVE	منابع
	جمع‌آوری اطلاعات	۲				
	نشر هوشمندی	۲				
هوشمندی راهبردی	هوش رقابتی	۲	۰.۹۴	۰.۹۱	۰.۸۳۱	کوی، ۲۰۱۱؛ آرکوس؛ ۲۰۱۶؛ هرندی، ۱۳۹۶
	هوش محیطی	۲				
	هوش منابع انسانی	۲				
	هوش فرایندها	۲				
	هوش اطلاعات	۲				

جهت بررسی روایی واگرایی سازه‌ها، از معیار فورنل - لارکر استفاده شد. بر مبنای این ملاک، جذر میانگین واریانس استخراج‌شده هر سازه باید بیش از همبستگی آن سازه با دیگر سازه‌ها باشد. در جدول ۳، جذر میانگین واریانس استخراج‌شده همراه با همبستگی میان سازه‌ها ارائه شده است. نتایج حاکی از این است که متغیرهای تحقیق حاضر از روایی واگرایی قابل قبولی برخوردارند.

جدول ۳. ماتریس مقدار اعتبار واگرایی مدل اندازه‌گیری شده تحقیق

سازه	آینده‌نگاری فناوری	نوآوری فناورانه	هوشمندی فناورانه	هوشمندی راهبردی
آینده‌نگاری فناوری	۰.۸۵۱			
نوآوری فناورانه	۰.۷۸	۰.۸۶		
هوشمندی فناوری	۰.۶۲	۰.۶۱۶	۰.۸۶۵	
هوشمندی راهبردی	۰.۷۴۹	۰.۷۶۱	۰.۵۷۳	۰.۸۹

برای تعیین سنجش نیکویی برازش کلی مدل، تننهاوس و همکاران (۲۰۰۵) شاخص GOF^2 را پیشنهاد نمودند. این شاخص در برگیرنده هر دو مدل اندازه‌گیری و ساختاری است و به عنوان ملاکی جهت پیش‌بینی عملکرد کلی مدل استفاده می‌شود. همچنین مقدار R^2 تمام متغیرهای درون‌زا با استفاده از فرمول $GOF^2 = \sqrt{communality \times R^2}$ محاسبه شده است. شاخص GOF^2 کمتر از ۰/۱ را کوچک، ۰/۱ تا ۰/۲۵ را متوسط، بیشتر از ۰/۳۶ را بزرگ قلمداد می‌نمایند. با در نظر داشتن این معیارها، شاخص برازش الگوی بررسی‌شده طبق جدول ۵ از برازش بسیار خوبی برخوردار است.

جدول ۴. تبیین شاخص برازش تحقیق

R^2	متغیرهای پنهان
۰.۵۷۰	نوآوری فناورانه
۰.۵۶۱	هوشمندی فناوری
۰.۴۲۲	هوشمندی راهبردی

یافته‌های پژوهش

شکل ۲ و ۳ شامل مدل ساختاری فرضیات اصلی پژوهش در حالت اعداد معنی داری و تخمین استاندارد است. در شکل ۲ الگوی ساختاری فرضیات اصلی پژوهش در حالت استاندارد ارائه شده است. این شکل حاکی از این است که بالاترین تأثیر مرتبط با متغیر فرایند آینده نگاری فناورانه است و سایر ضرایب در روابط میان متغیرها دامنه‌ای تغییرات کم‌تری را دارند.

شکل سوم بیانگر الگوی ساختاری فرضیه‌های اصلی تحقیق در حالت معنی دار است. از آن جایی که اعداد معنی داری در مسیر روابط بین متغیرها در بازه ۱/۹۶- تا ۱/۹۶ قرار ندارند، تمام فرضیات اصلی پژوهش مورد قبول و تأیید است. همچنین، اعداد معنی داری بارهای عاملی گویه‌ها در این بازه قرار ندارند که نشان دهنده‌ای روایی عاملی تمام گویه‌ها باشند.

