

هوشمندی فناوری، یادگیری و عملکرد فناورانه؛ مطالعه موردی یک سازمان صنعتی دفاعی

سید کمال طبائیان
بابک قسیم

چکیده:

تاریخ دریافت: ۹۲/۴/۸
تاریخ پذیرش: ۹۲/۶/۱۳

صنایع نظامی و دفاعی به شدت فناوری محور بوده و ضرورت توجه به فرایند اثربخش مدیریت فناوری در آن‌ها مشهود است. از سوی دیگر، سرعت بالای تغییر و تحولات در محیط فناورانه، توانایی برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری در این حوزه را بدون درک شایسته از موقعیت حال و آینده فناوری، ناممکن ساخته است. در این راستا، بکارگیری ابزارهای کارآمد مدیریت و سیاست‌گذاری فناوری، الزامی اجتناب‌ناپذیر برای سازمان‌های فعال در صنایع دفاعی می‌باشد. هوشمندی فناوری به‌عنوان یکی از مهمترین این ابزارها، فرایندی نظام‌مند و یکپارچه متشکل از دریافت نیازهای فناورانه سازمان، جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات پیرامون این نیازها، و اشاعه و بکارگیری آگاهی منتج از این چرخه اطلاعاتی است. ادبیات نظری و تجربیات عملی سازمان‌های مختلفی که از فرایند هوشمندی فناوری بهره گرفته‌اند، حاکی از ارتقای سطح یادگیری فناورانه پرسنل و بهبود عملکرد سازمانی به خصوص در بُعد فناورانه است. در واقع این دو کارکرد، محل تجلی نتایج حاصل از پیاده‌سازی فرایند هوشمندی فناوری در یک سازمان هستند. از این رو تحقیق حاضر به‌صورت کیفی و با هدف بررسی وضعیت فرایند هوشمندی فناوری و تأثیر آن بر متغیرهای یادگیری فناورانه و عملکرد فناورانه انجام می‌شود تا با آسیب‌شناسی فعالیت‌های مرتبط با این فرایند، گامی مؤثر جهت ارتقای یادگیری و عملکرد فناورانه برداشته باشد. در این راستا، یکی از سازمان‌های بزرگ فعال در صنایع دفاعی کشور که مأموریت محوری توسعه محصول و ارائه خدمات فنی در یکی از بخش‌های حیاتی این صنعت را دارا است، به‌عنوان مطالعه موردی انتخاب گردید و از ابزار مصاحبه نیمه‌ساختاریافته جهت گردآوری اطلاعات مورد نیاز محقق استفاده شد. نتایج حاصل از این تحقیق که با بکارگیری روش آنالیز تم استخراج شد نشان می‌دهد که در حال حاضر، فرایند هوشمندی فناوری در سازمان مورد مطالعه گام‌های اولیه خود را سپری نموده و به بلوغ کافی جهت اثرگذاری بر سطح یادگیری و عملکرد سازمان نرسیده است. بر این اساس در بخش پایانی مقاله، راهکارهایی اجرایی به تفصیل مطابق با مراحل نُه‌گانه فرایند هوشمندی فناوری ارائه شده که لازم است توسط متولیان راه‌اندازی مرکز هوشمندی فناوری در سازمان مزبور مورد توجه باشند. علاوه بر این، پیشنهادهایی جهت انجام تحقیقات آتی در این زمینه مطرح شده است.

واژه‌های کلیدی:

هوشمندی فناوری، عملکرد فناورانه، یادگیری فناورانه، صنایع دفاعی، آنالیز تم

(۱) مقدمه

نوآوری در صنعت دفاعی، دستیابی به فناوری‌های با ارزش افزوده بالا، صرفاً با تکیه بر انجام تحقیق و توسعه درون‌زا را ناممکن ساخته است. طبق نتایج این تحقیق، اگرچه تهیه لیست فناوری‌هایی که طی

آشتون کارتر^۱ استاد دانشگاه هاروارد آمریکا در بررسی خود بر روی فناوری‌های دفاعی نسل‌های مختلف به این نتیجه رسید که گذار در ماهیت فناوری و

سالیان آینده از درجه اهمیت بالا در صنایع دفاعی برخوردار خواهند بود نسبتاً آسان است، ولی تعیین آن حوزه‌های فناوری سرنوشت‌ساز که دشمنان امنیت ملی کشور، آن‌ها را در اختیار داشته یا خواهند داشت، بسیار پیچیده است و مسئله حادثه، تصور و تشخیص نوآوری‌هایی است که این دشمنان با بهره‌گیری از توانمندی‌های دیگر صنایع خود، در حال استنتاج آنها هستند. [۱] در این بین، مراحل نخستین مدیریت فناوری، شامل شناسایی و ارزیابی فناوری، به‌عنوان سنگ‌بنای این فرایند بسیار حایز اهمیت خواهند بود؛ علاوه بر این نباید از مدیریت کارا و مؤثر در زمینه انتقال و اشاعه‌ی فناوری نیز غافل شد. در این راستا، ابتدا لازم است اطلاعات مربوط به این فناوری‌ها به صورت مداوم و منسجم جمع‌آوری شده و همچنین ارزیابی‌های یکپارچه‌ای از تاثیر آن‌ها بر عوامل اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و غیره انجام گیرد. در فضای فناوری، تصمیم‌گیری‌های بجا، به موقع و صحیح نیازمند اطلاعاتی به موقع و دقیق است که گاه یافتن آن‌ها خود موضوع فعالیت‌های زمان‌بر، هزینه‌بر و مستقلاً خواهد بود. بنابراین لازم است اقداماتی نظام‌مند در جهت جمع‌آوری، تحلیل، ارزیابی و تبادل این اطلاعات صورت گیرد. [۲] از این اقدامات در ادبیات مدیریت فناوری تحت عنوان فرایند هوشمندی فناوری یاد می‌شود.

از سوی دیگر، ایجاد بستر لازم برای یادگیری فناوریانه و در نتیجه ارتقای عملکرد فناوریانه، به‌عنوان عمده‌ترین اهداف فرایند هوشمندی فناوری مطرح هستند. [۳] یادگیری فناوریانه که یکی از اجزای اصلی یادگیری سازمانی است، طی دوره زمانی اخیر به مثابه مهم‌ترین جزء یادگیری سازمانی مورد توجه بسیار قرار گرفته است. بنا به تعریف، یادگیری فناوریانه فرایندی است که از طریق آن، یک سازمان یا شرکت فناوری‌محور، به خلق، بازنگری، و ارتقای توانمندی‌های ضمنی و اجرایی خود در زمینه فناوری مبادرت می‌ورزد. این مفهوم هر دو جنبه یادگیری فنی و مدیریتی را شامل می‌شود. [۴] علاوه بر این،

بهبود تصمیمات سازمان در زمینه فناوری و به عبارت دیگر، بهبود فرایند مدیریت فناوری، که نشان‌دهنده نقش مثبت هوشمندی فناوری در عملکرد فناوریانه سازمان است، طی تحقیقات متعدد مورد اشاره قرار گرفته است. [۵] به‌طور خلاصه مسئله اصلی تحقیق حاضر، لزوم اجرای نظام‌مند و یکپارچه فرایند هوشمندی فناوری در سازمان مورد مطالعه، جهت ارتقای مستمر وضعیت متغیرهای یادگیری و عملکرد فناوریانه است. از این رو، مدل مفهومی این تحقیق بر اساس رابطه میان متغیرهای هوشمندی فناوری، یادگیری فناوریانه و عملکرد فناوریانه شکل گرفته است. هدف اصلی این تحقیق، درک مناسب از وضعیت فعالیت‌های مربوط به هوشمندی فناوری در سازمان مورد مطالعه و تعیین شکاف میان وضعیت موجود سازمان و وضعیت مطلوب است تا با تحلیل این شکاف، راهکارهایی جهت بهبود فرایند هوشمندی فناوری، به همراه چگونگی برقراری ارتباط میان نتایج حاصل از هوشمندی در ارتقای وضعیت یادگیری و عملکرد فناوریانه‌ی سازمان ارائه گردد.

۲) پیشینه تحقیق

در این بخش با مدنظر قرار دادن موضوع تحقیق، ابتدا و به اختصار پیشینه تحقیقات در سه بخش هوشمندی فناوری، یادگیری فناوریانه، و عملکرد فناوریانه مورد بررسی قرار گرفته و در ادامه، مدل مفهومی تحقیق ارائه می‌شود.

