

معرفی چارچوب تصمیم‌گیری برون‌سپاری طرح‌های تحقیق و توسعه دفاعی

علی اصغر توفیق^۱، سیدضیاءالدین قاضی‌زاده‌فرد^۲، حسن رجبی مسرور^۳

تاریخ دریافت: ۹۴/۲/۲۱

تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۰/۱۴

چکیده

در شرایط امروزی، بسیاری از سازمان‌ها و شرکت‌های نوآور به منابع داخلی خود متکی نبوده و در حال توسعه قابلیت‌ها و توانایی‌های نوآورانه خود برای دستیابی به دانش بیرونی می‌باشند. سازمان‌های تحقیقاتی نیروهای مسلح که مأموریت اجرای طرح‌های تحقیق و توسعه دفاعی را بر عهده دارند، از این قاعده مستثنی نیستند. هدف اصلی این تحقیق، پاسخگویی به این پرسش است که چارچوب تصمیم‌گیری برون‌سپاری طرح‌های تحقیق و توسعه دفاعی کدام است؟ داده‌های تحقیق با استفاده از مصاحبه و پرسشنامه گردآوری شده و مقدار پایایی پرسشنامه با استفاده از روش آلفای کرونباخ، ۰/۸۴۶ محاسبه گردید. در این تحقیق از آزمون کولموگروف-اسمیرنف تک‌نمونه‌ای برای سنجش نرمال بودن داده‌ها و از آزمون ناپارامتری (دوجمله‌ای) برای رد یا تأیید عوامل و معیارهای مؤثر در تصمیم‌گیری استفاده شد. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که چارچوب تصمیم‌گیری برون‌سپاری طرح‌های تحقیق و توسعه دفاعی شامل دو مرحله اصلی است: مرحله اول «تعیین قابلیت برون‌سپاری طرح» و مرحله دوم «اولویت‌بندی مراحل و فعالیت‌های قابل برون‌سپاری و انواع پیمانکاران».

واژگان کلیدی: برون‌سپاری، تحقیق و توسعه دفاعی، تصمیم‌گیری برون‌سپاری، سازمان‌های تحقیقاتی.

۱. دانشیار و عضو هیئت علمی دانشگاه امیرکبیر، Alialtofigh@auc.ac.ir

۲. دانشیار گروه مهندسی صنایع دانشگاه امام حسین(ع)، Zia.ghazizadeh@gmail.com

۳. دانشجوی دکترای مهندسی صنایع پژوهشگاه مواد و انرژی، نویسنده مسئول، Hassanr42@gmail.com

۱. کلیات

۱-۱. طرح مسئله

تحقیق و توسعه به معنی فعالیتی است که بر اساس چارچوب نظام‌یافته‌ای انجام می‌شود تا ذخیره دانش علمی و فنی حاصل از آن به منظور ابداع کاربردهای جدید مورد بهره‌برداری قرار گیرد (زالی، ۱۳۸۲). تحقیق و توسعه دفاعی به دلیل شرایط و ویژگی‌های خاص بخش دفاع، توجه ویژه‌ای در عرصه مدیریت و اجرای طرح‌های تحقیقاتی را می‌طلبد. اجرای بهینه و اثربخش طرح‌های تحقیقات صنعتی دفاعی، نقش مهمی در ارتقای توانمندی‌های دفاعی و پیشرفت صنعتی کشور داشته و منجر به تحقق بهتر مأموریت‌های محوله دفاعی می‌گردد. انبوه نیازهای تحقیقاتی موجود در حوزه‌های مختلف دفاعی، سازمان‌های تحقیقاتی نیروهای مسلح را بر آن داشته است که از توانایی‌های سایر مراکز تحقیقاتی، دانشگاه‌ها و صنعت کشور بهره‌گیری نمایند، اما بهره‌برداری مناسب و اثربخشی استفاده از توانمندی‌های بیرونی، بستگی به قابلیت‌های مدیریتی، علمی و فنی درون سازمان دارد، از این‌رو برون‌سپاری به‌عنوان یکی از ابزارهای نوین مدیریتی با رعایت ملاحظه‌های خاص بخش دفاع، می‌تواند در بررسی‌های دفاعی مؤثر واقع شود. از موضوع‌های بسیار مهمی که در حال حاضر مدیران سازمان‌های تحقیقاتی نیروهای مسلح با آن مواجه‌اند، چگونگی انتخاب طرح‌ها و فعالیت‌های قابل برون‌سپاری می‌باشد. به دلیل نبود چارچوب مناسب در این حوزه، بیشتر سازمان‌ها با روش سعی و خطا و مبتنی بر تجربه‌های به دست آمده، اقدام به واگذاری طرح‌ها و فعالیت‌های تحقیقاتی به منابع بیرونی می‌نمایند. به دلیل وجود عوامل مختلف و در برخی موارد، متناقض در عرصه تصمیم‌گیری برون‌سپاری طرح‌های تحقیقاتی و همچنین شرایط خاصی که هر طرح دارد، انتخاب دقیق و مناسب طرح‌ها و فعالیت‌های قابل برون‌سپاری، بدون داشتن روشی علمی و عملی مناسب، امکان‌پذیر نمی‌باشد، از این‌رو چارچوب تصمیم‌گیری برون‌سپاری طرح‌های تحقیق و توسعه

دفاعی با ویژگی‌ها و ابعاد خاصی که دارند و تعیین و تفکیک سطوح تصمیم‌گیری و تعریف مراحل اصلی آن با در نظر گرفتن مأموریت‌ها و ساختار سازمانی نیروهای مسلح و سازمان‌های تحقیقاتی دفاعی، مسئله‌ای است که بررسی گام‌های مؤثر در برون‌سپاری یک طرح و مراحل اجرایی آن و ارزیابی گزینه‌های ممکن در برون‌سپاری را در بر می‌گیرد که با توجه به تنوع و تعدد عوامل مؤثر، باید از روش‌هایی با قابلیت اطمینان بالا و نظام‌مند بهره گرفت. در این تحقیق، تلاش شده است که با توجه به شرایط موجود در سازمان‌های تحقیقاتی نیروهای مسلح و تأکید اسناد بالادستی، پاسخ مناسبی در حل مسئله یادشده ارائه شود.

۱-۲. اهمیت و ضرورت موضوع تحقیق

در سازمان‌های تحقیقاتی دفاعی کشور، موضوع برون‌سپاری چندی است که مورد توجه مسئولان و مدیران تحقیقات دفاعی قرار گرفته است. با ایجاد همکاری میان بخش دفاعی و غیردفاعی، بسیاری از یافته‌های تحقیقاتی ضمن صحت، عمق می‌یابند؛ به عبارتی ابعاد دیگری روشن می‌شود که یافته‌های پیشین را تعمیق می‌نماید و این مرتبه‌ای از پیشرفت است، از این رو توسعه و افزایش همکاری میان بخش دفاعی و غیردفاعی، مقدمه حرکات عمیق‌تری را در پاسخگویی به نیازهای دفاعی فراهم می‌نماید.

گسترش پیوسته و مداوم نیازهای تحقیقاتی دفاعی از یک سو و وجود ظرفیت‌ها و توانمندی‌های علمی و فنی در سطح کشور از سوی دیگر، ضرورت واگذاری فعالیت‌های تحقیقاتی دفاعی به منابع بیرونی را به خوبی نشان می‌دهد. با توجه به شکل‌گیری حرکت‌های ملی در راه‌اندازی و توسعه انکوباتورها، پارک‌های علمی، حمایت از مراکز تحقیقاتی مستقل و شرکت‌های کوچک فناوری‌محور و دانش‌بنیان و از سوی دیگر با توجه به جهت‌گیری کلان نیروهای مسلح به سمت هسته کوچک (نهاد کارفرمایی دانش‌بنیان) و شبکه بزرگ (نهاد پیمانکاری توانمند)، سازمان‌های تحقیقاتی

دفاعی باید با آزادسازی منابع و ظرفیت‌های کلیدی خود و با به‌کارگیری ظرفیت‌های تحقیقاتی، استفاده از کانون‌های تولید دانش و فناوری، تمرکز بر فعالیت‌های راهبردی و کشف راه‌های میان‌بر، بیشترین ارزش را برای خود خلق نمایند، بنابراین می‌توان گفت که مدیریت و اجرای اثربخش برون‌سپاری طرح‌های تحقیق و توسعه، روند اجرای طرح‌های تحقیق و توسعه را به لحاظ کمی و کیفی ارتقا خواهد داد.

پیگیری رویکرد و روشی علمی در تصمیم‌گیری برون‌سپاری طرح‌های تحقیق و توسعه دفاعی، می‌تواند باعث تخفیف جدی بسیاری از مشکلات شود. هنوز در چگونگی اجرای برون‌سپاری طرح‌های تحقیق و توسعه دفاعی، اتفاق نظر وجود نداشته و روش‌های غیرعلمی و مبتنی بر تجربه‌ها و توأم با سعی و خطا در تصمیم‌گیری‌ها مشاهده می‌گردد. با توجه به اینکه برون‌سپاری طرح‌های تحقیقاتی، همواره تحت تأثیر عوامل متضاد و متناقضی می‌باشد که تمایل به برون‌سپاری یا اجرای داخلی طرح‌ها را سبب می‌شود، بنابراین اهمیت تصمیم‌گیری برون‌سپاری طرح‌های تحقیقاتی دو چندان می‌گردد، از این رو اتخاذ شیوه‌های مناسب عملی و انجام بررسی‌ها و تحلیل‌های لازم برای تصمیم‌گیری در مورد برون‌سپاری تحقیق و توسعه دفاعی باید به‌گونه‌ای انجام شود که تأثیر مثبتی در مدیریت و اجرای بهینه طرح‌های تحقیق و توسعه ایجاد نموده و موجب حفظ و ارتقای توانمندی‌های دفاعی کشور گردد.