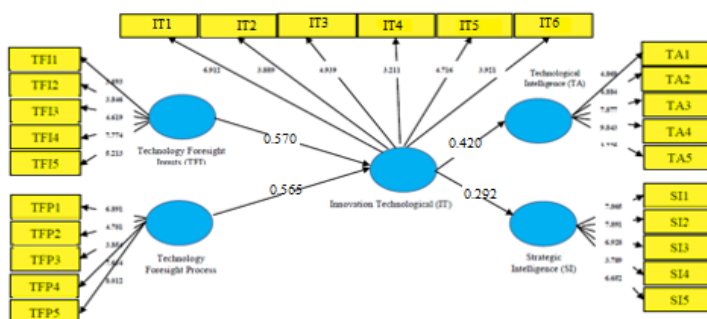
به‌طور خلاصه یافته‌های بررسی و تحلیل فرضیات از شکل ساختاری و ارزش تی که برای هیچ کدام از روابط تعریف‌شده در محدوده‌ای ۱/۹۶ و ۱- قرار نگرفته است در جدول ۶ قابل مشاهده است، کل فرضیات تحقیق پذیرفته و تأیید شده‌اند. بر اساس روابط بین متغیرهای فوق در جدول ۶ می‌توان گفت:

۱. ورودی‌های آینده‌نگاری فناوری، تأثیر مثبت و معنی‌داری ($\lambda = 0.570$) ($T = 11.756, > 1.96$) بر نوآوری فناورانه دارد.

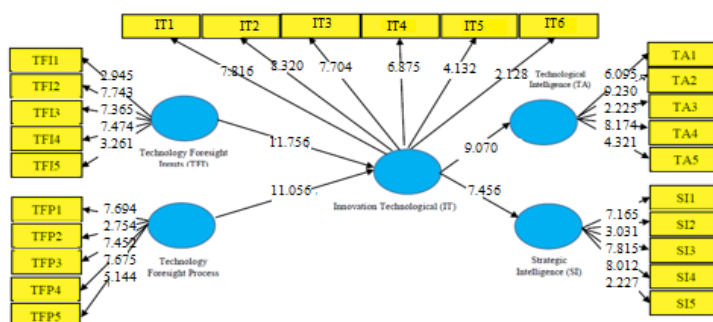
۲. فرایند آینده‌نگاری فناوری، تأثیر مثبت و معنی‌داری ($\lambda = 0.565$) ($T = 11.056, > 1.96$) بر نوآوری فناورانه دارد.

۳. نوآوری فناورانه، تأثیر مثبت و معنی‌داری ($\lambda = 0.420$) ($T = 9.070, > 1.96$) بر هوشمندی فناورانه دارد.

۴. نوآوری فناورانه، تأثیر مثبت و معنی‌داری ($\lambda = 0.292$) ($T = 7.456, > 1.96$) بر هوشمندی راهبردی دارد.



شکل ۲. مدل ساختاری فرضیه‌های اصلی تحقیق در حالت ضریب استاندارد



شکل ۳. مدل ساختاری فرضیات اصلی پژوهش در حالت اعداد معنی داری

جدول ۶. یافته‌های آزمون فرضیات تحقیق

فرضیات	روابط بین متغیرها تحقیق	ضریب مسیر	آماره آزمون	نتایج
فرضیه ۱	ورودی‌های آینده‌نگاری فناوری	۰.۵۷۰	۱۱.۷۵۶	تأیید شده
فرضیه ۲	فرایندهای آینده‌نگاری فناوری	۰.۵۶۵	۱۱.۰۵۶	تأیید شده
فرضیه ۳	نوآوری فناوری	۰.۴۲۰	۹.۰۷۰	تأیید شده
فرضیه ۴	نوآوری فناوری	۰.۲۹۲	۷.۴۵۶	تأیید شده