۲-۱) هوشمندی فناوری

اگرچه فعالیت‌های مرتبط با هوشمندی (یا کسب آگاهی) دارای تاریخچه‌ای نسبتاً طولانی هستند، لیکن پیاده‌سازی نظام‌مند این فعالیت‌ها از سابقه چندان طولانی برخوردار نبوده و حوزه علمی تقریباً نوپایی محسوب می‌شود. اولین مطالعه انجام شده در این زمینه به دهه ۶۰ میلادی بازمی‌گردد. [۶] صنایع دفاعی، خدمات اطلاعاتی، و فعالیت‌های بازاریابی و راهبردی از جمله زمینه‌هایی هستند که مفهوم هوشمندی، اولین بار در آن‌ها به کار گرفته شده

است. در سال ۱۹۷۱، ماروین سترون و کریستین رالف ضرورت کسب آگاهی برای شناسایی حوزه‌های جذاب فناوری به منظور اختصاص منابع مالی را تبیین نمودند. آن‌ها این آگاهی را مبنایی برای تصمیم‌گیری قلمداد نموده و پاسخ به موقع به تغییر و تحولات محیطی را اساس موفقیت سازمان دانسته‌اند. [۷] طی سالیان اخیر، مفاهیم و روش‌های مختلفی در جهت فراهم نمودن اطلاعات جامع برای تصمیم‌گیران حوزه فناوری مورد استفاده قرار گرفته‌اند که در این بین، فرایند هوشمندی فناوری بنابر جامعیت و تطابق با نیازهای مورد نظر از مزیت‌های بیشتری برخوردار بوده و هم‌اکنون به صورت‌های مختلف در اغلب سازمان‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. [۸]

محقق‌ها و افراد دانشگاهی، تعریف‌های متفاوتی را از هوشمندی فناوری ارائه داده‌اند. مطابق با تعریف اشتون و استیسی^۱، هوشمندی فناوری عبارت است از "اطلاعات پیرامون رویدادها، روندها، فعالیت‌ها و مسائل حساس و حیاتی در محیط فناورانه مربوط به کسب و کار مورد نظر که از ارزش رقابتی کافی نیز برخوردار می‌باشند." این اطلاعات زمینه لازم برای فعالیت، با لحاظ کردن تغییر و تحولات محیطی را فراهم می‌سازد. [۹] در دیگر سو، پورتر^۲ بیان می‌کند که هوشمندی فناوری شامل فرایند "شناسایی و جمع‌آوری، تجزیه و تحلیل و بکارگیری مناسب‌ترین اطلاعات در زمینه توسعه فناوری و تغییر و تحولات روندها و رویدادهای محیط فناورانه است." طبق مطالعات او، هوشمندی فناوری با اهداف ایجاد آگاهی به‌هنگام نسبت به توسعه‌های صورت گرفته در محیط فناوری، شناسایی اقدامات رقیب، شناسایی فرصت‌های همکاری جدید برای سازمان، و ادراک نسبت به رویدادها و روندهای محیط فناورانه و محیط رقابتی صورت می‌گیرد. [۱۰] لیچنسالر^۳ پس از مطالعات فراوان در این زمینه، هدف هوشمندی فناوری را بهره‌گیری از فرصت‌ها و مقابله با تهدیدهای محتمل

در محیط فناورانه بیان می‌کند. در این راستا او فرایند هوشمندی فناوری را دربرگیرنده فعالیت‌های مربوط به جمع‌آوری، تجزیه و تحلیل، و نشر اطلاعات مرتبط در زمینه روندهای فناورانه دانسته که نتایج حاصل از آن‌ها در نهایت از تصمیمات سازمان در حوزه مدیریت فناوری و حوزه‌های کلان‌تر پشتیبانی می‌کند. [۱۱] اشتون و همکارانش بیان می‌کنند که فرایند خلق هوشمندی باید بر مبنای نیازهای ذی‌نفعان شکل گرفته و از این رو احصای نیازهای اطلاعاتی آنان را پیش از آغاز فرایند ضروری می‌داند. پس از تعیین نیازهای اطلاعاتی، جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات، نشر هوشمندی و بکارگیری آن در تصمیم‌گیری، مراحل بعدی فرایند هوشمندی فناوری طبق مدل اشتون است. [۱۲]

به‌طور کلی فرایند هوشمندی فناوری را می‌توان یک فرایند خلق ارزش به‌شمار آورد که در قالب زنجیره ارزش پورتر قابل مشاهده بوده و نتایج آن در بهبود تصمیم‌های مرتبط با حوزه فناوری تجلی پیدا می‌کند. مطابق با این زنجیره، فرایند مزبور شامل مراحل تعیین نیازها، جمع‌آوری، تجزیه و تحلیل، نشر و اشاعه و بکارگیری اطلاعات مناسب و مرتبط است که در نهایت به ایجاد ارزش می‌انجامد؛ که این مراحل را می‌توان به‌عنوان فعالیت‌های اصلی یا مستقیم در ایجاد ارزش به‌شمار آورد. [۳] در سوی دیگر، فعالیت‌های غیرمستقیم یا پشتیبان به‌عنوان توانمندسازهای فعالیت‌های مستقیم مطرح هستند. (شکل ۱) برای یک نظام هوشمندی فناوری، این توانمندسازها عبارتند از:

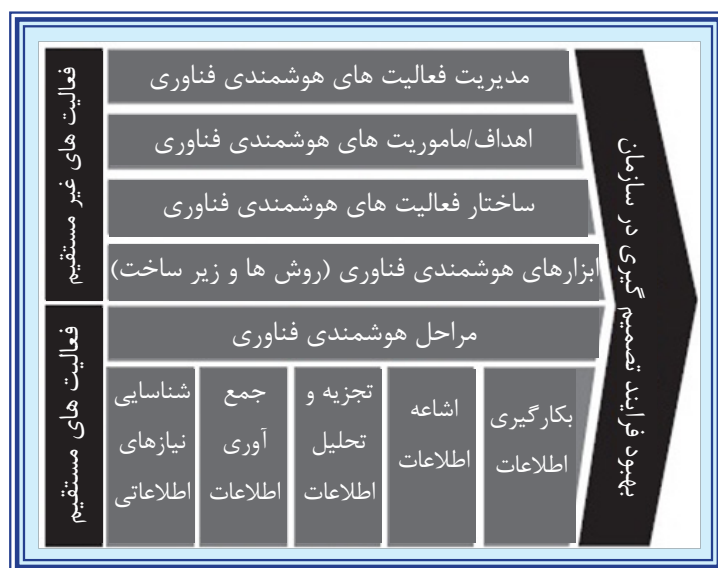
- مدیریت فعالیت‌های هوشمندی فناوری شامل طراحی^۴، هدایت^۵ و توسعه^۶ آن
- اهداف و مأموریت‌های فرایند هوشمندی فناوری که در تعامل با مأموریت‌های کلی کسب و کار مشخص می‌شود
- ساختار پیاده‌سازی فرایند هوشمندی فناوری

1. Ashton and Stacey
2. Porter
3. Eckhard Lichtenthaler

4. designing
5. directing
6. developing

ابزارهای هوشمندی فناوری؛ که این ابزارها شامل روش‌های تجزیه و تحلیل اطلاعات (مانند تحلیل سناریوها) و زیرساخت‌های لازم (مانند

توانمندسازهای ارتباطی نظیر فناوری اطلاعات) برای فرایند هوشمندی فناوری است.



شکل ۱. فعالیت‌های مستقیم و غیرمستقیم در فرایند هوشمندی فناوری [۳]

۲-۲) یادگیری فناورانه

یادگیری فناورانه فرایندی است که طی آن، یک شرکت فناوری محور بر اساس منابع سازمانی صریح و ضمنی خود، به خلق، بازنگری و ارتقای توانمندی‌های مکنون و مشهود خود می‌پردازد. این مفهوم دربرگیرنده دانش فنی و مدیریتی در زمینه فناوری است. [۱۳] مدیریت توانمندی‌های فناورانه به دلیل آنکه تمرکز دارایی‌ها و فرایندهای دانشی سازمان را به سمت حوزه‌هایی که از ارزش راهبردی بیشتری برخوردارند، سوق می‌دهد، اهمیت بسزایی برای سازمان‌های فناوری محور دارد. بیشترین ارزش هنگامی حاصل می‌شود که مدیریت راهبردی یادگیری فناورانه رخ دهد؛ چرا که این امر، موجب بازنگری در توانمندی‌ها و دارایی‌های فناورانه شده و به خلق مزیت‌های راهبردی و دانشی جدید منجر می‌گردد. [۱۴]