۱-۳. پیشینه تحقیق

در تحقیق‌های مختلف، موضوع برون‌سپاری و تصمیم‌گیری در مورد آن مورد بحث و بررسی قرار گرفته است، اما در مورد تصمیم‌گیری برون‌سپاری طرح‌های تحقیق و توسعه به‌ویژه تحقیق و توسعه دفاعی، مطالب بسیار کمی موجود است. در این قسمت، چارچوب‌های مختلف تصمیم‌گیری برون‌سپاری (عمومی و تحقیق و توسعه) که در داخل و خارج کشور انجام شده و مرتبط با تحقیق حاضر می‌باشد، ارائه می‌گردد:

۱-۳-۱. چارچوب‌های تصمیم‌گیری برون‌سپاری عمومی (غیرتحقیق و توسعه)

گروهی از صاحب‌نظران در سال ۱۹۹۷، چارچوبی مفهومی برای ارزیابی تصمیم‌های ساخت یا خرید ارائه دادند که دارای چهار مرحله کلی «تعیین فعالیت‌های محوری، تعریف و نمایه‌سازی زنجیره تأمین مناسب، تجزیه و تحلیل هزینه نهایی فعالیت‌های محوری و بررسی قابلیت پیمانکاران» می‌باشد (McIvor, 1997). پانندی و بانسال^۱ در سال ۲۰۰۳ در بررسی‌های خود، چارچوب تصمیم‌گیری برون‌سپاری فناوری اطلاعات را با استفاده از فرایند تحلیلی سلسله‌مراتبی ارائه نموده‌اند. چارچوب ارائه‌شده در دو مرحله، مرحله اول «تصمیم‌گیری در مورد انتخاب فعالیت‌های برون‌سپاری» و مرحله دوم «تصمیم‌گیری در مورد روش برون‌سپاری» اقدام به تصمیم‌گیری برون‌سپاری می‌نماید (Pandy, Bansal, 2003). کرمیک^۲ در سال ۲۰۰۶ در مقاله خود، چارچوبی برای تصمیم‌گیری برون‌سپاری را ارائه نموده است که دارای دو گام اصلی تعیین محرک‌های برون‌سپاری سازمان و ارزیابی قابلیت برون‌سپاری فعالیت‌های سازمان می‌باشد (Kremic, 2006). هدف اصلی مقاله «تصمیم‌گیری برون‌سپاری برون‌مرزی از منظر سیاستگذاری» پیدا کردن بهترین سیاست در برون‌سپاری فعالیت‌های تجاری می‌باشد که در دو مرحله «انتخاب بهترین سیاست برون‌سپاری با تعیین محرک‌ها و تعیین میزان تأثیرگذاری هر یک از محرک‌ها» انجام می‌گیرد (CaiTjader et al, 2010). در سال ۲۰۱۴ مقاله‌ای با عنوان «تصمیم‌گیری برون‌سپاری در سطح شرکت: الگوی فرایند تحلیل شبکه‌ای مبتنی بر کارت امتیازی متوازن» منتشر شد. در این مقاله از روش فرایند تحلیل شبکه‌ای در الگوسازی معیارهای مطرح در کارت امتیازی متوازن در تصمیم‌گیری برون‌سپاری طرح‌های فناوری اطلاعات استفاده شده است (CaiTjader et al, 2014). سازمان مدیریت صنعتی، از نگاه راهبردی به مسئله برون‌سپاری پرداخته و روش برون‌سپاری راهبردی را ارائه نموده است.

1. Pandy & Bansal

2. Kremic

این الگو در سه گام کلی «تصمیم‌گیری برای آغاز طرح برون‌سپاری، تصمیم‌گیری برای انتخاب فعالیت‌ها، تصمیم‌گیری برای انتخاب ارائه‌دهندگان خدمت» پیشنهاد شده است (شاه‌محمدی و همکاران، ۱۳۸۴). کریمی و اکرمی در مقاله‌ای به بررسی مسئله تصمیم‌گیری برون‌سپاری فعالیت‌های نگهداری و تعمیرات اقلام خودرویی در یک سازمان نظامی ایرانی پرداخته‌اند. در این مقاله، از روش فرایند تحلیل شبکه‌ای استفاده شده و گزینه‌های تصمیم‌گیری شامل دو گزینه انجام برون‌سپاری و عدم انجام برون‌سپاری می‌باشد (کریمی و اکرمی، ۱۳۸۹). آقای شهانقی در مقاله‌ای به موضوع تصمیم‌گیری برون‌سپاری فعالیت‌های نگهداری و تعمیرات پرداخته است. مسئله مورد بررسی در این مقاله، تصمیم‌گیری برای برون‌سپاری چند تجهیز مختلف بر اساس حالت‌های مختلف سنی است. الگوی پیشنهادشده برای تصمیم‌گیری برون‌سپاری بر اساس روش‌های تصمیم‌گیری چند هدفه بوده و اجزای اصلی الگوی تصمیم‌گیری «وضعیت سنی تجهیزات، معیارهای تصمیم‌گیری و گزینه‌های تصمیم‌گیری شامل برون‌سپاری، ارتقا و حفظ، درون‌سپاری» هستند (شهانقی، زمستان ۱۳۸۸). در مقاله‌ای که توسط رزمی و فقیه‌روحو ارائه شده، الگویی در مورد برون‌سپاری نظام‌های اطلاعاتی با استفاده از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی معرفی شده است که اجزای اصلی آن «هدف تصمیم‌گیری، معیارهای تصمیم‌گیری، زیرمعیارهای تصمیم‌گیری و گزینه‌های تصمیم‌گیری» هستند (رزمی و فقیه‌روحو، ۱۳۸۹). در مقاله دیگری که توسط آقای معتدل و همکارانش ارائه شده است، الگویی برای پشتیبانی تصمیم‌های برون‌سپاری طرح‌های فناوری اطلاعات با استفاده از روش تصمیم‌گیری گروهی در شرکت ملی پالایش و پخش توسعه داده شده است که دارای چهار گام اصلی «شناسایی عوامل مؤثر در برون‌سپاری، طراحی الگوی سلسله‌مراتبی، محاسبه اوزان عوامل و ارائه الگو» می‌باشد (معتدل و همکاران، ۱۳۸۹).

۲-۳-۱. چارچوب‌های تصمیم‌گیری برون‌سپاری تحقیق و توسعه

در سال ۱۹۹۷ تحقیقی در مورد تعیین فعالیت‌های قابل برون‌سپاری انجام گردید که نتیجه آن، ارائه چارچوب ساده‌ای برای تصمیم‌گیری در مورد برون‌سپاری فعالیت‌های تحقیق و توسعه بود. این چارچوب پیشنهادی، همه طرح‌های تحقیق و توسعه محصولات جدید را در سه بُعد بازار (کنونی - جدید)، فناوری (بومی - غیربومی) و نوآوری (پایه رو به رشد) دسته‌بندی نموده است (Balanchandra and Friar, 1997). تحقیق دیگری در سال ۲۰۰۷ با عنوان «برون‌سپاری توسعه محصول جدید: یک چارچوب تصمیم‌گیری» توسط راندکوئیست^۱ انجام شده است. این تحقیق بر روی برون‌سپاری فرایندهای توسعه محصول جدید^۲ متمرکز بوده و شامل دو گام اصلی «انتخاب فعالیت‌های قابل برون‌سپاری و انتخاب پیمانکار برون‌سپاری» می‌باشد (Rundquist, 2007). در مقاله دیگری عوامل تعیین‌کننده برون‌سپاری فعالیت‌های تحقیقاتی در شرکت‌های ژاپنی مورد بررسی قرار گرفته است. این شرکت‌ها متعلق به شبکه‌های همکاری گروهی با ساختار سلسله‌مراتبی قوی هستند که در سطح بالای آن، شرکت اصلی و در سطح پایینی، شرکت‌های فرعی وجود دارند. نویسنده مقاله، از دو دیدگاه مدیریت راهبردی و هزینه معامله، تعداد ۳ فرضیه و ۱۲ متغیر تعریف کرده و از این طریق، عوامل تعیین‌کننده در برون‌سپاری فعالیت‌های تحقیق و توسعه را تعیین نموده است (Miyamoto, 2007). در مقاله دیگری که در سال ۲۰۰۹ منتشر شده، تصمیم‌گیری برون‌سپاری در صنعت هوانوردی مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته است. بر اساس یافته این مقاله، برون‌سپاری، نقش مهمی در بهبود دانش و قابلیت‌های نوآورانه داشته و آن را با قابلیت‌های مکمل پیمانکاران یکپارچه می‌نماید. برون‌سپاری منجر به جذب قابلیت‌های جدید محیط شده و با تغییر فناوری و محیط، قابلیت‌های جدید دانشی را

1. Rundquist

2. New Product Development

ایجاد می‌کند. بر اساس یافته‌های ارائه‌شده، فعالیت‌های نوآوری قابل برون‌سپاری با بررسی محرک‌های برون‌سپاری شامل نظریه هزینه معامله، نظریه مبتنی بر منابع، نظریه رقابتی مبتنی بر شایستگی، نظریه مبتنی بر دانش و نظریه قابلیت‌های پویا، انتخاب می‌گردند (Contone, Testa, 2009). در سال ۲۰۱۰ مقاله‌ای با عنوان «چارچوب تصمیم‌گیری راهبردی برای برون‌سپاری نوآوری» ارائه شد. نویسندگان این مقاله معتقدند که در یک راهبرد برون‌سپاری پایدار، ارزیابی راهبردی، جست‌وجوی منابع بیرونی و اجرای مؤثر فرایندها، سه مرحله ضروری برای برون‌سپاری موفقیت‌آمیز نوآوری می‌باشد. بر اساس این مقاله، محرک‌های اصلی در تصمیم‌گیری برون‌سپاری تحقیق و توسعه «مشخصات محیطی، مشخصات فناوری و مشخصات سازمان» هستند (Cui & Loch, 2010). پوجا تاکور^۱ در سال ۲۰۱۰ رساله‌ای با عنوان «برون‌سپاری برون‌مرزی و برون‌سپاری در فعالیت‌های محوری تحقیق و توسعه در صنعت داروسازی» ارائه نمود. او در تحقیق خود، تصمیم‌های برون‌سپاری فعالیت‌های محوری تحقیق و توسعه را در دو سطح راهبردی و اجرایی تفکیک نموده و معتقد است که عوامل مؤثر در تصمیم‌های برون‌سپاری در این دو سطح باید متفاوت باشند (Thakur, 2010). در سال ۲۰۱۰ مقاله‌ای با عنوان «تأثیر تصمیم‌گیری برون‌سپاری تحقیق و توسعه بر مقاومت کارکنان داخلی تحقیق و توسعه شرکت» منتشر گردید. نویسندگان این مقاله بر اساس مشاهده‌هایی که از اطلاعات موجود در سال‌های ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۵ در مورد تعداد برون‌سپاری فعالیت‌های تحقیق و توسعه در کشور بلژیک انجام داده بودند، نسبت به تحلیل و اجرای الگوی ریاضی تصمیم‌گیری اقدام نموده و بر اساس آن، رابطه بین تمایل به برون‌سپاری و مقاومت داخلی کارشناسان را مورد بررسی قرار دادند (Teirlink et al, 2010). تحقیقی با عنوان «تصمیم‌گیری راهبردی ساخت یا خرید با استفاده از پویاشناسی نظام‌ها با تمرکز بر طرح بهبود در حوزه نظامی کشور کره» انجام شده است. در این تحقیق، منظور از