تأیید فرضیه‌های مذکور بدین معنا است که در چارچوب مدل مفهومی پیشنهاد شده در شکل ۱ و شاخص‌های اندازه‌گیری شده در جدول ۲، اکثر متغیرهای مرتبط به آینده‌نگاری بر نوآوری فناوری تأثیر معناداری دارند.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف تحقیق حاضر، بررسی تأثیرات آینده‌نگاری بر نوآوری فناوریانه جهت توسعه هوشمندی راهبردی و فناوریانه در سازمان‌های دفاعی بود. پس از مرور ادبیات و ارائه فرضیات در چارچوب مدل مفهومی تحقیق، اطلاعات و داده‌های آماری از سازمان‌های دفاعی جمع‌آوری و مدل مورد آزمون قرار گرفت. مطابق با نتایج تحقیق، هر ۴ فرضیه تأیید شدند. تحقیق حاضر از ابعادی به توسعه نظری آینده‌نگاری و نوآوری فناوریانه کمک نمود. نخست اینکه، این تحقیق به دلیل برخورداری از دیدگاه کاربردی، نوآوریانه است و جزء اولین تحقیقاتی است که به بررسی تأثیرات آینده‌نگاری بر نوآوری فناوریانه جهت کسب هوشمندی فناوریانه و راهبردی در سازمان‌های دفاعی در داخل کشور پرداخته و تلاش نمود تا گامی جهت کاهش شکاف علمی بردارد و همچنین با بررسی هم‌زمان متغیرهای تحقیق به ارائه الگوی مفهومی جدیدی پرداخته است.

تحلیل نتایج نشان داد که ورودی‌های آینده‌نگاری فناوریانه بر نوآوری فناوریانه تأثیر مثبت و معناداری دارد. نتایج به‌دست‌آمده با مطالعات چن (۲۰۱۲)، آگویره (۲۰۱۸)، مایلز (۲۰۱۶)، اندرسون (۲۰۱۴) و نامداریان (۱۳۹۱) مطابقت دارد. آینده‌نگاری نقش مهمی در تعیین چشم‌انداز و جهت‌گیری راهبردی نوآوری فناوریانه در سازمان‌های دفاعی کشور دارد و موجب ارتقای هوشمندی اقتصادی و فناوریانه، اجتماعی (با تمرکز بر تعیین اولویت‌های نوآوری، پاسخ به نیازهای حال و آینده، حرکت در جهت خودکفایی، مواجهه با تحریم‌ها، جبران شکاف‌ها) می‌گردد. در مجموع آینده‌نگاری به افزایش احتمال موفقیت نوآوری‌های فناوریانه (از طریق خلق فرصت‌ها و پیشرفت مستمر) در سازمان‌های دفاعی منجر می‌گردد. از این‌رو، راهکارهایی چون تحریک نوآوری، بهبود جهت‌گیری‌های راهبردی و فناوریانه، دیده‌بانی داخلی و خارجی نیازهای سازمان، جلوگیری از غافلگیری و ارتقای توان غافلگیر ساختن به سازمان‌های دفاعی و سایر صنایع مرتبط پیشنهاد می‌شود.

نتایج حاصل از آزمون فرضیه حاکی از آن بود که فرایندهای آینده‌نگاری بر نوآوری فناوریانه تأثیر مثبت و معناداری دارد. نتیجه به‌دست‌آمده با مطالعات مایلز (۲۰۱۶)، حسنوی (۱۳۹۲) و قربانی (۱۳۹۱) مطابقت دارد. آینده‌نگاری فناوری به شکل نظام‌مند با هدف کسب آگاهی معطوف به آینده در راستای ترسیم چشم‌اندازهای بلندمدت جهت توسعه فرایند نوآوری فناوریانه است؛ در این راستا موارد زیر پیشنهاد می‌گردد: افزایش درک مشترک و چشم‌انداز واحد در مورد موضوعات آینده، پیاده‌سازی استراتژی‌های جدید، انجام فعالیت‌های تحقیق و توسعه، مشارکت و همکاری، تعیین جهت‌گیری نوآوری فناوریانه.