فرایند یادگیری فناورانه به‌عنوان جزئی از یادگیری

سازمانی، فرایندی است که در آن، افراد، گروه‌ها و یا کل سازمان، تجربیات فنی و مدیریتی خود پیرامون مسائل فناورانه را درونی می‌سازند تا از این طریق، وضعیت تصمیم‌گیری‌ها و مدیریت بر پیچیدگی‌ها و عدم قطعیت‌های محیطی را ارتقا بخشند. در این دیدگاه، یادگیری فناورانه، سازمان را قادر می‌سازد تا راهبردها و اقدامات فناوری محور بیشتری را در درون سازمان پی بگیرد. از سوی دیگر، مدیریت اثربخش یادگیری‌های فناورانه با گسترش افق اقدامات راهبردی مرتبط با فناوری، دستیابی به مزیت راهبردی را برای سازمان تسهیل می‌کند. مطالعات مختلفی که در زمینه مفهوم یادگیری فناورانه انجام گرفته‌اند به معرفی نظریه‌ای چند بُعدی از این مفهوم منتهی شده که در زیر به تشریح آن پرداخته می‌شود. به‌طور کلی معماری مفهوم یادگیری فناورانه بر پایه سه لایه مفهومی یادگیری عملکردی^۲، یادگیری تاکتیکی^۳، و یادگیری راهبردی^۴ شکل گرفته است. [۱۵] (شکل ۲) در لایه عملکردی یادگیری فناورانه، یادگیری از طریق

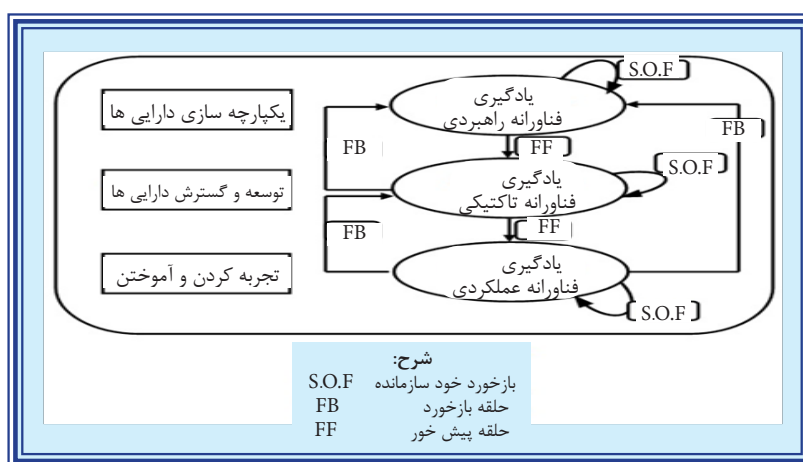
1. Scenario analysis
2. operational learning

3. tactical learning
4. strategic learning

انجام فعالیت‌ها و انباشت تجربیات روی می‌دهد؛ در واقع، دانسته‌های جدید بدست می‌آیند. این رویکرد که نگاه کوتاه تا میان‌مدت به یادگیری دارد، بر ایجاد توانمندی‌های جدید یا توسعه توانمندی‌های قبلی با استفاده از فراگیری محتوا در سازمان تأکید دارد. یادگیری عملکردی، نقش عمده‌ای در مدیریت توانمندی‌های محوری سازمان، تخصیص منابع، و راهبردهای مزیت‌آور ایفا می‌کند.

در لایه تاکتیکی یادگیری فناورانه، تاکتیک‌ها و روش‌های جدیدی در زمینه بکارگیری تجربه انباشته

شده، فرا گرفته می‌شوند. به عبارت دیگر، با استفاده از تغییر قواعد فعلی تصمیم‌گیری، یا ایجاد قواعد جدید تصمیم‌گیری، مدل‌های احتمالی تصمیم‌گیری جدیدی در سازمان ایجاد می‌شوند. این رویکرد که نگاه میان تا بلندمدت به یادگیری دارد به مهندسی مجدد فرایندهای یادگیری ختم می‌شود. یادگیری فناورانه تاکتیکی، سازمان را قادر می‌سازد تا هرچه اثربخش‌تر و کارآتر با فرصت‌های محیطی مواجه شده و از توانمندی‌های محوری فعلی خود به طریقی اولی جهت دستیابی به مزیت راهبردی بهره‌گیرد.



شکل ۲. معماری سه‌لایه‌ای مفهوم یادگیری فناورانه [۱۵]

در لایه راهبردی یادگیری فناورانه، دیدگاه‌های جدید نسبت به نحوه بکارگیری تجربه فناورانه انباشته شده در شرکت، توسعه می‌یابند (درونی‌سازی و نهادینه‌سازی)؛ در واقع افراد سازمان، راهبردهای یادگیری جدیدی نسبت به مسائل فناورانه، آموخته و اصول تصمیم‌گیری فناورانه در سازمان بازتعریف می‌شوند. این رویکرد که نگاه بسیار بلندمدتی به یادگیری دارد، بر شکل‌دهی دوباره و تغییر ساختار ابزارهای سازمانی‌ای که تحت مهندسی مجدد قرار گرفته‌اند متمرکز است. سطح راهبردی یادگیری شامل گسترش و تنظیم دوباره پتانسیل‌ها و محدودیت‌های محیط راهبردی یک سازمان است. نتایج حاصل از این نوع یادگیری فناورانه، همان است که برخی از مولفان از آن به‌عنوان “تغییر قاعده بازی” یاد می‌کنند؛ چرا که اثری بنیادین بر نگرش فناورانه

سازمان دارد.

سه لایه مختلف یادگیری فناورانه از طریق تعدادی حلقه بازخورد و پیش‌خور با یکدیگر در ارتباط هستند. بنابراین یادگیری فناورانه تجمعی در لایه‌های پایین ممکن است به یادگیری مترقی‌ای در لایه‌های بالایی منتهی شود؛ درحالی‌که یادگیری فناورانه در لایه‌های بالایی می‌تواند به پیکربندی مجدد فرایندهای یادگیری در لایه‌های پایین‌تر ختم گردد.

۲-۳) عملکرد فناورانه

عملکرد سازمانی همواره تأثیر بسزایی بر نحوه فعالیت شرکت‌ها داشته است و متعاقباً روش‌ها و ابزارهای ارزیابی دقیق این عملکرد به‌عنوان موضوعی حیاتی مورد توجه سازمان‌ها و افراد دانشگاهی بوده است. در واقع طی ۱۵ سال اخیر، ارزیابی عملکرد با نرخ افزایشی چشمگیری توانسته ذهن بسیاری از

محققان رشته‌های مختلف را به خود جلب نماید؛ که اواسط دهه ۹۰ میلادی را می‌توان به مثابه نقطه اوج این امر در نظر گرفت. [۱۵] به‌طور کلی اثربخشی یک سازمان متأثر از عملکرد مناسب آن بوده و عبارت است از اینکه این سازمان تا چه حد توانسته مأموریت‌های خود را به انجام رسانده، درآمد مطلوبی کسب نموده، و دارایی‌های با ارزش خود نظیر کارکنان، مشتریان و همچنین منابع مالی خود را حفظ نماید. عملکرد سازمانی در سازمان‌های فناوری‌محور نیز از ابعاد مختلفی تشکیل می‌شود که بعد فناورانه آن مورد توجه زیادی قرار دارد. [۱۷] اگرچه در ابتدا، تشخیص رابطه میان ابعاد مختلف یادگیری فناورانه (عملکردی، تاکتیکی، راهبردی) و عملکرد فناورانه مشکل به نظر می‌رسد، لیکن با تصور عدم وجود هر یک از این ابعاد، رابطه مزبور قابل تشریح است. [۱۵]

سازمان‌هایی که قادر به یادگیری فناورانه نیستند (فقدان یادگیری عملکردی)، به سرعت از عرصه فعالیت مثبت و دستیابی به مزیت‌های راهبردی در صنعت مربوطه، حذف خواهند شد. چرا که ضعف مزبور باعث می‌شود تا این سازمان‌ها نتوانند توانمندی‌های جدیدی را که با تغییرات محیطی سازگار باشند، ایجاد نمایند. سازمان‌هایی که از فقدان یادگیری تاکتیکی رنج می‌برند، اگرچه در کوتاه‌مدت با مشکلات عدیده‌ای مواجه نیستند، اما در میان‌مدت قادر نخواهند بود تا راهبردهای یادگیری خود را آنچنان که موجب رشد چشمگیر در زمینه عملکرد شود، تعریف نمایند.

سازمان‌هایی که در زمینه یادگیری راهبردی مشکل دارند، در درازمدت به دلیل آنکه قادر به حفظ نرخ رشد و ارتقای فرایندهای یادگیری فناورانه سازمان نیستند، از رقبای خود باز می‌مانند.