«ساخت»، دستیابی به تجهیزات و سامانه‌های نظامی از طریق اجرای طرح‌های تحقیق و توسعه دفاعی، و مراد از «خرید» شامل خرید تجهیزات از کشورهای خارجی، تعریف و ارائه شده است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد وقتی میزان سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه دفاعی از ۳۸٪ پایین‌تر باشد، افزایش شاخص قابلیت دفاعی ناشی از خرید خارجی نمی‌تواند بالاتر از قابلیت دفاعی قرار بگیرد که از طریق سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه ارتقا پیدا کرده است، بنابراین ممکن است محدودیت فناوری اتفاق بیفتد، پس باید تحقیق و توسعه دفاعی حداقل ۳۸٪ باشد (Choi et al, 2012). در مقاله دیگری که در سال ۲۰۱۲ منتشر شد، تصمیم‌های ساخت یا خرید برای تشریح راهبردی منبع‌یابی نوآوری در بخش غذا مورد آزمون قرار گرفته است. نویسندگان این مقاله از اطلاعات گردآوری شده در ۳۸۹ شرکت مواد غذایی ایتالیایی استفاده کرده و مجموعه‌ای از فرضیه‌ها را از سه دیدگاه نظری هزینه معامله، مدیریت راهبردی و دیدگاه مبتنی بر منابع ارائه نموده و با تحلیل داده‌های گردآوری شده، عوامل مؤثر در برون‌سپاری نوآوری را شناسایی نموده‌اند (Pascucci et al, 2012). در سال ۲۰۱۲ برون‌سپاری فعالیت‌های تحقیق و توسعه و نوآورانه در شرکت‌های کوچک و متوسط کشور اسلوانی مورد بررسی قرار گرفته و نتایج آن در مقاله‌ای ارائه شده است. نویسنده مقاله با انتخاب نمونه‌ای مناسب از شرکت‌های کوچک و متوسط (۱۵۸ شرکت) و با استفاده از پرسشنامه، مصاحبه و انجام تحلیل‌های آماری و تعریف تعداد ۵ فرضیه به دنبال بررسی وجود ارتباط بین نوع تحقیق‌ها، مقیاس زمانی برون‌سپاری و پیمانکاران برون‌سپاری بوده است (BradačHojnik, 2012). در سال ۲۰۱۲ مقاله‌ای با عنوان «برون‌سپاری بین‌المللی فعالیت‌های تحقیق و توسعه توسط شرکت‌های با قابلیت فناورانه؛ چگونه و کجا؟» منتشر گردید که در آن چارچوبی برای تصمیم‌گیری برون‌سپاری بین‌المللی فعالیت‌های تحقیق و توسعه پیشنهاد شده است. چارچوب پیشنهادی شامل دو گام کلی «انتخاب راهبرد برون‌سپاری و انتخاب تأمین‌کننده مناسب برون‌سپاری» است (Martinez-Noya et al, 2012).

۱-۴. پرسش‌های تحقیق

۱-۴-۱. پرسش اصلی

چارچوب مناسب برای تصمیم‌گیری برون‌سپاری طرح‌های تحقیق و توسعه دفاعی چیست؟

۱-۴-۲. پرسش‌های فرعی

- (۱) سطوح تصمیم‌گیری برون‌سپاری طرح‌های تحقیق و توسعه دفاعی کدامند؟
- (۲) مراحل اصلی تصمیم‌گیری برون‌سپاری طرح‌های تحقیق و توسعه دفاعی کدامند؟
- (۳) محرک‌ها و عوامل اصلی برون‌سپاری طرح‌های تحقیق و توسعه دفاعی کدامند؟
- (۴) دلایل برون‌سپاری مراحل و فعالیت‌های طرح‌های تحقیق و توسعه دفاعی کدامند؟
- (۵) مراحل اجرایی طرح‌های تحقیق و توسعه دفاعی کدامند؟
- (۶) انواع منابع (پیمانکاران) برون‌سپاری طرح‌های تحقیق و توسعه دفاعی کدامند؟

۱-۵. روش‌شناسی تحقیق

این تحقیق از نظر هدف، کاربردی و به لحاظ دسته‌بندی بر مبنای چگونگی گردآوری داده‌ها و اطلاعات، از نوع تحقیق توصیفی-پیمایشی است. مراحل اصلی در این تحقیق عبارتند از:

- (۱) شناسایی اولیه اجزای چارچوب تصمیم‌گیری برون‌سپاری طرح‌های تحقیق و توسعه از طریق بررسی مقاله‌ها و منابع علمی موجود و مصاحبه با خبرگان،
- (۲) ابزارسازی (آزمون روایی) و گردآوری اطلاعات از خبرگان (طراحی پرسشنامه)،

- (۳) تجزیه و تحلیل پرسشنامه‌های گردآوری‌شده و تحلیل آن،

(۴) تعیین اجزای اصلی الگوی تصمیم‌گیری برون‌سپاری طرح‌های تحقیق و توسعه دفاعی،

(۵) جمع‌بندی و استخراج چارچوب برون‌سپاری طرح‌های تحقق و توسعه دفاعی.

۱-۵-۱. انتخاب جامعه آماری و نمونه‌گیری

در تحقیق حاضر، ۵۰۰ نفر از مدیران و کارشناسانی که به صورت مستقیم در حوزه مدیریت و اجرای برون‌سپاری طرح‌های تحقیقات صنعتی دفاعی نیروهای مسلح فعالیت داشته، به‌عنوان حجم جامعه آماری در نظر گرفته شده و نمونه آماری نیز با روش ترکیبی خوشه‌ای و تصادفی انتخاب شده است، بنابراین حجم نمونه از بین مدیران و کارشناسان سازمان‌های تحقیقاتی انتخاب گردید که در طرح‌های تحقیقات صنعتی با زمینه‌های تخصصی متفاوت فعال می‌باشند، که در این راستا برای تعیین حجم نمونه از فرمول کوکران^۱ استفاده شده است:

$$(۱) \quad n = \frac{t^2 pq}{d^2} \div \left(1 + \frac{1}{N} (t^2 pq - 1) \right)$$

در این فرمول، N حجم جامعه مورد مطالعه، p درصد توزیع صفت در جامعه یعنی نسبت افرادی که دارای صفت مورد مطالعه می‌باشند، q درصد افرادی را نشان می‌دهد که فاقد آن صفت در جامعه هستند. s^2 واریانس صفت در جامعه که پیش‌تر محاسبه شده، d تفاضل نسبت واقعی صفت در جامعه با میزان تخمین محققان برای وجود آن صفت در جامعه که دقت نمونه‌گیری نیز به آن بستگی دارد و t ضریب مشخص‌کننده احتمال خطای حدی (یعنی احتمال اینکه خطای واقعی نمونه از

خطای حدی تجاوز نخواهد کرد) است که از جدول مربوط در سطح احتمال مورد نظر استخراج می‌شود.

با توجه به عدم وجود اطلاعات پیشین در مورد چگونگی توزیع صفات در جامعه آماری یادشده، عدد واریانس نامشخص بوده و چون نمونه‌گیری برای اولین بار انجام می‌شود، درصد توزیع صفات را به نسبت $0/5$ به $0/5$ می‌گیرند ($p=q=0.5$)، پس برای جامعه 500 نفری از افراد خبره در برون‌سپاری طرح‌های تحقیق و توسعه دفاعی، با سطح اطمینان $0/95$ و احتمال خطای $0/1$ ، تعداد نمونه محاسبه شده برابر 81 می‌باشد.

۲-۵-۱. ابزار تحقیق

پرسشنامه یکی از ابزارهای رایج تحقیق و روش مستقیم برای کسب داده‌های تحقیق است. در تحقیق حاضر، به منظور استفاده از نظرات خبرگان در تعیین اجزای الگوی تصمیم‌گیری برون‌سپاری طرح‌های تحقیق و توسعه دفاعی، پرسشنامه شناسایی اجزای الگوی تصمیم‌گیری برون‌سپاری طرح‌های تحقیق و توسعه دفاعی، طراحی و مورد استفاده قرار گرفته است. برای طراحی پرسشنامه، ابتدا ابعاد و مؤلفه‌های تصمیم‌گیری برون‌سپاری طرح‌های تحقیق و توسعه دفاعی بر اساس مطالعه‌ها و بررسی‌های انجام‌شده، شناسایی شده و با طبقه‌بندی آنها در ابعاد مختلف، به سؤال یا گویه تبدیل شده و سپس روایی محتوایی آنها تعیین شده است (جدول شماره ۱).

سؤال‌های این پرسشنامه شامل ۳۸ عنوان سؤال می‌باشد که پاسخ آنها در قالب گزینه‌های پنج‌گانه تنظیم شده است. از آن جا که پرسشنامه به شکل بسته مطرح شده، برای گردآوری کامل داده‌ها و بالا بردن دقت داده‌های گردآوری شده، از تعداد ۱۳ مصاحبه (نیمه باز) با مدیران و کارشناسان خبره به عنوان ابزار مکمل استفاده شده است.