یافته‌های تحقیق نشان داد که نوآوری فناورانه بر هوشمندی فناورانه تأثیر مثبت و معناداری دارد. یافته‌های به‌دست‌آمده با مطالعات زند حسامی (۱۳۹۶)، خمسه (۱۳۹۷) و نیومن (۲۰۱۴) همخوانی دارد. نوآوری فناورانه نتیجه فرایند هوشمندی فناورانه است که به‌طور مداوم در طول زمان توسعه یافته است و متمرکز بر نوآوری فناورانه است؛ بنابراین می‌توان فعالیت‌هایی همچون سازمان‌دهی هوشمندانه، مدیریت فناوری، تشکیل تیم هوشمندی، بررسی منابع اطلاعاتی جهت کسب هوشمندی، شناسایی و برآوردن نیازهای فناورانه، یادگیری و اولویت‌بندی موضوعات جدید فناورانه، تعیین اهداف و مأموریت‌های هوشمندی، تجزیه و تحلیل داده‌ها به منظور رصد و دیده‌بانی تحولات فناورانه را برای سازمان‌های دفاعی مطرح کرد. در واقع سازمان‌های دفاعی با توجه به محدودیت‌های موجود در تلاش هستند از طریق بهره‌مندی از انواع روش‌های هوشمندی فناورانه به ارتقاء قابلیت‌های نوآوری در داخل سازمان خود دست یابند.

همچنین، تحلیل داده‌ها نشان داد که نوآوری فناورانه بر هوشمندی راهبردی تأثیر مثبت و معناداری دارد. نتایج به‌دست‌آمده با مطالعات هرنندی (۱۳۹۶) و آرکوس (۲۰۱۶) مطابقت دارد. نقطه بقای سازمان‌های دفاعی ارتقاء پیوسته نوآوری فناورانه است. از طرفی جهت خلق فرایند نوآوری به اخذ تصمیمات سریع راهبردی بر پایه داده‌های حاصل از هوشمندی راهبردی نیاز است. به سازمان‌ها توصیه می‌شود با بهره‌مندی از دیده‌بانی داخلی و خارجی به جستجوی نظام‌مند داده‌ها در راستای کسب آگاهی لازم در مورد تحولات آینده بپردازند. علاوه بر این، استفاده از فرصت‌ها، سناریوسازی، افزودن برخی فنون و روش‌ها به جعبه ابزار راهبردی، ارزیابی فناوری و نوآوری، تدوین سیاست‌ها و برنامه‌ها (نقشه راه)، پایش و پوشش تغییرات/نتایج، ارزیابی راهبردی، ممیزی و ترازایی در راستای کسب موفقیت سازمان‌ها توصیه می‌گردد.

به پژوهشگران پیشنهاد می‌شود به بررسی تأثیر آینده‌نگاری بر نوآوری فناورانه در سایر شرکت‌ها و سازمان‌ها و مقایسه آن با یافته‌های این تحقیق بپردازند. به علاوه، پیشنهاد می‌شود که پژوهشگران به پژوهش در مورد کیفیت آینده‌نگری‌ها، میزان قبول و یا نحوه برخورد مدیران و کارشناسان در سازمان‌های دفاعی با نتایج ناشی از عملکردهای آینده‌نگاری در سایر صنایع و سازمان‌ها بپردازند. همچنین توصیه می‌شود پژوهشگران در تحقیقات آتی‌شان از متد فراترکیب جهت شناسایی مؤلفه‌های نوآوری فناورانه استفاده نموده و الگوی جامعی جهت بررسی مؤلفه‌ها ارائه دهند.