بر اساس پیشینه تحقیقاتی که در زمینه ارزیابی عملکرد فناورانه سازمان‌ها در دسترس می‌باشند، این متغیر را می‌توان به چهار بعد اصلی، که همانا زیر فرایندهای کسب عملکرد موفق در زمینه فناوری هستند، تقسیم نمود. [۱۸]

خلق^۱ یا اکتساب^۲ فناوری؛ جایی که یک فناوری ممکن است از طریق تحقیق و توسعه درون‌زا توسعه یابد، از تأمین‌کنندگان بیرونی کسب گردد، یا ترکیبی از این دو روی دهد. ادغام فناوری^۳، جایی که فناوری کسب‌شده در سبب فناوری‌های سازمان به تثبیت می‌رسد تا از طریق آن، محصولات و خدمات جدیدی به ذی‌نفعان ارائه گردد.

بهره‌برداری از فناوری^۴، که فناوری مورد نظر در رویه‌ها و فرایندهای سازمان جاسازی می‌شود. در نتیجه، این فناوری را می‌توان به‌عنوان بخش ذاتی محصولات تولید شده یا خدمات ارائه‌شده توسط سازمان در نظر گرفت.

مدیریت راهبردی فناوری، که سبب فناوری‌های سازمان مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته تا اقدامات مربوط به توسعه و تجاری‌سازی فناوری با راهبردهای فناوری سازمان همراستا گردد.

لازم به ذکر است که فعالیت‌های فناورانه یک سازمان، که از طرفی منتج از یادگیری‌های فناورانه بوده و در طرف دیگر، با عملکرد نهایی در زمینه فناوری مرتبط هستند و در قالب فرایند مزبور بیان می‌شوند، ممکن است به‌صورت هم‌زمان و نه یکی پس از دیگری، انجام گیرند. این شاخص‌ها در دو محور اصلی "یادگیری فنی"^۵ مرتبط با فناوری (یادگیری نسبت به محتوای یک فناوری اعم از کاربردها، مزایای محتمل و محدودیت‌ها) و یادگیری مدیریتی^۶ مرتبط با فناوری (یادگیری نسبت به مدیریت یک فناوری اعم از توسعه، بهره‌برداری، تجاری‌سازی و غیره) قابل دسته‌بندی هستند. (جدول ۱)

1. Technology creation
2. Technology acquisition
3. Technology integration

4. Technology exploitation
5. Technical learning
6. Administrative learning

نوع شاخص	ابعاد شاخص	شاخص‌ها
شاخص‌های فنی یادگیری فناورانه	سطح مدیریت دانش	<input type="checkbox"/> میزان سرمایه‌گذاری در فعالیتهای تحقیق و توسعه بر اساس دارایی‌های دانشی سازمان <input type="checkbox"/> تعداد پتنت‌ها و مقالات <input type="checkbox"/> تعداد محصولات و خدمات فناورانه
	شاخص‌های ظرفیت و توانمندی‌ها	<input type="checkbox"/> سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه به ازای هر پرسنل <input type="checkbox"/> نسبت تعداد پرسنل تحقیق و توسعه به کل پرسنل سازمان <input type="checkbox"/> تعداد موافقت‌نامه‌ها و قراردادهای فناوری <input type="checkbox"/> تعداد قراردادهای همکاری‌های راهبردی
شاخص‌های مدیریتی یادگیری فناورانه	دستاوردهای مرکز	<input type="checkbox"/> معرفی روش‌های نوین مدیریت نوآوری مانند بهره‌گیری از شبکه‌ها <input type="checkbox"/> ساختار و تجهیزات جدید تحقیق و توسعه در سازمان <input type="checkbox"/> بکارگیری ساختارهای بسیار جدید نوآوری مانند تحقیق و توسعه جهانی
	سازمان‌دهی و فرایندها	<input type="checkbox"/> برنامه‌های آموزشی جدید مانند همکاری با دانشگاه‌ها <input type="checkbox"/> تغییر در اقدامات مرتبط با جبران خدمات پرسنل، به‌خصوص برای پرسنل فنی و محققان

جدول ۱. شاخص‌های ارزیابی عملکرد فناورانه در سازمان [۱۸]

۲-۴) مدل مفهومی تحقیق

محققان مختلف در مطالعات خود تاکید زیادی به نقش کلیدی یادگیری فناورانه در ارتقای عملکرد فناورانه سازمان داشته‌اند. [۱۹] برخی از این مطالعات به این نتیجه رسیده است که یادگیری فناورانه و دانش فناورانه^۱، مقدمه‌ای بر نوآوری فناورانه می‌باشد. این بیان، بر این فرض استوار است که یادگیری فناورانه، سازمان‌ها را قادر می‌سازد تا به سرعت عمل و انعطاف‌پذیری لازم برای فرایند نوآوری دست پیدا کنند. [۲۰] یادگیری فناورانه مبنای دستیابی به مزیت راهبردی پایدار و مولفه‌ای حیاتی در ارتقای عملکرد فناورانه یک سازمان است. سازمان‌ها و شرکت‌هایی که قادر به یادگیری بیشتری هستند، امتیاز خود در درک روندها و علائم محیطی را افزایش داده و بدین ترتیب، از هوشمندی بالاتری نیز برخوردار خواهند بود. [۲۱] وجود رابطه مثبت و معنادار میان یادگیری فناورانه و عملکرد سازمانی به‌طور مستقیم در برخی مطالعات بازگو شده است. در یکی از این مطالعات، یادگیری فناورانه در سه سطح از ساختار سازمانی مورد بررسی قرار گرفته و سپس تأثیر آن بر عملکرد فناورانه سنجیده شده است و نتایج این مطالعه نیز حاکی از رابطه مثبت میان یادگیری و عملکرد فناورانه بوده است. [۲۲]

برای توجیه اثرگذاری فعالیتهای رصد محیطی بر عملکرد نوآورانه و فناورانه یک سازمان، دلایل مختلفی را می‌توان برشمرد. به‌عنوان اولین استدلال، مطالعه میلر و همکارانش^۲ نشان داد که فرایند نوآوری و دستیابی به یک محصول یا خدمت فناورانه، به‌طور خودبخودی روی نمی‌دهد؛ بلکه توسط چالش‌ها و تهدیدات محیطی هدایت می‌شود و طی موفقیت‌آمیز مسیر این این فرایند، نیازمند دستیابی به دانش و اطلاعات آگاهی‌دهنده برای مدیران است. فعالیتهایی که در راستای دستیابی به اطلاعات محیطی صورت می‌گیرند، مدیران و تصمیم‌گیرندگان یک سازمان را از مزایا و معایب محصولات و خدمات فناورانه سازمان آگاه ساخته و بدین ترتیب عملکرد سازمان را با نیازهای ذی‌نفعان و روندهای محیطی همراستا می‌کنند. [۲۳] علاوه بر این، نیلی و همکارانش^۳ به این نتیجه رسیدند که سازمان‌های نوآور، ارتباطات نزدیکی با ذی‌نفعان و تامین‌کنندگان خود برقرار نموده تا از این طریق، ایده‌های مختلف را جمع‌آوری نمایند. بنابراین حتی هنگامی که ایده نوآورانه‌ای به مرحله تجاری‌سازی رسید، سازمان‌های نوآور، جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات برون‌سازمانی را به جد دنبال می‌نمایند. [۲۴] با توجه به نتایج مطالعات مزبور، چارچوب مفهومی این تحقیق به صورت زیر است:

1. Technological knowledge
2. Miller et al.
3. Neely et al.

- مدیریت فرایند
- ساختار و سازمان‌دهی
- مأموریت و اهداف
- ابزار و زیرساخت
- تعیین نیازهای اطلاعاتی
- جمع‌آوری اطلاعات
- تجزیه و تحلیل اطلاعات
- نشر و اشاعه هوشمندی
- بکارگیری هوشمندی

- سطح مدیریت دانش
- سازمان‌دهی و فرایندها
- ظرفیت و توانمندی‌ها
- دستاوردهای مرکز

عملکرد فناوریانه

هوشمندی فناوری

یادگیری فناوریانه

- تأثیر وسیله‌ساز (یادگیری عملکردی)
- تأثیر نوآورانه (یادگیری تاکیکی)
- تأثیر خلاقانه (یادگیری راهبردی)

شکل ۳. مدل مفهومی تحقیق

۳) روش‌شناسی تحقیق

۳-۱) نوع‌شناسی تحقیق

از نظر هدف، تحقیق حاضر از نوع کاربردی است و هدف تحقیقات کاربردی، توسعه دانش کاربردی در یک زمینه خاص می‌باشد. به عبارت دیگر، تحقیقات کاربردی به سمت کاربرد علمی دانش هدایت می‌شوند. از لحاظ روش گردآوری داده‌ها، این تحقیق از نوع تحقیقات توصیفی و مطالعه موردی است. مطالعه موردی به زبان ساده، روشی است که از منابع اطلاعاتی هرچه بیش‌تر برای بررسی نظام‌مند افراد، گروه‌ها، سازمان‌ها یا رویدادها استفاده می‌کند. مطالعات موردی، هنگامی انجام می‌شوند که پژوهش‌گر نیازمند فهم یا تبیین یک پدیده است. [۲۶]