جدول شماره ۱. ابعاد و تعداد پرسش‌های سنجش آنها در پرسشنامه

پرسش‌ها	بُعد
A ₃ تا A ₁	سطوح تصمیم‌گیری
B ₄ تا B ₁	گام‌های اصلی تصمیم‌گیری
C ₄ تا C ₁	محرك‌های برون‌سپاری
D ₅ تا D ₁	عوامل مؤثر در تعیین قابلیت برون‌سپاری طرح مربوط به محرك ماهیت طرح
E ₂ تا E ₁	عوامل مؤثر در تعیین قابلیت برون‌سپاری طرح مربوط به محرك شرایط محیطی
F ₃ تا F ₁	عوامل مؤثر در تعیین قابلیت برون‌سپاری طرح مربوط به محرك شرایط پیمانکاران
G ₂ تا G ₁	عوامل مؤثر در تعیین قابلیت برون‌سپاری طرح مربوط به محرك توانمندی داخلی
H ₅ تا H ₁	دلایل برون‌سپاری مراحل و فعالیت‌ها
I ₆ تا I ₁	مراحل اجرایی طرح‌های تحقیق و توسعه دفاعی
J ₄ تا J ₁	انواع منابع بیرونی (پیمانکار/ همکار) در برون‌سپاری طرح‌های تحقیق و توسعه

۳-۵-۱. روایی پرسشنامه

منظور از روایی این است که محتوای پرسش‌ها به‌طور دقیق موضوع مورد مطالعه را بسنجد. به‌منظور تعیین و تأیید میزان دقت و اعتبار پرسشنامه ساخته شده بر اساس دانش نظری برگرفته از ادبیات تحقیق، از روایی استفاده می‌گردد. بر این اساس، پرسشنامه روایی که بر اساس ادبیات تحقیق طراحی شده است، در قالب ۱۰ بُعد و ۳۴ سؤال در اختیار ۱۳ نفر از افراد نمونه جامعه و کارشناسان متخصص قرار گرفته و در این رابطه، قابل فهم بودن سؤال‌ها، مرتبط بودن هدف آزمون با سؤال‌های مطرح شده و حذف سؤال‌های غیرمرتبط از آنها نظرخواهی شد که در نهایت، از دیدگاه ۹ نفر برای اصلاح پرسشنامه استفاده گردید. در مورد نتیجه روایی باید اعلام داشت که همه پاسخ‌دهندگان، ابعاد هفت‌گانه استخراجی از تحقیق در مورد طراحی الگوی تصمیم‌گیری برون‌سپاری طرح‌های تحقیق و توسعه دفاعی را تأیید نموده و سؤال‌ها را اصلاح کرده و در نهایت، تعداد سؤال‌های پرسشنامه از ۳۴ سؤال به ۳۸ سؤال افزایش پیدا کرد.

۴-۵-۱. تعیین پایایی به کمک روش آلفای کرونباخ

از روش‌های محاسبه قابلیت اعتماد، استفاده از آلفای کرونباخ می‌باشد که در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفته است. آلفای کرونباخ برای محاسبه هماهنگی درونی ابزار اندازه‌گیری از جمله پرسشنامه یا ابزارهایی به کار می‌رود که صفات مختلفی را اندازه‌گیری می‌کنند، پس از تکمیل تعداد ۷۲ پرسشنامه، آلفای کرونباخ پرسشنامه‌ها از طریق نرم‌افزار SPSS 21 محاسبه شده و مقدار آن ۰/۸۴۶ به دست آمد که بیانگر درجه اعتماد و ثبات در سنجش موضوع می‌باشد.

۵-۵-۱. آزمون‌های آماری

پس از تأیید اعتبار پرسشنامه به کمک آزمون کرونباخ، برای تجزیه و تحلیل داده‌ها به روش آماری، از آزمون کولموگروف-اسمیرنف^۱ برای نرمال بودن داده‌ها و از آزمون دو جمله‌ای در تأیید یا رد اجزای چارچوب تصمیم‌گیری برون‌سپاری طرح‌های تحقیق و توسعه دفاعی استفاده شده است.

۱-۵-۵-۱. آزمون نرمال بودن داده‌ها

در این تحقیق، آزمونی که برای نرمال بودن داده‌ها از آن استفاده شده است، آزمون کولموگروف-اسمیرنف تک‌نمونه‌ای می‌باشد. مشخصه‌های این آزمون به شرح زیر می‌باشد:

(۱) فرض صفر: توزیع آماری متغیر نرمال نیست،

(۲) فرض مقابل: توزیع آماری متغیر نرمال است،

(۳) آزمون در سطح اطمینان ۹۵٪ مورد پذیرش قرار می‌گیرد،

(۴) ناحیه رد آزمون که در آن H_0 رد می‌گردد به صورت $P(\text{False } H_0) = \text{sig.} < 0.05$

نتایج به دست آمده از آزمون یادشده بیانگر این مطلب می باشد که تمامی داده های تحقیق به جز سه مورد، از جامعه غیرنرمال تبعیت می کنند. برای بررسی نرمال بودن داده های تحقیق، ابتدا فرض صفر را مبتنی بر اینکه توزیع داده ها نرمال نیست، در نظر گرفته و در سطح خطای ۵٪ آزمون می گردد. هر گاه سطح معناداری برای آزمون بیشتر از ۵٪ باشد، می توان داده ها را با اطمینان بالایی نرمال فرض کرد، در غیر این صورت، نمی توان گفت توزیع داده ها نرمال است.

۲-۵-۱. آزمون دوجمله ای (ناپارامتری)

از آنجا که بر اساس نتایج حاصل از آزمون کولموگروف-اسمیرنف، داده های مربوط به تحقیق حاضر، غیر نرمال می باشد، از این رو از آزمون های ناپارامتری در رد یا تأیید عوامل مؤثر در تصمیم گیری برون سپاری طرح های تحقیق و توسعه استفاده شده است. استفاده از آزمون های ناپارامتری، زمانی امکان پذیر است که سطوح سنجش متغیرها اسمی یا ترتیبی باشد، واریانس نمونه ها برابر نبوده و یا توزیع داده ها نرمال نباشد. تجربه دوجمله ای، تجربه ای است که دارای خواص زیر باشد:

(۱) آزمایش فقط دو حالت داشته باشد (موفقیت، شکست)،

(۲) احتمال موفقیت ثابت باشد (p احتمال موفقیت و q احتمال شکست

به گونه ای که $p + q = 1$)،

(۳) آزمایش ها مستقل از هم باشند،

(۴) آزمایش ها n مرتبه تکرار شوند.

اگر توزیع بینم منجر به موفقیت با احتمال p و عدم موفقیت با احتمال $q = 1 - p$ گردد، در آن صورت توزیع احتمال متغیر x ، یعنی تعداد موفقیت در n آزمایش مستقل به شکل زیر خواهد بود:

$$b(x, n, p) = \binom{n}{x} p^x q^{n-x} \quad x = 0, 1, 2, 3, \dots, n$$

از آنجا که این تحقیق، با نظرسنجی از مدیران و کارشناسان تحقیق و توسعه دفاعی به‌دنبال شناسایی عوامل مؤثر در تصمیم‌گیری برون‌سپاری طرح‌های تحقیق و توسعه دفاعی می‌باشد، پاسخ ایده‌آل خاصی از ابتدا موردنظر قرار نمی‌گیرد، بنابراین احتمال موردنظر برای P_0 ، ۵۰ درصد فرض شده است؛ به عبارتی در صورتی که حداکثر ۵۰ درصد جامعه موردنظر فرض صفر را بپذیرند، دلیلی بر رد فرض صفر وجود نخواهد داشت، بنابراین فرضیه صفر و مقابل به شکل زیر تعریف می‌گردد:

اگر $H_0: P_0 \leq 50\%$ باشد، آنگاه عامل پذیرفته نمی‌شود،

اگر $H_1: P_0 > 50\%$ باشد، آنگاه عامل پذیرفته می‌شود.

برای تحلیل داده‌های پرسشنامه‌های تکمیل شده برای تمامی سؤال‌ها، فرض‌هایی به شرح زیر تعریف شده و در تمامی سؤال‌ها $\mu \leq 6$ را به‌عنوان فرض صفر و $\mu > 6$ به‌عنوان فرض یک قرار داده شده است:

سؤال یک: ضرورت تفکیک سطوح تصمیم‌گیری برون‌سپاری طرح‌های تحقیق و توسعه دفاعی به دو سطح «راهبردی» و «اجرایی»،

فرض صفر: تفکیک سطوح تصمیم‌گیری برون‌سپاری طرح‌های تحقیق و توسعه دفاعی به دو سطح «راهبردی» و «اجرایی» ضرورت ندارد.

فرض مقابل: تفکیک سطوح تصمیم‌گیری برون‌سپاری طرح‌های تحقیق و توسعه دفاعی به دو سطح «راهبردی» و «اجرایی» ضرورت دارد.

به همین ترتیب برای همه سؤال‌ها فرض صفر و فرض مقابل تعریف شده و مورد آزمون قرار گرفته است. در این آزمون، خطای نوع اول (α) یا احتمال رد فرض H_0 به شرطی که درست باشد، برابر ۵ درصد در نظر گرفته شده است و ناحیه بحرانی (ناحیه‌ای که فرض صفر در آن رد می‌شود) عبارت است از:

$$(۲) \quad Z_0: \frac{\bar{X} - NP}{\sqrt{NP_0(1-P_0)}}, Z_0 > Z_\alpha$$

N = تعداد پاسخ دهندگان،

P_0 = احتمال مورد نظر برای جامعه (۵۰ درصد)،

X = تعداد موافقان با پذیرش عامل در نظر سنجی.

بر این اساس فرضیه H_0 زمانی رد می شود که $Z_0 > 1.645$

در آزمون دو جمله ای با فرض سختگیرانه به تجزیه و تحلیل پرداخته شده است؛ به عبارتی میانگین های کمتر و مساوی شش، رد و میانگین های بزرگ تر از شش مورد پذیرش قرار گرفته است. (جدول شماره ۲).