منابع

- ابراهیم نژاد، مهدی؛ دهقانی سلطانی، مهدی. (۱۳۹۷). نقش قابلیت‌های نوآوری فناوریانه در ارتقاء عملکرد نوآوری شرکت‌های دانش بنیان (مطالعه شرکت‌های مستقر در پارک علم و فناوری دانشگاه تهران)، پژوهش‌های مدیریت عمومی، ۴۱، ۸۳-۱۰۹.
- ابوطالب، شفت؛ امین پاشایی، هولاسو. (۱۳۹۵). شناسایی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر نوآوری دفاعی با رویکرد فازی، مطالعات بین‌رشته‌ای مطالعات راهبردی، ۲۴، ۱۳۵-۱۵۸.
- حسنوی، رضا، نظامی پور قدیر، بوشهری علیرضا، آذر عادل، قربانی سعید. (۱۳۹۲). طراحی مدل تأثیر آینده‌نگاری بر سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری در سطح ملی با استفاده از روش مدل یابی معادلات ساختاری، سیاست علم و فناوری، ۶، ۳۴-۲۱.
- خمسه، پیلهوری سلماسی، نازنین، نیریزی. (۱۳۹۸). ارزیابی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر هوشمندی فناوری در صنعت نیروگاهی (مطالعه موردی: شرکت احداث و توسعه نیروگاهی مینا-توسعه ۱) / آینده‌پژوهی مدیریت، ۳۰، ۸۷-۹۸.
- زند حسامی، حسام؛ حسینی، سید شهاب‌الدین؛ ثابت، مسعود. (۱۳۹۶). تأثیر هوشمندی فناوری بر نوآوری فناوریانه در شرکت‌های دانش بنیان، مطالعات مدیریت و کارآفرینی، ۳(۱)، ۱۱۰-۱۲۷.
- صالحی نژاد، سیمین. (۱۳۹۲). هوش استراتژیک و آینده‌پژوهی در سازمان، دومین همایش ملی آینده‌پژوهی، تهران، شرکت یادگار درخشان آریا.
- صمیمی، مهدی؛ حسینی، سید حسن، اصغری، حرمت. (۱۳۹۷). بررسی عوامل مؤثر بر نوآوری فناوریانه در واحدهای صنعتی دفاعی، مدیریت نوآوری در سازمان‌های دفاعی، ۱۱۸، ۱۰۱-۱۴۰.
- فضلی، صفر؛ درویشی، فرهاد؛ بوشهری، علیرضا؛ نظری زاده، فرهاد. (۱۳۹۴). به شناسایی و رتبه‌بندی عوامل محیطی مؤثر بر نوآوری فناوریانه در صنعت دفاعی جمهوری اسلامی ایران، مطالعات راهبردی بسیج، ۶۹، ۱۵۴-۱۸۰.
- مجید فر، فرزاد و سلامی، رضا. (۱۳۹۲). بررسی نقش و تأثیر چرخه‌های هوشمندی فناوری در شبکه‌سازی بنگاه‌های مراکز پرورشی و دانشگاه‌ها، چهارمین اجلاس ملی مدیریت فناوری / ایران.
- میرزایی، خلیلی. (۱۳۸۹). پژوهش، پژوهشگری و پژوهشنامه نویسی. تهران: انتشارات جامعه شناسان، ۳۸-۵۰.
- نظری زاده، فرهاد؛ مهدی نژاد، نوری، محمد؛ حجازی، سید رضا (۱۳۹۲). نقش عوامل فردی در موفقیت نوآورهای صنعت دفاعی ایران، نشریه بهبود مدیریت، ۷(۴)، ۱۲۳-۱۳۸.
- هرندی، عطاءاله. (۱۳۹۶). بررسی تأثیر هوشمندی استراتژیک بر استراتژی سازی مبتنی بر باده‌ها و عملکرد چابک در شرکت‌های دانش بنیان حوزه فناوری اطلاعات، فصلنامه مدیریت توسعه فناوری، ۵(۲)، ۱۴۷-۱۶۹.
- Andersen, P. D. Andersen, A. D. Jensen, P. A., & Rasmussen, B. (2014). Sectoral innovation system foresight in practice: Nordic facilities management foresight. *Futures*, 61, 33-44.
- Adams, P., Freitas, I. M. B., & Fontana, R. (2019). Strategic orientation, innovation performance and the moderating influence of marketing management. *Journal of Business Research*, 97, 129-140.