۳-۲) روش گردآوری داده‌ها و روایی و پایایی آن

در این تحقیق، روش مصاحبه نیمه‌ساختاریافته^۱ به منظور گردآوری اطلاعات لازم از سازمان مورد نظر بکار گرفته شده است. در میان روش‌های گردآوری اطلاعات در پژوهش‌های کیفی اعم از مصاحبه، گروه کانون و مشاهده از نزدیک، روش مصاحبه

نیمه‌ساختاریافته به دلیل آنکه در زمان بهینه و با دقتی مطلوب، حداکثر اطلاعات مد نظر را از یک فرایند مورد مطالعه به همراه خواهد داشت، برگزیده شد. [۲۷] به منظور تأیید روایی و پایایی ابزار تحقیق، از مفهوم ممیزی پژوهشی^۲ تبعیت شده است. ممیزی پژوهشی عبارت است از فرآیند بازبینی، تأیید و حصول اطمینان نسبت به مراحل انجام پژوهش و دستیابی به یقین نسبی در این زمینه. در پژوهش کیفی، ممیزی پژوهشی اشاره به سازوکارهایی دارد که برای تضمین تدریجی روایی و پایایی و در نتیجه دقت علمی یک پژوهش در طی فرآیند انجام پژوهش استفاده می‌شود. این سازوکارها در هر کدام از مراحل پژوهش تزیق می‌شوند تا با شناسایی و اصلاح خطاها، قبل از نفوذ در مدل و قبل از این که تحلیل را مخدوش سازند، نوعی یافته‌های پژوهشی معتبر ایجاد کنند. به عبارت ساده‌تر می‌توان گفت که سنجش روایی و پایایی در یک تحقیق کیفی مانند تحقیق حاضر و ارتقای حداکثری آن‌ها، از طریق پیاده‌سازی ممیزی پژوهشی قابل تحقق خواهد بود. [۲۸] برای اجرای ممیزی پژوهشی، اقدامات مختلفی نظیر حساسیت پژوهش‌گر^۳، انسجام روش‌شناسی^۴، متناسب بودن

1. semi-structured interview
2. research auditing

3. investigator responsiveness
4. methodological coherence

نمونه و گردآوری و تحلیل همزمان داده‌ها پیشنهاد شده که به نحو مقتضی در تحقیق حاضر لحاظ شده‌اند.

۳-۳) جامعه و نمونه آماری

در این تحقیق، یکی از سازمان‌های فعال در صنایع دفاعی کشور (به خواسته مسئولان سازمان مزبور و تعهدات فی‌مابین، از ذکر نام سازمان خودداری می‌شود) که در حال حاضر به‌عنوان یکی از پیشروترین مجموعه‌های این صنعت، در حال راه‌اندازی واحد هوشمندی فناوری بوده و مراحل از فرایند آن را نیز به‌طور آزمایشی آغاز نموده است، به‌عنوان سازمان مورد مطالعه برگزیده شده و افراد مرتبط با مبحث هوشمندی فناوری در این سازمان نیز جامعه آماری تحقیق می‌باشند؛ که در نهایت و با جمع‌بندی صورت گرفته، ۹ نفر در این زمینه شناسایی شدند.

تعداد نمونه در تحقیقات کیفی به عوامل مختلفی از جمله اهداف تحقیق و خصوصیات جامعه مورد مطالعه بستگی دارد. به‌طور کلی سه روش اصلی برای نمونه‌گیری در تحقیقات کیفی متداول هستند که در این تحقیق، از دو روش‌های نمونه‌گیری مبتنی بر هدف^۱ و نمونه‌گیری گلوله برفی^۲ با هم استفاده شده است. در روش مبتنی بر هدف، اعضای جامعه آماری بر اساس معیارهای از پیش تعیین‌شده، اولویت‌بندی شده و بر اساس زمان موجود و اطلاعات مورد نیاز، مورد مصاحبه قرار می‌گیرند. در روش گلوله برفی یا همان ارجاع زنجیره‌ای، از یک پرسش‌شونده مورد اعتماد خواسته می‌شود تا یک یا چند پرسش‌شونده دیگر را نیز معرفی کرده و هنگامی که به افراد معرفی‌شده مراجعه شد، از آن‌ها نیز خواسته می‌شود تا پرسش‌شونده‌های دیگری را معرفی کنند. [۲۹] بر این اساس، ۶ نفر از پرسنل سازمان مزبور به‌عنوان نمونه آماری تحقیق حاضر مورد مصاحبه قرار گرفتند.

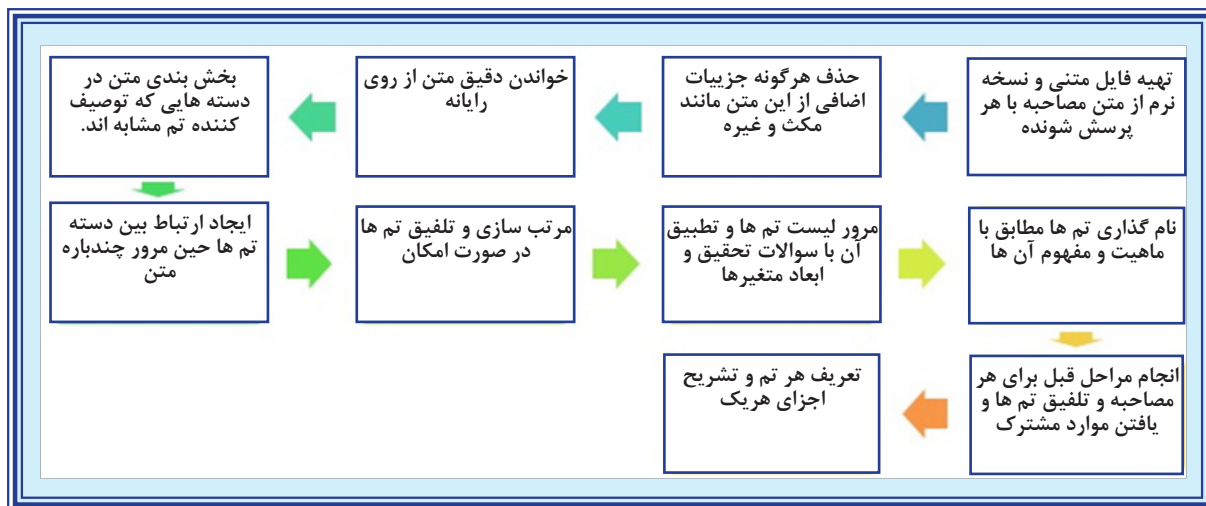
۳-۴) روش تجزیه و تحلیل اطلاعات

گسترده‌ترین و متداول‌ترین رویکرد در تجزیه و تحلیل اطلاعات کیفی (پاسخ‌های موجود در متن پیاده‌سازی شده از مصاحبه) که همانا شناسایی پاسخ‌های محتمل به سوالات یک پژوهش کیفی است، آنالیز تم^۳ نام دارد. همانگونه که از عنوان آن برمی‌آید، آنالیز تم روشی است برای شناسایی موضوعات، مطالب و الگوهای مورد نظر موجود در یک متن؛ که در این جا منظور از متن، همان مصاحبه مکتوب‌شده است. آنچه که در این زمینه جالب می‌باشد این است که اگرچه بسیاری از محققان در مورد روش آنالیز تم به ارائه تجربیات خود پرداخته‌اند، اما تنها اندکی از آن‌ها قابلیت انتقال دانش لازم در زمینه نحوه استخراج موضوعات، مطالب و الگوهای یک متن را در پژوهش کیفی دارا هستند. بنابراین می‌توان گفت که کسب دانش و موفقیت در این زمینه تا حدود زیادی به تجربیات شخصی بستگی دارد. [۲۵]

آنالیز تم را می‌توان با استفاده از رایانه یا به‌صورت دستی انجام داد. نکته حائز اهمیت در آنالیز تم، هدف محقق است که باید از پیش مشخص باشد و بر اساس آن، اقدامات لازم برای انجام توسط محقق تعیین می‌گردد. به‌عنوان مثال چنانچه هدف تحقیق، اکتشافی و توصیفی باشد، آنالیز تم را باید به‌منظور شناسایی محتوا و ایجاد دسته‌بندی از تم‌ها و تشکیل زیرمجموعه‌های آن‌ها استفاده کرد. این دسته‌بندی، تشریح توصیف‌گونه‌ای از تجربیات سازمانی و فردی به همراه دارد. در تحقیق حاضر، تجربه سازمان مورد مطالعه از اجرای فرایند هوشمندی فناوری مد نظر بوده است و به همین دلیل، آنالیز تم با رویکرد شناسایی محتوا، جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات حاصل از مصاحبه مورد استفاده قرار می‌گیرد. فرایند گام به گام آنالیز تم در شکل ۴ نشان داده شده است.