جدول شماره ۲. نتایج آزمون آماری فرضیه های عوامل به تفکیک ابعاد

وضعیت H_1	مقدار Z_0	مقدار Sig (2-tailed)	تعداد موافقان (X)	احتمال مورد نظر برای جامعه (P_0)	تعداد پاسخ دهندگان (N)	بُعد
تأیید	۶/۱۳	۰	۶۲	۰/۵	۷۲	سطوح تصمیم گیری
تأیید	۵/۶۶	۰	۶۰	۰/۵	۷۲	
تأیید	۵/۶۶	۰	۶۰	۰/۵	۷۲	
تأیید	۸/۴۹	۰	۷۲	۰/۵	۷۲	گام های اصلی الگوی تصمیم گیری برون سپاری
تأیید	۸/۴۹	۰	۷۲	۰/۵	۷۲	
تأیید	۷/۰۷	۰	۶۶	۰/۵	۷۲	
تأیید	۷/۰۷	۰	۶۶	۰/۵	۷۲	محرک های برون سپاری
تأیید	۶/۶	۰	۶۴	۰/۵	۷۲	
تأیید	۴/۲۴	۰	۵۴	۰/۵	۷۲	
تأیید	۳/۳	۰/۰۰۱	۵۰	۰/۵	۷۲	عوامل مؤثر در تعیین قابلیت برون سپاری طرح مربوط (محرک ماهیت طرح)
تأیید	۷/۵۴	۰	۶۸	۰/۵	۷۲	
تأیید	۸/۴۹	۰	۷۲	۰/۵	۷۲	
تأیید	۳/۷۷	۰	۵۲	۰/۵	۷۲	
تأیید	۷/۰۷	۰	۶۶	۰/۵	۷۲	
تأیید	۵/۶۶	۰	۶۰	۰/۵	۷۲	
تأیید	۵/۶۶	۰	۶۰	۰/۵	۷۲	

تأیید	۵/۶۶	۰	۶۰	۰/۵	۷۲	عوامل مؤثر در تعیین قابلیت برون‌سپاری طرح (محرک شرایط محیطی)
تأیید	۷/۰۷	۰	۶۶	۰/۵	۷۲	
رد	-۰/۴۷	۰/۷۲۴	۳۴	۰/۵	۷۲	عوامل مؤثر در تعیین
تأیید	۸/۰۱	۰	۷۰	۰/۵	۷۲	قابلیت برون‌سپاری طرح مربوط (محرک شرایط پیمانکاران)
تأیید	۴/۲۴	۰	۵۴	۰/۵	۷۲	عوامل مؤثر در تعیین
تأیید	۶/۶	۰	۶۴	۰/۵	۷۲	قابلیت برون‌سپاری طرح مربوط (محرک توانمندی داخلی)
تأیید	۶/۱۳	۰	۶۲	۰/۵	۷۲	دلایل برون‌سپاری مراحل و فعالیت‌های طرح
تأیید	۲/۸۳	۰/۱۹۵	۴۸	۰/۵	۷۲	
تأیید	۲/۸۳	۰/۰۰۶	۴۸	۰/۵	۷۲	
تأیید	۷/۵۴	۰	۶۸	۰/۵	۷۲	
تأیید	۶/۱۳	۰	۶۲	۰/۵	۷۲	
تأیید	۶/۶	۰	۶۴	۰/۵	۷۲	مراحل اجرایی طرح‌های تحقیق و توسعه دفاعی
تأیید	۸/۰۱	۰	۷۰	۰/۵	۷۲	
تأیید	۷/۰۷	۰	۶۶	۰/۵	۷۲	
تأیید	۷/۰۷	۰	۶۶	۰/۵	۷۲	
تأیید	۸/۰۱	۰	۷۰	۰/۵	۷۲	
تأیید	۸/۰۱	۰	۷۰	۰/۵	۷۲	
تأیید	۷/۰۷	۰	۶۶	۰/۵	۷۲	انواع منابع بیرونی (پیمانکار/همکار) در برون‌سپاری طرح‌های تحقیق و توسعه دفاعی
تأیید	۴/۷۱	۰	۵۶	۰/۵	۷۲	
تأیید	۶/۶	۰	۶۴	۰/۵	۷۲	
تأیید	۵/۱۹	۰	۵۸	۰/۵	۷۲	
تأیید	۵/۶۶	۰	۶۰	۰/۵	۷۲	

۲. مبانی نظری تحقیق

۲-۱. مقایسه چارچوب‌های تصمیم‌گیری برون‌سپاری

برای مقایسه چارچوب‌های تصمیم‌گیری، ابتدا شاخص‌هایی که مبتنی بر گام‌ها و الزام‌های اساسی در تصمیم‌گیری می‌باشد، ارائه شده که تعریف هر یک از این شاخص‌ها در جدول شماره ۳ آورده شده است. شناسایی و معرفی این شاخص‌ها بر اساس مجموعه یافته‌های محققان در حوزه مبانی نظری و پیشینه تحقیق، انجام شده است.

جدول شماره ۳. الزام‌های ارائه چارچوب تصمیم‌گیری برون‌سپاری (یافته‌های نویسندگان)

ردیف	شاخص	تعریف
۱	تفکیک سطوح تصمیم‌گیری (سازمان-فعالیت) و تناسب با ساختار سازمانی	چارچوب تصمیم‌گیری، باید قادر به تفکیک سطوح تصمیم‌گیری برون‌سپاری در دو سطح راهبردی و اجرایی (سازمان و فعالیت) باشد.
۲	تعیین محرک‌ها و عوامل برون‌سپاری	چارچوب تصمیم‌گیری، باید محرک‌ها و عوامل برون‌سپاری را تعیین و ارائه نماید.
۳	تعیین قابلیت برون‌سپاری سازمان	چارچوب تصمیم‌گیری، باید قادر به تعیین قابلیت برون‌سپاری سازمان باشد (ورود یا عدم ورود به برون‌سپاری)
۴	تعیین قابلیت برون‌سپاری فعالیت‌ها	چارچوب تصمیم‌گیری، باید فعالیت‌ها را (پایین‌ترین سطح اجرایی) برای برون‌سپاری انتخاب و اولویت‌بندی نماید.
۵	انتخاب و اولویت‌بندی پیمانکاران	چارچوب تصمیم‌گیری، باید قادر به انتخاب و اولویت‌بندی پیمانکاران، متناسب با فعالیت‌های قابل برون‌سپاری باشد.
۶	استفاده از الگوها و ابزارهای رایج در تصمیم‌گیری	چارچوب تصمیم‌گیری، باید از الگوها و ابزارهای رایج در تصمیم‌گیری استفاده نموده و توان تحلیل حساسیت داشته باشد
۷	امکان به‌کارگیری عوامل کمی و کیفی به صورت همزمان	چارچوب تصمیم‌گیری، باید قادر به انتخاب گزینه‌های تصمیم‌گیری بر اساس عوامل کمی و کیفی به صورت همزمان باشد.
۸	مبتنی بر مسیر توسعه (چرخه عمر)	چارچوب تصمیم‌گیری باید در مسائلی که فرایند تصمیم‌گیری آنها تابع وضعیت‌های مختلف می‌باشد، قادر به انتخاب و اولویت‌بندی گزینه‌های تصمیم‌گیری باشد (تصمیم‌گیری مبتنی بر چرخه عمر)
۹	سازگاری و تطبیق با محصولات سازمان (محصول‌محوری)	چارچوب تصمیم‌گیری باید سازگاری مناسبی با محصولات سازمان داشته باشد؛ برای مثال چارچوب تصمیم‌گیری یک سازمان تحقیقاتی باید طرح محور باشد.

در ادامه بر اساس شاخص‌های تعیین‌شده و تعریف‌های ارائه‌شده از آنها، چارچوب‌های

مختلف تصمیم‌گیری به شرح جدول شماره ۴ مورد مقایسه قرار گرفته است:

جدول شماره ۴. مقایسه چارچوب‌های مختلف تصمیم‌گیری

فاصله	سازگاری و تطبیق با محصولات سازمان	منهی بر مسیر توسعه (چرخه عمر)	انگاز به کارگیری عوامل کمی و کیفی به صورت همزمان	استفاده از الگوها و ابزارهای رایج در تصمیم‌گیری	انتخاب و اولویت‌بندی پیمانکاران	تفصیل قابلیت برون‌سپاری قابلیت‌ها	تفصیل قابلیت برون‌سپاری سازمان	تفصیل محرک‌ها و عوامل برون‌سپاری	تفکیک سطح تصمیم‌گیری برون‌سپاری	چارچوب ابعاد
۰	۵	۵	۵	(الجزئی)	(الجزئی)	(الجزئی)	(الجزئی)	(الجزئی)	(الجزئی)	چارچوب ابعاد
۱۷	۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	McIvor, 1997
۹	۴	۰	۴	۱	۰	۱	۱	۱	۰	Virek Pandey, Veena Bansal, 2003
۱۵	۲	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	Tibor Kremic, 2006
۱۲	۳	۰	۳	۱	۰	۰	۱	۱	۰	Youxu Cai Tjader et al, 2010
۱۳	۲	۰	۳	۱	۰	۰	۱	۱	۰	Youxu Tjader et al, 2014
۱۶	۲	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۱	شاه محمدی و همکاران, ۱۳۸۴
۱۳	۲	۱	۲	۱	۰	۰	۱	۱	۰	شهبازی, ۱۳۸۸
۱۱	۳	۰	۴	۱	۰	۰	۱	۱	۰	کریمی و اکرمی, ۱۳۸۹
۱۱	۳	۰	۴	۱	۰	۰	۱	۱	۰	رزقی و نقیہ رزقی, ۱۳۸۹
۱۱	۳	۰	۴	۱	۰	۰	۱	۱	۰	معتدل و همکاران, ۱۳۸۹
۱۵	۴	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	Balachandra, 2003
۱۵	۲	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۱	Jons Rundquist, 2007
۱۶	۳	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	Miyamoto, 2007
۱۶	۳	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	Langi Cantore, Papatodo Tesra, 2009
۱۵	۴	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	Zhiqian Cui, Christoph Loch, 2010
۱۶	۳	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	Pooja Thakur, 2010
۱۷	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	Peter Terfink et al, 2010
۱۶	۳	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	Choi, Jong-Hwan et al, 2012
۱۶	۳	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	

با توجه به مقایسه انجام شده در مورد چارچوب‌های تصمیم‌گیری برون‌سپاری و به‌شکل خاص برون‌سپاری طرح‌های تحقیق و توسعه، نتایج کلی زیر را می‌توان ارائه نمود:

- (۱) در بیشتر چارچوب‌های ارائه‌شده، سطوح تصمیم‌گیری برون‌سپاری تفکیک نشده و بیشتر مسائل مرتبط با تصمیم‌گیری برون‌سپاری در سطح سازمان مورد بررسی قرار گرفته است، در حالی که در تصمیم‌گیری برون‌سپاری، افزون بر مسائل سازمانی، مسائل مرتبط با فعالیت‌ها نیز در تصمیم‌گیری برون‌سپاری مؤثر می‌باشد.
- (۲) در تمامی چارچوب‌های ارائه‌شده، محرک‌ها و عوامل مؤثر در برون‌سپاری، مبنای تصمیم‌گیری بوده است؛ البته در بیشتر چارچوب‌ها (به جز یک مورد)، دسته‌بندی مشخص و جداگانه‌ای از محرک‌ها و عوامل مربوط به هر یک از آنها ارائه نشده است.
- (۳) لازمه تعیین قابلیت برون‌سپاری فعالیت‌ها این است که عوامل مؤثر در برون‌سپاری فعالیت‌ها، مشابه محرک‌ها و عوامل مؤثر در برون‌سپاری که در سطح سازمان مطرح می‌باشد، به صورت جداگانه شناسایی شده و سپس با در نظر گرفتن این عوامل، نسبت به تصمیم‌گیری برون‌سپاری فعالیت‌ها اقدام گردد. این موضوع در بیشتر چارچوب‌های ارائه‌شده مورد غفلت قرار گرفته است.
- (۴) نوع فعالیت‌های قابل برون‌سپاری در انتخاب و اولویت‌بندی پیمانکاران برون‌سپاری تأثیرگذار می‌باشد، از این‌رو لازم است در تصمیم‌گیری برون‌سپاری فعالیت‌ها، ابتدا انواع پیمانکارانی که قادر به اجرای فعالیت‌ها می‌باشند، شناسایی شده و سپس بر اساس ویژگی‌ها و مشخصات فعالیت‌های قابل برون‌سپاری، نسبت به انتخاب و اولویت‌بندی پیمانکاران برون‌سپاری اقدام گردد. در بیشتر چارچوب‌های ارائه‌شده، چگونگی انتخاب و اولویت‌بندی پیمانکاران و چگونگی تأثیرپذیری آن از نوع فعالیت‌های قابل برون‌سپاری، مورد بحث قرار نگرفته است.