- Božič, K., & Dimovski, V. (2019). Business intelligence and analytics use, innovation ambidexterity, and firm performance: A dynamic capabilities perspective. *The Journal of Strategic Information Systems*, 28(4), 101578.
- Newman, N. C., Porter, A. L., Newman, D., Trumbach, C. C., & Bolan, S. D. (2014). Comparing methods to extract technical content for technological intelligence. *Journal of Engineering and Technology Management*, 32, 97-109.
- Schirrmeister, E., & Warnke, P. (2013). Envisioning structural transformation—lessons from a foresight project on the future of innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, 80(3), 453-466.
- Aguirre-Bastos, C., & Weber, M. K. (2018). Foresight for shaping national innovation systems in developing economies. *Technological Forecasting and Social Change*, 128, 186-196.
- Andersen, A. D., & Andersen, P. D. (2017). Foresighting for inclusive development. *Technological Forecasting and Social Change*, 119, 227-236.
- Andrews, A. (2011). *Department of Defense Facilities: Energy Conservation Policies and Spending*. DIANE Publishing.
- Apreda, R., Bonaccorsi, A., dell'Orletta, F., & Fantoni, G. (2019). Expert forecast and realized outcomes in technology foresight. *Technological Forecasting and Social Change*, 141, 277-288.
- Arcos, R. (2016). Public relations strategic intelligence: Intelligence analysis, communication and influence. *Public relations review*, 42(2), 264-270.
- Chan, L., & Daim, T. (2012). Exploring the impact of technology foresight studies on innovation: Case of BRIC countries. *Futures*, 44(6), 618-630.
- Chaudhuri, S., Dayal, U., & Narasayya, V. (2011). An overview of business intelligence technology. *Communications of the ACM*, 54(8), 88-98.
- Coccia, M. (2017). Sources of technological innovation: Radical and incremental innovation problem-driven to support competitive advantage of firms. *Technology Analysis & Strategic Management*, 29(9), 1048-1061.
- Coyne, J. W., & Bell, P. (2011). The role of strategic intelligence in anticipating transnational organised crime: A literary review. *International Journal of Law, Crime and Justice*, 39(1), 60-78.
- Dufva, M., Ilmola-Sheppard, L., & Ahlqvist, T. (2014). Emergence of shared perceptions of futures in a foresight system. In *5th International Conference on Future-Oriented Technology Analysis: Engage today to shape tomorrow: FTA 2014*.
- Fornell, C. a. B., F.L. (1982). Two Structural Equation Models: LISREL and PLS Applied to Consumer Exit-Voice Theory. *Journal of Marketing Research*, 19, 440-452.
- Georghiou, Luke, Jennifer Cassingena Harper (2011), From Priority-Setting to Articulation of Demand: Foresight for Research and Innovation Policy and Strategy, *Futures*, No. 43, Vol. 3, pp. 243–251.
- Gokhberg, L., & Sokolov, A. (2017). Technology foresight in Russia in historical evolutionary. *Technological Forecasting and Social Change*, 119, 256-267.