3. theme analysis

1. purposive sampling
2. snowball sampling



شکل ۴. فرایند گام به گام آنالیز تم [۲۵]

۴ تجزیه و تحلیل اطلاعات

۴-۱) اطلاعات جمعیت‌شناختی نمونه آماری

پس از انتخاب جامعه آماری تحقیق که مشتمل بر ۹ نفر افراد فعال در بخش‌هایی نظیر مراکز طراحی شرکت‌های زیرمجموعه سازمان مورد نظر، شرکت سرمایه‌گذاری وابسته به سازمان مورد مطالعه، شرکت خدمات فنی وابسته به سازمان، معاونت فناوری سازمان، و معاونت بازرگانی سازمان بوده است، ۷ نفر با استفاده از روش نمونه‌گیری مبتنی بر هدف انتخاب شدند. پس از برقراری تماس‌های اولیه و ارسال متن سوالات برای این ۷ نفر، ۳ نفر از آنها به دلیل عدم آشنایی دقیق با مباحث هوشمندی فناوری و البته ملاحظات نشر اطلاعات و محدودیت زمانی، از همکاری با این تحقیق انصراف داده و ۴ نفر اعلام آمادگی کردند. در حین انجام مصاحبه با این افراد نیز از طریق روش نمونه‌گیری گلوله‌برفی، افراد دیگری شناسایی شدند که ۱ نفر از میان این افراد جدید، واجد شرایط و مایل به انجام مصاحبه بود. بنابراین در نهایت ۵ نفر تشکیل‌دهنده مصاحبه‌شوندگان این تحقیق بودند و اطلاعات مورد نظر تا حد امکان طی ۶ جلسه از این افراد استخراج گردید. میانگین سابقه این افراد در سازمان مورد مطالعه، ۱۷/۶ سال است. مکان مصاحبه در محل فعالیت افراد بوده و به صورت جلسات رو در

رو برگزار گردید. (بنابر ماهیت فعالیت سازمان مورد مطالعه در این تحقیق، از ذکر نام و مشخصات دقیق مصاحبه‌شوندگان خودداری می‌شود).

۴-۲) آنالیز تم مصاحبه‌ها

به‌منظور ارائه نتایج حاصل از تحقیق، ابتدا سوالات تحقیق که همانا فرضیه‌های پژوهش هستند بازگو، و سپس نتایج حاصل از آنالیز تم مصاحبه‌ها به‌صورت مجزا ارائه می‌شوند. سوال اصلی تحقیق عبارت است از این که "فرایند هوشمندی فناوری در سازمان مورد مطالعه اجرا گردیده و نتایج حاصل از این فرایند، از طریق ارتقای سطح یادگیری فناورانه سازمان، به بهبود عملکرد سازمانی در بعد فناوری منجر گشته است." سوالات جانبی نیز بدین صورت مطرح می‌باشند:

الف. فرایند هوشمندی فناوری اعم از مراحل تشکیل‌دهنده آن، در سازمان مورد مطالعه جاری است.

ب. هوشمندی فناوری در سازمان مورد مطالعه، به ارتقای یادگیری فناورانه منتهی شده است.

ج. هوشمندی فناورانه به ارتقای عملکرد فناورانه سازمان مورد مطالعه منجر شده است.

د. یادگیری فناورانه در سازمان مورد مطالعه، ارتباطی مثبت با عملکرد داشته و افزایش یادگیری فناورانه، به ارتقای عملکرد فناورانه منجر شده است.



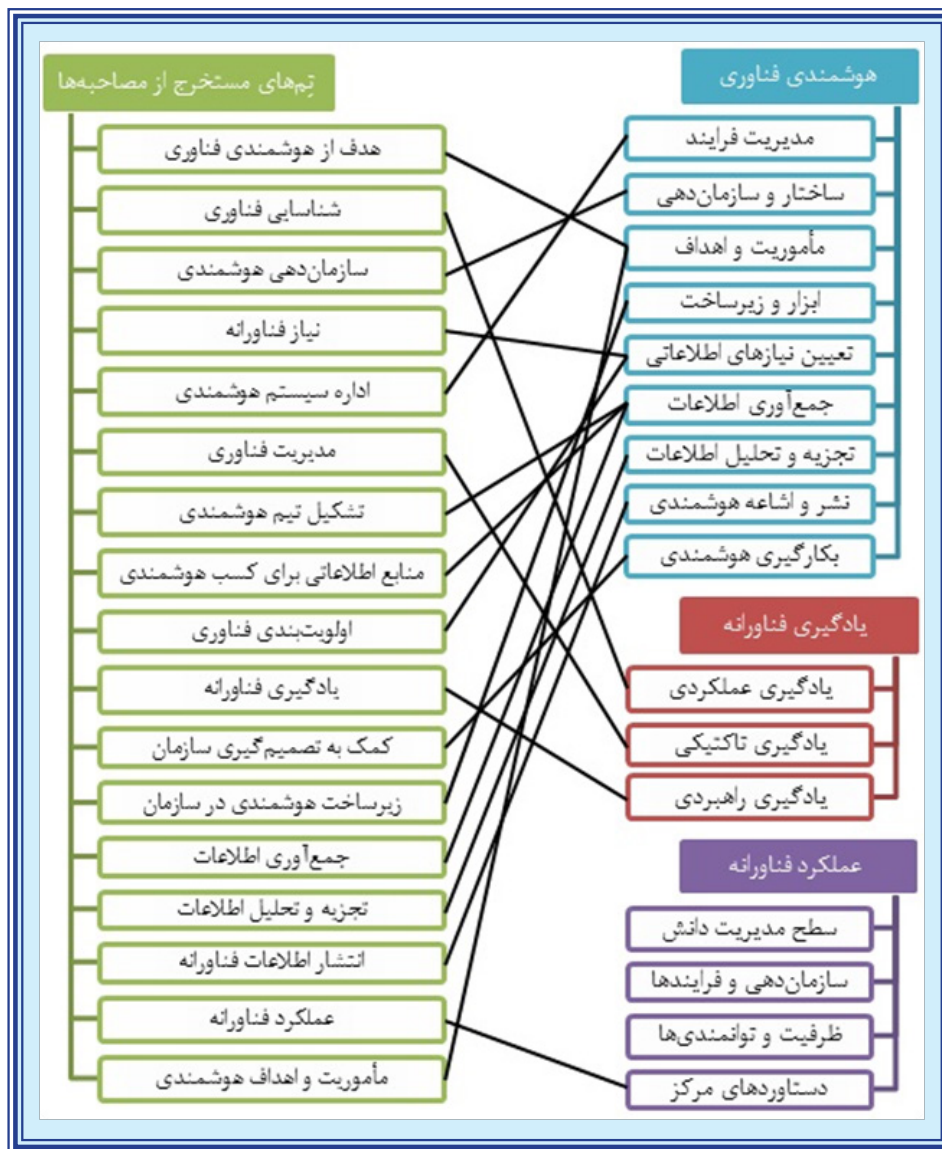
حال که سوالات تحقیق را از نظر گذراندیم، باید راهبرد لازم جهت پاسخ به این سوالات در نظر گرفته شود. این راهبرد همانگونه که در فصل روش تحقیق بیان شده است، بهره‌گیری از روش آنالیز تم در تجزیه و تحلیل اطلاعاتی است که از مصاحبه با افراد مطلع سازمان بدست آمده‌اند. در این راستا، فرایند آنالیز تم که شرح تئوریک آن پیش‌تر ارائه شد، به‌صورت مرحله به مرحله اجرایی شد. به‌عنوان اولین خروجی مشخص از انجام آنالیز، جدولی شامل جملات کلیدی هر مصاحبه که قابلیت مطرح بودن به‌عنوان تم ضمنی یا آشکار را دارا بوده‌اند تهیه شد. سپس جملات دارای تم مشابه با عدد واحد شماره‌گذاری شده، تم‌های احصا شده از هر

مصاحبه تا حد امکان با یکدیگر تلفیق گردیده، و مرتب‌سازی نهایی انجام گرفت. پس از تلفیق و مرتب‌سازی، متن مصاحبه‌ها به صورت تم‌هایی درآمده که نقاط مشترکی با یکدیگر نداشته و قابلیت مطرح بودن به‌عنوان یک تم مستقل را دارا می‌باشند. در این مرحله، تجزیه و تحلیل اطلاعات حاصل از مصاحبه‌ها به جایی رسیده که می‌توان نتایج آن را با ابعاد متغیرهای تحقیق انطباق داد و پاسخ‌های احتمالی برای سوالات تحقیق را استخراج نمود. بر این اساس، عنوانی پیش‌فرض برای هر یک از دسته تم‌ها انتخاب و با ابعاد متغیرهای تحقیق انطباق داده می‌شوند. عناوین برگزیده شده برای دسته تم‌ها در جدول ۲ ارائه شده است.