(۵) تصمیم‌گیری با استفاده از ابزارها و الگوهای رایج در تصمیم‌گیری، منجر به تصمیم‌گیری صحیح و به‌موقع شده و امکان تحلیل حساسیت و استفاده مؤثر از اطلاعات می‌گردد. در برخی از چارچوب‌های ارائه‌شده، ملاحظه‌های کلی برون‌سپاری، اساس تصمیم‌گیری‌ها بوده و معیارهای اصلی و فرعی و گزینه‌های تصمیم‌گیری و ارتباط بین آنها در درون یک الگوی تصمیم‌گیری مناسب، ساختاربندی و ترکیب نشده است.

(۶) در مسائل مرتبط با تصمیم‌گیری برون‌سپاری، استفاده از عوامل کمی و کیفی به صورت همزمان لازم بوده و از این رو باید زمینه لازم برای به‌کارگیری همزمان عوامل کمی و کیفی فراهم گردد. برای نیل به این مهم استفاده از الگوهای رایج در تصمیم‌گیری مورد تأکید می‌باشد. مطابق جدول شماره ۴ چارچوب‌هایی که از الگوها و ابزارهای رایج در تصمیم‌گیری استفاده نکرده‌اند، فاقد این مزیت می‌باشند.

(۷) چارچوب تصمیم‌گیری باید در مسائل و موضوع‌هایی که در مسیر توسعه و تکمیل آنها چندین وضعیت متصور است، قادر به انتخاب و اولویت‌بندی گزینه‌های تصمیم‌گیری باشد. در تمامی چارچوب‌های ارائه شده (به جز یک مورد) این شاخص بسیار مهم، مورد غفلت قرار گرفته و روش و چگونگی ارزیابی وضعیت‌های مختلف مشخص نشده است؛ برای مثال در برون‌سپاری طرح‌های تحقیقاتی، ممکن است هر طرح در یک یا چند مرحله از مسیر توسعه طرح (یا همان مراحل عمر یک طرح که از مرحله طراحی مفهومی، شروع شده و تا ساخت نمونه ادامه می‌یابد)، وضعیت بهتری برای برون‌سپاری داشته باشد؛ به عبارتی، ممکن است برای بعضی از طرح‌ها در مراحل اولیه توسعه طرح، برون‌سپاری مناسب و برای بعضی دیگر از طرح‌ها در همان وضعیت، برون‌سپاری مناسب نباشد.

گفتنی است در تحقیق حاضر تلاش شده است که بر اساس مجموعه شاخص‌های بالا، چارچوب مناسبی ارائه گردد که با شرایط حاکم بر سازمان‌های تحقیقاتی نیروهای مسلح تناسب داشته و فاقد اشکال‌ها و نواقص چارچوب‌های موجود باشد.

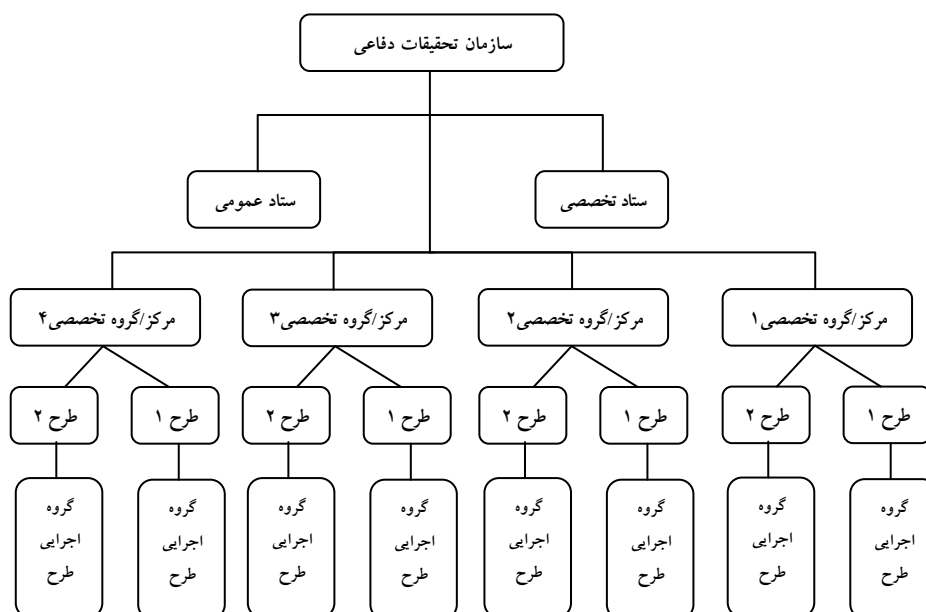
۲-۲. سطوح تصمیم‌گیری برون‌سپاری

با بررسی‌های مختلفی که در منابع علمی انجام شده است، سطوح تصمیم‌گیری برون‌سپاری در دو سطح راهبردی و اجرایی قابل تفکیک می‌باشد که تصمیم‌گیری برون‌سپاری طرح‌های تحقیقاتی، در سطح اجرایی قرار می‌گیرد. ارائه دسته‌بندی جداگانه‌ای از محرک‌ها و عوامل مؤثر در برون‌سپاری فعالیت‌ها، نشان می‌دهد که تصمیم‌گیری برون‌سپاری، تحت تأثیر عوامل مؤثر در دو سطح سازمان و فعالیت‌ها می‌باشد. از سویی در تعریف و اجرای طرح‌های تحقیق و توسعه، مسیر توسعه طرح بر اساس ترجمه راهبردهای سازمانی به نقشه راه فناوری و نقشه راه برون‌سپاری مشخص می‌گردد؛ به عبارت دیگر تصمیم‌گیری در مورد اینکه کدام طرح یا فناوری تعریف و اجرا شود و اینکه با چه روشی و از چه منبعی، فناوری‌های مورد نیاز تأمین گردد، باید هماهنگ و همسو با راهبردهای سازمانی باشد (Raglan and David, 2003). شرایط حاکم بر محیط درونی و بیرونی سازمان و عوامل تأثیرگذار در سطح راهبردی، مدیران سازمان را در تصمیم‌گیری ورود یا عدم ورود به برون‌سپاری یاری نموده و در مرحله بعدی، انتخاب فعالیت‌های قابل برون‌سپاری، مسئله‌ای است که باید توسط مدیران سازمان تصمیم‌گیری شود، از این رو، موضوع‌های کلان و راهبردی که به‌عنوان محرک‌های برون‌سپاری محسوب می‌گردند، در سطح راهبردی مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته و بر اساس نتایج حاصل از ارزیابی‌ها، مجوز برون‌سپاری فعالیت‌ها صادر می‌گردد و در سطح اجرایی، در مورد برون‌سپاری فعالیت‌ها (در اینجا طرح‌ها) تصمیم‌گیری شده و نسبت به واگذاری فعالیت‌های منتخب به پیمانکاران بیرونی اقدام می‌گردد.

۲-۳. ساختار عمومی سازمان‌های تحقیقاتی دفاعی

مأموریت اصلی سازمان‌های تحقیقاتی دفاعی، رفع نیازهای تحقیقاتی نیروهای مسلح در قالب تعریف، تصویب و اجرای طرح‌های تحقیقاتی است که باید با برقراری تعامل و ارتباط مناسب با کاربران عملیاتی، صنعت دفاعی و سایر حوزه‌های مرتبط، در جهت انتقال دانش فنی طرح‌های تحقیقاتی به صنعت دفاعی زمینه خودکفایی و ارتقای توانمندی‌ها و قابلیت‌های دفاعی را فراهم نمایند. برای تحقق این مأموریت، ساختار عمومی سازمان‌های تحقیقاتی به صورت شکل شماره ۱ پیش‌بینی شده است:

شکل شماره ۱. ساختار عمومی سازمان‌های تحقیقاتی دفاعی



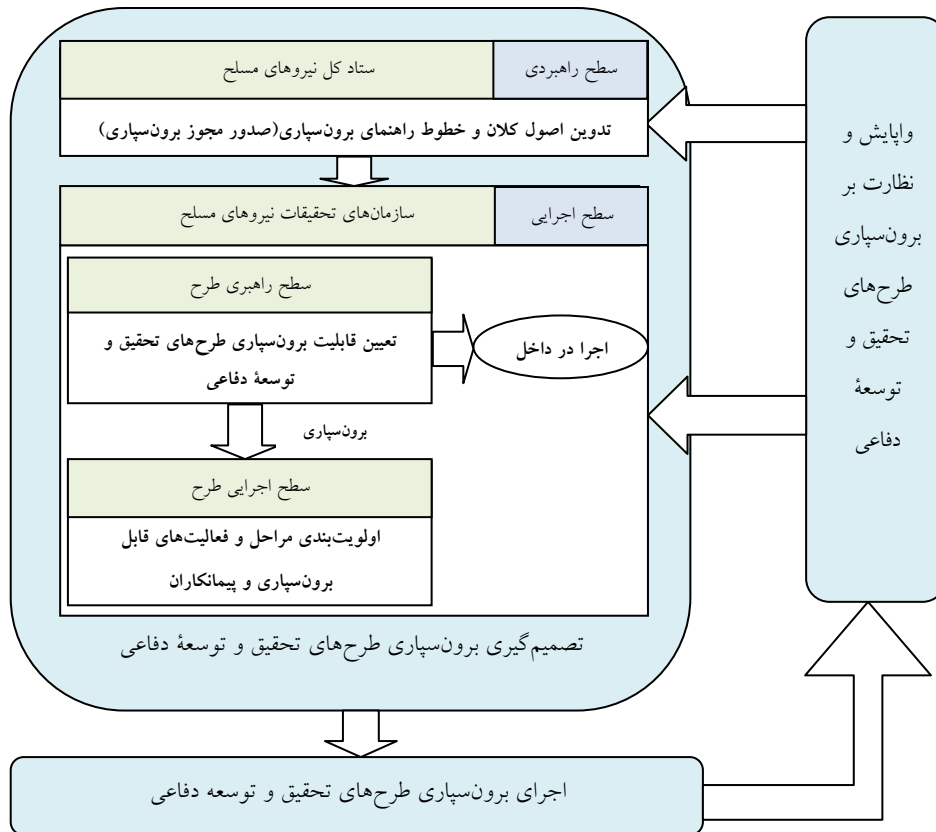
مأموریت هر کدام از واحدها و قسمت‌های سازمانی و حوزه‌هایی که به شکل مستقیم و غیرمستقیم در اجرای طرح‌های تحقیقاتی فعالیت دارند، مطابق با ساختار سازمان‌های تحقیقاتی دفاعی به شرح زیر می‌باشد:

- (۱) مأموریت ستاد عمومی: برنامه‌ریزی و پشتیبانی عمومی از اجرای طرح‌های تحقیقاتی،
- (۲) مأموریت ستاد تخصصی: برنامه‌ریزی و پشتیبانی تخصصی از اجرای طرح‌های تحقیقاتی،
- (۳) مأموریت مراکز/گروه‌های تحقیقاتی: تعریف، تصویب و اجرای طرح‌های تحقیقاتی در حوزه‌های تخصصی مختلف،
- (۴) حوزه‌های راهبری طرح: ستاد تخصصی، مسئولان مراکز/گروه‌های تحقیقاتی، مدیران طرح و حوزه مسئول سازمان،
- (۵) حوزه اجرایی طرح: گروه اجرایی طرح شامل مدیر طرح و گروه مربوط.

۳. یافته‌های تحقیق

بر اساس نتایج تحلیل‌های آماری انجام شده، سطح تصمیم‌گیری، مراحل، معیارها و گزینه‌های الگوی تصمیم‌گیری برون‌سپاری طرح‌های تحقیق و توسعه دفاعی، تعیین و شناسایی گردید. همان‌گونه که در شکل زیر مشخص شده است، تصمیم‌گیری برون‌سپاری در بخش دفاعی، باید در دو سطح راهبردی و اجرایی انجام گیرد که برون‌سپاری طرح‌های تحقیق و توسعه دفاعی در سطح اجرایی تصمیم‌گیری برون‌سپاری قرار می‌گیرد.

شکل شماره ۲. مدیریت برون‌سپاری و سطوح تصمیم‌گیری برون‌سپاری طرح‌های تحقیق و توسعه در بخش دفاعی



بر اساس نتایج تحلیل‌های آماری، مراحل چارچوب تصمیم‌گیری در سطح اجرایی باید به گونه‌ای طراحی شود که قابلیت تعیین و اولویت‌بندی طرح‌ها، مراحل و فعالیت‌های قابل برون‌سپاری و پیمانکاران برون‌سپاری را داشته باشد. برای این منظور، دو مرحله کلی برای تصمیم‌گیری برون‌سپاری طرح‌های تحقیق و توسعه دفاعی در سطح اجرایی، پیش‌بینی شده است:

در مرحله اول، قابلیت برون‌سپاری یا میزان تمایل به برون‌سپاری طرح‌ها مشخص شده و نسبت به برون‌سپاری یا عدم برون‌سپاری طرح‌ها تصمیم‌گیری می‌گردد. در این مرحله، با استفاده از نظرات افراد خبره در حوزه تحقیقات صنعتی دفاعی (گروه راهبری طرح)، با اجرای نظام خیره‌فازی به‌عنوان یکی از ابزارهای هوش مصنوعی که برای پردازش از منطق فازی استفاده می‌کند، نسبت به اولویت‌بندی طرح‌های قابل برون‌سپاری اقدام می‌گردد. همان‌گونه که پیش‌تر گفته شد برای این مرحله از تصمیم‌گیری، با استفاده از تحقیق میدانی و تحلیل‌های آماری، ۴ محرک و ۱۱ عامل مؤثر در تعیین قابلیت برون‌سپاری طرح‌های تحقیق و توسعه، به شرح جدول شماره ۶ شناسایی و تعیین گردید:

جدول شماره ۶. محرک‌ها و عوامل برون‌سپاری طرح‌های تحقیق و توسعه دفاعی

مرحله اول	محرک‌های برون‌سپاری طرح	عوامل برون‌سپاری طرح
تصمیم‌گیری برون‌سپاری طرح (تعیین قابلیت برون‌سپاری طرح)	ماهیت طرح	- پیچیدگی طرح (تنوع فناوری‌های مورد نیاز طرح) - اندازه طرح (تعداد/ مقدار منابع مورد نیاز طرح) - سطح آمادگی فناوری طرح (سطح فناوری طرح) - قابلیت تفکیک فناوری‌های طرح (وابستگی متقابل فناوری‌های مورد نیاز طرح) - حساسیت طرح (طبقه‌بندی طرح)
	شرایط محیطی	- دسترس‌پذیری فناوری طرح (شرایط تحریم و عدم قطعیت محیطی) - فوریت طرح (محدودیت زمانی کاربر عملیاتی)
	شرایط پیمانکاران	- توان علمی، فنی و سوابق پیمانکار - شرایط سیاسی و امنیتی پیمانکار
	توانمندی داخلی	- تخصص و مهارت کارشناسان (قابلیت جذب، رسوب و یکپارچه‌سازی دانش بیرونی) - سابقه همکاری با انواع پیمانکاران (توانایی ارائه RFP، مدیریت روابط، تحویل‌گیری درست نتایج و ...)

در مرحله دوم پس از تعیین میزان قابلیت برون‌سپاری طرح، باید نسبت به اولویت‌بندی مراحل و فعالیت‌های قابل برون‌سپاری طرح اقدام نموده و پیمانکاران مناسب مربوط به هر مرحله یا فعالیت پیشنهاد گردد. برای این منظور، مشابه مرحله پیشین و با تحلیل داده‌های به دست آمده، دلایل برون‌سپاری مراحل و فعالیت‌های

طرح، مراحل اجرایی طرح تحقیقاتی و انواع پیمانکاران برون‌سپاری طرح‌های تحقیقاتی، به شرح جدول شماره ۷ شناسایی و تعیین گردید:

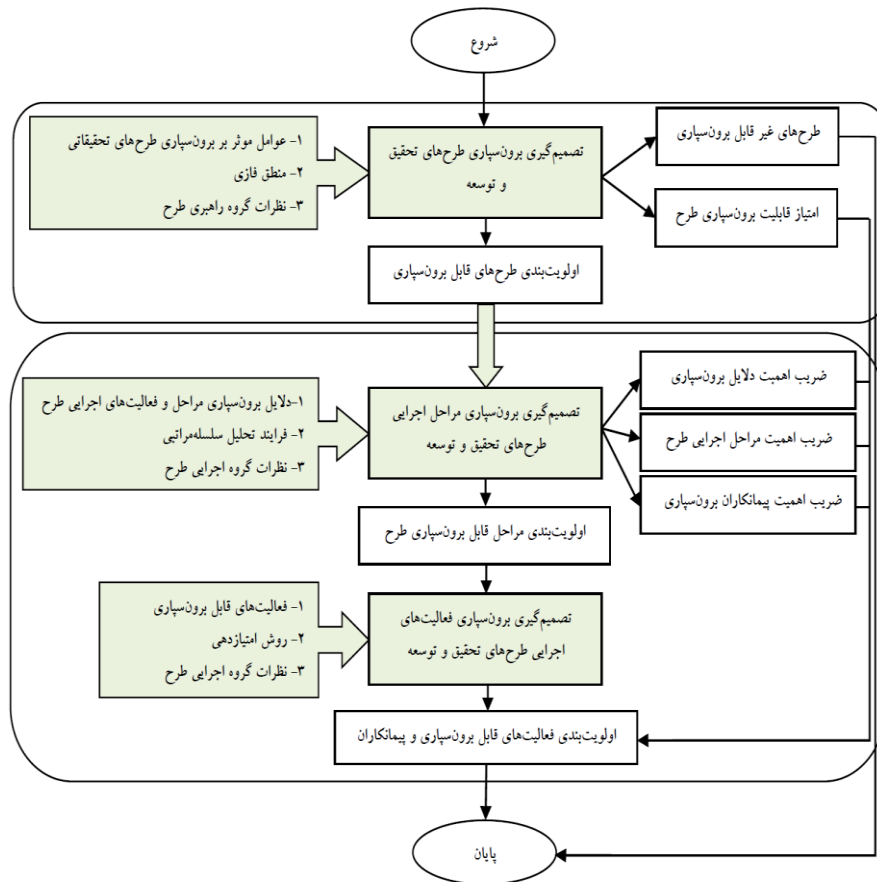
جدول شماره ۷. عوامل و اجزای برون‌سپاری مراحل و فعالیت‌های اجرایی طرح‌های تحقیق و توسعه دفاعی