- Hamidi, S., & Benabdeljlil, N. (2015). Managerial and Technological Innovations: Any Relationship. *Procedia- Social and Behavioral Sciences*, 181, 286–292.
- Hair Jr, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C., & Sarstedt, M. (2016). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)*. Sage publications.
- Kaivo-oja, J. (2017). Towards better participatory processes in technology foresight: How to link participatory foresight research to the methodological machinery of qualitative research and phenomenology?. *Futures*, 86, 94-106.
- Kent, S. (2015). *Strategic intelligence for American world policy*. Princeton University Press.
- Lau, A. K., Yam, R. C., & Tang, E. P. (2010). The impact of technological innovation capabilities on innovation performance: An empirical study in Hong Kong. *Journal of Science and Technology Policy in China*, 1(2), 163-186.
- Li, N., Chen, K., & Kou, M. (2017). Technology foresight in China: Academic studies, governmental practices and policy applications. *Technological Forecasting and Social Change*, 119, 246-255.
- Lichtenthaler, E. (2004). Technological change and the technology intelligence process: A case study. *Journal of Engineering and Technology Management*, 21, 331–348.
- Liebowitz, J. (2006). *Strategic intelligence: business intelligence, competitive intelligence, and knowledge management*. Auerbach Publications.
- Luthra, G. (2003). Military Innovation: Hurdles, Bumps and Jumps, Strategic Analysis. *Institute for Defence Studies and Analyses*, 27(4).
- Martin, B. R. (1995). Foresight in science and technology. *Technology analysis & strategic management*, 7(2), 139-168.
- Miles, I. (2010). The development of technology foresight: A review. *Technological Forecasting and Social Change*, 77(9), 1448-1456.
- Miles, I., Saritas, O., & Sokolov, A. (2016). *Foresight for science, technology and innovation*. Switzerland: Springer International Publishing.
- Nahapiet, J. G., S (2015). Effects of Innovation Military Types on Performance. *International Journal of Production Economics*, 157(4).
- Pietrobelli, C., & Puppato, F. (2016). Technology foresight and industrial strategy. *Technological Forecasting and Social Change*, 110, 117-125.
- Pino, C., Felzensztein, C., Zwerg-Villegas, A.M. & Arias-Bolzmann. (2016). Non-technological innovations: Market performance of exporting firms in South America. *Industrial Marketing Management*, 69(10), 4385-4393.
- Quiroga, M. C., & Martin, D. P. (2017). Technology foresight in traditional Bolivian sectors: Innovation traps and temporal unfit between ecosystems and institutions. *Technological Forecasting and Social Change*, 119, 280-293.
- Rhisiart, M., Miller, R., & Brooks, S. (2015). Learning to use the future: developing foresight capabilities through scenario processes. *Technological Forecasting and Social Change*, 101, 124-133.

- Rohrbeck, Rene, Jan Oliver Schwarz (2013), The Value Contribution of Strategic Foresight: Insights from an Empirical Study of Large European Companies, *Technological Forecasting & Social Change*, No. 80, pp. 1593–1606.
- Sapolsky, H. M., Benjamin H. Friedman, Brendan Ritenhouse Green (2009). *US Military Innovation since the Cold War*. Routledge.
- Savioz, P., Luggen, M., & Tschirky, H. (2004). *Technology intelligence. Concept design and implementation in technology-based SMEs*. EE. UU.: Springer.
- Tenenhaus, M., Vinzi, V. E., Chatelin, Y. M., & Lauro, C. (2005). PLS path modeling. *Computational statistics & data analysis*, 48(1), 159-205.
- Van der Laan, Lucas (2010), *Foresight Competence and the Strategic Thinking of Strategy-Level Leaders*, submitted PhD thesis, University of Southern Queensland.
- Veugelers, M., Bury, J., & Viaene, S. (2010). Linking technology intelligence to open innovation. *Technological forecasting and social change*, 77(2), 335-343.
- Vishnevskiy, K., Karasev, O., Meissner, D., Razheva, A., & Klubova, M. (2017). Technology foresight in asset intensive industries: The case of Russian shipbuilding. *Technological Forecasting and Social Change*, 119, 194-204.
- Williamson, M (1996). *Innovation Past and Future in Murray and Millett*. New York: Cambridge University Press
- Zhu, D., & Porter, A. L. (2002). Automated extraction and visualization of information for technological intelligence and forecasting. *Technological forecasting and social change*, 69(5), 495-506.