۱	هدف از هوشمندی فناوری	۱۰	اداره سیستم هوشمندی
۲	شناسایی فناوری	۱۱	سازمان‌دهی هوشمندی
۳	نیاز فناورانه	۱۲	مدیریت فناوری
۴	تشکیل تیم هوشمندی	۱۳	منابع اطلاعاتی برای کسب هوشمندی
۵	اولویت‌بندی فناوری	۱۴	یادگیری فناورانه
۶	جمع‌آوری اطلاعات	۱۵	کمک به تصمیم‌گیری سازمان
۷	تجزیه و تحلیل اطلاعات	۱۶	انتشار اطلاعات فناورانه
۸	عملکرد فناورانه	۱۷	زیرساخت هوشمندی در سازمان
۹	ماموریت و اهداف هوشمندی		

جدول ۲. عناوین دسته تم‌های استخراج‌شده از متن مصاحبه‌ها

در مرحله نهایی تجزیه و تحلیل اطلاعات، از یک طرف جدول بالا، که همان عناوین دسته تم‌های استخراج‌شده است و در طرف دیگر ابعاد متغیرهای تحقیق، که پیش‌تر در مدل مفهومی تحقیق ارائه شده‌اند، مورد بررسی قرار خواهند گرفت تا از انطباق آن‌ها، سوالات تحقیق پاسخ داده شوند. همانگونه که در شکل ۵ نشان داده شده است، دسته تم‌های استخراج‌شده از متن مصاحبه‌ها علی‌رغم پوشش اطلاعاتی نسبتاً مطلوبی که به ابعاد مختلف متغیر هوشمندی فناوری داده‌اند، در زمینه ابعاد مختلف متغیرهای یادگیری و عملکرد فناورانه قابلیت ناپیزی برای پیوند دارند.



شکل ۵. انطباق ابعاد متغیرهای تحقیق با دسته تم‌های استخراج شده از متن مصاحبه‌ها

همین دلیل، اطلاعات حاصل از این تحقیق برای سنجش فرضیه‌های سوم و چهارم تحقیق کافی نبوده و سوالات تحقیق در زمینه ارتباط میان متغیرهای هوشمندی فناوری و یادگیری فناوریانه با عملکرد فناوریانه قابل بررسی نیستند.

فرضیه دوم مبنی بر رابطه مثبت میان هوشمندی فناوری و یادگیری فناوریانه تأیید می‌گردد. برای یادگیری عملکردی، بهبود وضعیت دستیابی به فناوری‌های مختلف این صنعت و همچنین ارتقای توان داخلی سازمان جهت انجام پروژه‌های فناوریانه را می‌توان متذکر شد. ارتقای وضعیت مدیریت فناوری اعم از مراحل شناسایی

بنابراین نتایج حاصل از بررسی سوالات تحقیق به اختصار بیان شده و در بخش بعدی تشریح می‌شوند:

□ فرضیه اصلی و محوری تحقیق مبنی بر ایفای نقش میانجی‌گری یادگیری فناوریانه در رابطه میان هوشمندی فناوری و عملکرد فناوریانه و فرضیه اول تحقیق مبنی بر جاری بودن فرایند هوشمندی فناوری در سازمان مورد مطالعه، هر دو به صورت جزئی تأیید می‌گردند.

□ بیشتر تم‌های مستخرج از مصاحبه‌ها به ابعاد متغیر هوشمندی فناوری مرتبط بوده و اطلاعات بسیار ناچیزی از مصاحبه‌ها در زمینه متغیرهای یادگیری و عملکرد فناوریانه بدست آمده است. به

تا اکتساب فناوری، نشان‌دهنده پیشرفت سازمان در زمینه روش‌های بکارگیری توانمندی فناورانه است که تغییر در یادگیری تاکتیکی را موجب شده است. بهره‌گیری از الگوهای کارا تر و اثربخش‌تر در تصمیم‌گیری‌های فناورانه سازمان، نظیر نقشه‌راه محصول و فناوری، و مدل شکست کار محصولات و پروژه‌های فناورانه، ارتقای سطح یادگیری راهبردی سازمان را یادآور می‌گردد.

۵) بحث و نتیجه‌گیری

در این تحقیق علاوه بر سوال اصلی، چهار سوال فرعی نیز مطرح گشت. پاسخگویی به این سوالات مستلزم آن بود تا از یک طرف، متغیرهای تحقیق به ابعاد قابل سنجش افزاز گردند و از طرف دیگر، متن مصاحبه‌ها به صورتی که قابل برقراری ارتباط با ابعاد متغیرها باشد، تجزیه و تحلیل شود. پس از بررسی ابعاد متغیرها در بخش پیشینه پژوهش، در نهایت ۱۶ بُعد برای سه متغیر تحقیق شناسایی شد. در سوی دیگر و برای تجزیه و تحلیل مصاحبه‌ها، به‌صورتی که قابلیت ایجاد پیوند بین اطلاعات منتج از آن‌ها و ابعاد مختلف متغیرهای سه‌گانه تحقیق وجود داشته باشد، روش آنالیز تم مورد استفاده قرار گرفته و ۱۷ تم اصلی شناسایی گردید. در نهایت و پس از ایجاد انطباق بین ابعاد متغیرهای تحقیق و دسته تم‌های شناسایی‌شده از متن مصاحبه‌ها، شکل شماره ۵ حاصل گردید که نشان‌دهنده پاسخ‌های بالقوه مصاحبه‌شوندگان به سوالات تحقیق است. بر این اساس، وضعیت آزمون سوالات تحقیق بدین شرح ارائه می‌گردد.

فرضیه اصلی مبنی بر اینکه نتایج حاصل از فعالیت‌های هوشمندی فناوری توانسته با ارتقای عملکرد فناورانه سازمان، از طریق افزایش سطح یادگیری فناورانه منجر شود، به‌صورت جزئی تأیید می‌شود. چرا که به دلیل عدم اجرای کامل فرایند هوشمندی فناوری در سازمان مورد مطالعه، و عدم تعریف شاخص‌های یادگیری و عملکرد بر این اساس،

نمی‌توان سطح فعلی دو متغیر یادگیری فناورانه و عملکرد فناورانه سازمان را به این فرایند نسبت داد. اما از طرفی دیگر، برآورد کیفی محقق نشان می‌دهد که روند سطح یادگیری و همچنین شاخص‌هایی که مشمول بُعد فناورانه عملکرد سازمان می‌شوند، طی مدت‌زمانی که از پیاده‌سازی اولیه فرایند هوشمندی سپری شده، ارتقا یافته است. به‌عنوان نمونه برای یادگیری فناورانه می‌توان به ارتقای دانش سازمان در زمینه فناوری‌های صنعت مورد نظر به مثابه یادگیری عملکردی، بهبود وضعیت مدیریت فناوری به مثابه یادگیری تاکتیکی، و همچنین افزایش تمایل به بهره‌گیری از ابزارهای مدون و روزآمد نظیر نقشه‌راه فناوری به مثابه یادگیری راهبردی اشاره کرد. برای متغیر عملکرد فناورانه هم می‌توان بهبود شاخص‌هایی نظیر ارتباط مؤثر با مشتریان و تامین‌کنندگان سازمان، و وضعیت ثبت پتنت را می‌توان یادآور شد.

سوال اول تحقیق مبنی بر جاری بودن فرایند هوشمندی فناوری در سازمان مورد مطالعه هم همانند سوال قبلی پاسخ داده شده و فرضیه حاکی از آن به‌صورت جزئی تأیید می‌گردد. بدین معنا که فعالیت‌های مختلف فرایند هوشمندی فناوری در سازمان مورد مطالعه، اعم از فعالیت‌های پشتیبان و اصلی که در ۹ بعد بیان گردیدند، در وضعیت اجرای آزمایشی و پیاده‌سازی اولیه قرار داشته و تا سازمان‌دهی و جاری‌سازی کامل فرایند هوشمندی، زمان نیاز است. بر این اساس و به همین دلیل، فرضیه‌های دوم، سوم و چهارم تحقیق که حاصل سوالات بعدی تحقیق بودند، به‌صورت مشخص قابل پاسخگویی نبوده و برای سه ارتباط دو به دویی میان متغیرهای هوشمندی فناوری و یادگیری فناورانه، هوشمندی فناوری و عملکرد فناورانه، و یادگیری فناورانه و عملکرد فناورانه، می‌توان تنها بنا بر یافته‌های کیفی محقق به روندهای مثبت ناشی از هوشمندی در برخی شاخص‌های مربوط به یادگیری و عملکرد فناورانه اشاره کرد. لذا پاسخ

محقق به سوالات دوم تا چهارم بر اساس اطلاعات مستخرج و ممکن از تحقیق، میسر نبوده و نیاز است در تحقیق‌های بعدی و طی مقاطع زمانی آتی که فرایند هوشمندی فناوری در سازمان جاری شود، بررسی شوند. با توجه به این موارد، فرضیه‌های اصلی، اول و دوم تحقیق به صورت جزئی مورد تایید قرار گرفته، و فرضیه‌های سوم و چهارم بر اساس اطلاعات استخراج شده در این تحقیق، قابل سنجش نخواهند بود و سؤالات مربوط به این فرضیه‌ها باید در تحقیقات آتی مورد بررسی قرار گیرند. راهکارهای اجرایی برای سازمان مورد مطالعه از این قرار است:

- انجام طراحی مشخص برای کل فرایند هوشمندی شامل تمام مراحل اصلی این فرایند
- تشکیل شبکه‌های هوشمندی با رعایت ملاحظه عدم نشر اطلاعات در این بخش از صنعت دفاعی
- تدوین برنامه‌های اقدام فعالیت‌های هوشمندی فناوری با استفاده از ابزارهایی نظیر BSC
- استفاده از IT و نرم‌افزارهای متن‌کاوی و داده‌کاوی در مراحل جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات
- شناسایی حوزه‌های کلیدی فناوری سازمان بر اساس نقشه‌راه محصولات و پایش مستمر فناوری‌های این حوزه‌ها
- بهره‌گیری از طیف گسترده‌تر منابع اطلاعاتی در زمینه جمع‌آوری اطلاعات
- تدوین نظام ارزیابی مدون از عملکرد مدیران واحدهای مرتبط با فناوری
- تعریف شفاف خروجی‌های مورد انتظار از مرحله تجزیه و تحلیل اطلاعات و تعیین روش‌ها و ابزارهای مورد نیاز برای انجام این تجزیه و تحلیل
- تفویض اختیار لازم از سوی مدیر ارشد سازمان به مدیران میانی و مشارکت دادن کارشناسان و محققان مراکز طراحی و توسعه فناوری در فرایند اخذ تصمیمات فناورانه سازمان

در زمینه جنبه‌های نوآوری تحقیق حاضر می‌توان به مواردی همچون بهره‌گیری از روش آنالیز تم در

تحقیقات مربوط به هوشمندی فناوری، بررسی فرایند هوشمندی فناوری در صنعت دفاعی کشور، و ارزیابی این فرایند با بکارگیری رویکردی متفاوت در استفاده از متغیرهای یادگیری و عملکرد فناورانه اشاره کرد. تحقیقات آتی در این زمینه را می‌توان به بررسی متغیرهای تحقیق حاضر در سایر سازمان‌های صنایع دفاعی کشور، بررسی اثر هوشمندی فناوری بر میزان نوآوری‌های فناورانه و کسب توانمندی فناورانه در یکی از سازمان‌های فعال در صنایع دفاعی، و بررسی رویکرد نوآوری باز و ارتباط آن با هوشمندی فناوری جهت دستیابی به عملکرد مطلوب در بُعد فناورانه اختصاص داد.

1. Committee on Defense Intelligence Agency Technology Forecasts and Reviews, "Avoiding surprise in an era of global technology advances," The national academies press, Washington, D.C., 2005.
2. W. B. Ashton and R. A. Klavans, "An Introduction to Technical Intelligence in Business," in Keeping Abreast of Science and Technology: Technical Intelligence in Business, Columbus, Batelle Press, 1997.
3. P. Savioz, Technology Intelligence; Concept Design and Implementation in Technology-based SMEs, New York: PALGRAVE MACMILLAN, 2004.
4. A. Edmondson and B. Moingeon, "When to learn how and when to learn why: appropriate organizational learning processes as a source of competitive advantage," in Organizational Learning and Competitive Advantage, London, SAGE Publications, 2006.
5. R. D'Aveni, Hypercompetition: Managing the Dynamics of Strategic Maneuvering, New York: The Free Press, 2005.
6. Jantsch, Erich (1967). Technological Forecasting in Perspective Organization for Economic Co-operation and Development, Paris .
7. Cetron, Marvin J. and Ralph, Christine A. (1971). Industrial Applications of Technological Forecasting: Its Utilization in R&D Management. Wiley-Interscience, New York.
8. Eckhard Lichtenthaler, (2004). Technology intelligence processes in leading European and North American multinationals, R&D Management 34, 2.
9. Ashton, W.B. and G.S. Stacey, (1995). Technological intelligence in business: Understanding technology threats and opportunities, International Journal of Technology Management, Vol. 10, No. 1, pp. 79-104.
10. Porter, Alan L. (2003). Text Mining for Technology Foresight. AC/UNU Millennium Project. Futures Research Methodology. Version 2.0. Editors Jerome C. Glenn and Theodore J. Gordon.
11. Eckhard Lichtenthaler , (2003). Third generation management of technology intelligence processes, R&D Management, Volume 33, Number 4, pp. 361-375(15).
12. Ashton, W. Bradford, Klavans, Richard A. (eds) (1997). Keeping Abreast of Science and Technology. Battelle Press, Columbus, Richland.
13. J. Alexander, "Is technological learning a firm core competence, when, how and why? A longitudinal, multi-industry study of firm technological learning and performance," Technovation , vol. 22, p. 625-643, 2002.
14. E. Carayannis, "The strategic management of technological learning: transnational decision making frameworks and their empirical effectiveness," School of Management, Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, 1994.
15. E. Carayannis, "Higher order technological learning as determinant of market success in the multi-media arena; a success story, a failure, and a question mark: Agfa/Bayer AG, Enable Software, and Sun Microsystems," Technovation, vol. 18, p. 639-653, 2000.
16. P. Folan and J. Browne, "A review of performance measurement: Towards performance management," Computers in Industry, vol. vol. 56, p. 663-680, 2005.



17. O. Granstand, "Towards a theory of the technology-based firm," *Research Policy*, vol. 27, p. 465–489, 1998.
18. M. A. Hitt, R. D. Ireland and H. Lee, "Technological learning, knowledge management, firm growth and performance: an introductory essay," *Journal of Engineering and Technology Management*, vol. 17, p. 231–246, 2000.
19. B. Brockmand and F. Morgan, "The role of existing knowledge in new product innovativeness and performance," *Decis Sci*, vol. 32, p. 385–419, 2003.
20. P. Weerd-Nederhof, B. Pacitti, J. Da Silva Gomes and A. Pearson, "Tools for the improvement of organization learning processes in innovation," *Workplace Learn*, vol. 14, pp. 320-31, 2002.
21. M. Tippins and R. Sohi, "IT competency and firm performance: is organizational learning a missing link," *Strategic Management Journal*, vol. 24, p. 745–61, 2003.
22. P. Ussahawanitchakit, "Impacts of technological learning on innovation orientation and firm efficiency: an empirical assessment of firms in Thailand," *International Journal of Business Research*, vol. 8, pp. 1-12, 2008.
23. D. Miller and P. Friesen, "Innovation in Conservative and Entrepreneurial Firms: Two Models of Strategic Momentum," *Strategic Management Journal*, vol. 3, pp. 1-25, 1982.
24. A. Neely, R. Filippini, C. Forza and A. Vinelli, "A Framework for Analyzing Business Performance, Firm Innovation and Related Contextual Factors: Perceptions of Managers and Policy Makers in Two European Regions," *Integrated Manufacturing Systems*, vol. 12, p. 114–124, 2001.
25. M. Rowlinson, "Qualitative data analysis," in *Research processes: an Australian perspective*, Melbourne, Monash University Library, 2002.

۲۶. م. حافظنیا، مقدمه‌های بر روش تحقیق در علوم انسانی، تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها (سمت)، ۱۳۸۹.
۲۷. ع. بازرگان، مقدمه‌های بر روشهای تحقیق کیفی و آمیخته: رویکردهای متداول در علوم رفتاری، تهران: دیدار، ۱۳۸۷.
۲۸. ح. دانائیفرد و ز. مظفری، "ارتقای روایی و پایایی در پژوهشهای کیفی مدیریتی: تأملی بر استراتژیهای ممیزی پژوهشی"، پژوهشهای مدیریت، جلد ۱، ۱۶۲-۱۳۱pp، ۱۳۸۷.
۲۹. س. اعرابی، ع. پارسائیان و س. افشار، تحقیق موردی، تهران: دفتر پژوهشهای فرهنگی، ۱۳۸۲.