مرحله دوم	معیارها	زیرمعیارها و گزینه‌ها
تصمیم‌گیری برون‌سپاری مراحل و فعالیت‌های اجرایی طرح و اولویت‌بندی انواع پیمانکاران	دلایل برون‌سپاری مراحل و فعالیت‌های برون‌سپاری طرح‌های تحقیق و توسعه دفاعی	<ul style="list-style-type: none"> - کاهش هزینه اجرا - رسوب دانش تخصصی - کاهش زمان اجرا - دسترسی به مهارت‌ها، تجهیزات و امکانات بیرونی - کاهش عدم قطعیت‌های فناورانه
	مراحل اجرایی طرح‌های تحقیق و توسعه دفاعی	<ul style="list-style-type: none"> - نیازسنجی - طراحی مفهومی - طراحی مقدماتی و ساخت نمونه آزمایشی - طراحی تفصیلی و ساخت نمونه مهندسی - ساخت و آزمون نمونه عملیاتی - ساخت نمونه معیار تولید
	منابع بیرونی (پیمانکار/ همکار) در برون‌سپاری طرح‌های تحقیق و توسعه دفاعی	<ul style="list-style-type: none"> - دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها - شرکت‌های تحقیقاتی خصوصی - مراکز تحقیقاتی و علمی - اشخاص حقیقی (نخبه و محقق)

با توجه به اینکه در این مرحله، مسئله تصمیم‌گیری با معیارها و شاخص‌های تصمیم‌گیری و ارزیابی گزینه‌های ممکن درگیر می‌باشد، باید از روش‌هایی استفاده شود که در حل مسائل چندمعیاره کاربرد دارد. یکی از کارآمدترین این روش‌ها، فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی می‌باشد، بنابراین ضریب اهمیت یا میزان تأثیرگذاری هر کدام از اجزای تصمیم‌گیری (شامل دلایل برون‌سپاری، مراحل اجرایی و پیمانکاران) تعیین شده و در نهایت، با اعمال ضرایب اهمیت به دست آمده و با به‌کارگیری نظرات گروه اجرایی طرح و روش امتیازدهی برای فعالیت‌های هر مرحله، نسبت به اولویت‌بندی فعالیت‌ها و

پیمانکاران طرح اقدام می‌گردد. بر این اساس، چارچوب تصمیم‌گیری برون‌سپاری طرح‌های تحقیق و توسعه دفاعی، مطابق با شکل زیر خواهد بود:

شکل شماره ۳. چارچوب تصمیم‌گیری برون‌سپاری طرح‌های تحقیق و توسعه دفاعی



با توجه به شکل ۳ و توضیحات بالا، چارچوب تصمیم‌گیری برون‌سپاری طرح‌های تحقیق و توسعه دفاعی را می‌توان به شرح جدول شماره ۸ خلاصه‌سازی نمود:

جدول شماره ۸. مراحل، هدف‌ها و ابزار چارچوب تصمیم‌گیری برون‌سپاری طرح‌های تحقیق و توسعه دفاعی

ابزار	هدف	مراحل
واپایش منطق فازی	اولویت‌بندی طرح‌های قابل برون‌سپاری با تعیین: ۱. قابلیت برون‌سپاری طرح‌ها	تصمیم‌گیری برون‌سپاری طرح‌ها
فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی	اولویت‌بندی مراحل قابل برون‌سپاری طرح با تعیین: ۱. ضریب اهمیت دلایل برون‌سپاری طرح ۲. ضریب اهمیت مراحل اجرایی طرح ۳. ضریب اهمیت پیمانکاران برون‌سپاری طرح	تصمیم‌گیری برون‌سپاری مراحل و فعالیت‌های اجرایی طرح
امتیازدهی	اولویت‌بندی فعالیت‌های قابل برون‌سپاری و پیمانکاران با تعیین: ۱. امتیاز برون‌سپاری فعالیت‌ها ۲. محاسبه میانگین موزون حاصل ضرب امتیاز فعالیت در ضرایب	طرح

۴. نتیجه‌گیری

۴-۱. جمع‌بندی

این تحقیق به منظور معرفی و ارائه چارچوب برون‌سپاری طرح‌های تحقیق و توسعه دفاعی انجام گرفته است که نتیجه آن، طراحی چارچوبی بومی برای سازمان‌های تحقیق و توسعه دفاعی می‌باشد. چارچوب پیشنهادی در دو مرحله به شرح زیر پیش‌بینی شده است:

مرحله اول؛ تصمیم‌گیری تمایل به برون‌سپاری طرح: در این مرحله برای تعیین قابلیت برون‌سپاری طرح‌ها از نظام خبره فازی به‌عنوان یکی از ابزارهای هوش مصنوعی استفاده می‌گردد که در نظام‌های پشتیبان تصمیم کاربرد دارد.

مرحله دوم؛ تصمیم‌گیری برون‌سپاری مراحل و فعالیت‌های اجرایی طرح: در این گام در مورد برون‌سپاری مراحل و فعالیت‌های طرح با استفاده از روش فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی و روش امتیازدهی تصمیم‌گیری می‌شود.

ویژگی‌های اصلی چارچوب ارائه‌شده به قرار زیر می‌باشد:

- (۱) استفاده حداکثری از دانش ضمنی مسئولان، مدیران و کارشناسان تحقیقات صنعتی دفاعی به عنوان اصلی ترین منبع اطلاعاتی در برون سپاری طرح های تحقیقاتی،
- (۲) گرفتن تصمیم در شرایط کمبود اطلاعات و مستندات مرتبط با برون سپاری طرح های تحقیقاتی،
- (۳) تفکیک سطوح تصمیم گیری برون سپاری طرح ها در دو سطح تصمیم گیری مدیریتی و اجرایی متناسب با مأموریت و ساختار سازمان های تحقیقاتی نیروهای مسلح،
- (۴) قابلیت تصمیم گیری برون سپاری در سه سطح طرح ها، مراحل اجرایی طرح و فعالیت های طرح،
- (۵) تأکید بر تصمیم گیری گروهی از طریق به کارگیری و استفاده از نظرات طیف مختلفی از کارکنان سازمان های تحقیقاتی (مسئولان سازمان و مدیران و کارشناسان طرح)،
- (۶) پیش بینی و توجه ویژه به مراحل اجرایی (چرخه عمر) طرح های تحقیق و توسعه دفاعی،
- (۷) پیش بینی و ارائه دسته بندی انواع پیمانکاران طرح های تحقیق و توسعه دفاعی متناسب با چرخه عمر طرح.

۲-۴. پیشنهادها

- در ادامه پیشنهادهایی در زمینه تصمیم گیری برون سپاری طرح های تحقیق و توسعه دفاعی ارائه می گردد:
- (۱) در تصمیم گیری برون سپاری طرح های تحقیق و توسعه دفاعی، محرک ها و عوامل تأثیرگذار کلان در برون سپاری این طرح ها با محوریت ستاد کل نیروهای مسلح تبیین شده و اصول کلان و خطوط راهنمای آن به سازمان های تحقیقاتی نیروهای مسلح ابلاغ گردد.

- (۲) سازمان‌های تحقیقاتی نیروهای مسلح بر اساس اصول کلان تعیین شده در سطح ستاد کل نیروهای مسلح و با در نظر گرفتن مؤلفه‌ها و عوامل مستقیم اثرگذار در طرح، اقدام به برون‌سپاری طرح‌های تحقیق و توسعه دفاعی نمایند.
- (۳) سازمان‌های تحقیقاتی نیروهای مسلح که مأموریت تعریف، تصویب و اجرای طرح‌های تحقیقاتی را بر عهده دارند، در دو سطح راهبری و اجرایی نسبت به تصمیم‌گیری برون‌سپاری طرح‌های تحقیقاتی اقدام نمایند؛ به‌گونه‌ای که در سطح راهبری در مورد تعیین و اولویت‌بندی طرح‌های قابل برون‌سپاری اقدام نمایند و در سطح اجرایی در مورد تعیین و اولویت‌بندی مراحل و فعالیت‌های قابل برون‌سپاری و تعیین پیمانکاران مناسب برون‌سپاری تصمیم‌گیری نمایند.
- (۴) معیارها، عوامل و گزینه‌های برون‌سپاری در دو سطح راهبری و اجرایی، باید متناسب با هدف تصمیم‌گیری در هر سطح تعیین و انتخاب گردد.
- (۵) با توجه به اینکه مستندها و اطلاعات قابل توجهی در مورد چگونگی انتخاب طرح‌ها و فعالیت‌های تحقیقاتی برای برون‌سپاری وجود ندارد، بنابراین در انتخاب چارچوب‌ها و روش‌های تصمیم‌گیری باید به‌گونه‌ای عمل شود که از اطلاعات ضمنی افراد خبره حداکثر استفاده و بهره‌برداری انجام شود.

فهرست منابع

۱. منابع فارسی

۱. الوانی، سیدمهدی و اشرفزاده، فرزاد (۱۳۸۷)، «مدیریت برون‌سپاری راهی به سوی توسعه»، چاپ اول، تهران، انتشارات مبتکران.
۲. رزمی، جعفر، فقیه‌روحي، شهرزاد (۱۳۸۹)، «تصميم‌گيري جهت برون‌سپاری سیستم‌های اطلاعات با استفاده از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی»، *فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی*، شماره ۱۳.
۳. زالی، محمدرضا (۱۳۸۲)، «طراحی و تبیین سیستم ارزیابی عملکرد مراکز تحقیقاتی صنعتی کشور»، رساله دکتری، تهران، دانشگاه تهران، دانشکده مدیریت.
۴. سهرابی، بابک، طهماسبی‌پور، کاوه، رئیسی وانانی، ایمان (بهار و تابستان ۱۳۹۰)، «طراحی سیستم خبره فازی برای انتخاب سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان»، *مدیریت صنعتی*، دوره ۳، شماره ۶.
۵. سیدجوادین، سیدرضا، حسینی‌پور، طهمورث، پورولی، بهروز (۱۳۹۰)، *فرایند برون‌سپاری*، چاپ اول، تهران، انتشارات نگاه دانش نوین.
۶. شاه‌محمدی، فرامرز و معصومی، مریم (۱۳۸۵)، «متدلوژی سازمان مدیریت صنعتی برای برون‌سپاری استراتژیک»، ارائه شده در: *اولین کنفرانس بین‌المللی سازمان‌های پیشرو و حضور در فضای تجارت جهانی*، تهران.
۷. شهنقی، کامران (زمستان ۱۳۸۸)، «طراحی الگوی تصمیم‌گیری بر اساس MODM جهت برون‌سپاری عملیات نگهداری و تعمیرات»، *فصلنامه مدیریت زنجیره تأمین*، سال یازدهم، شماره ۲۸.
۸. معاونت تحقیقات صنعتی سپاه پاسداران انقلاب اسلامی (۱۳۹۰)، *ابلاغ آزمایشی چرخه تحقیقات*، تهران، سپاه پاسداران انقلاب اسلامی.
۹. معتدل، محمدرضا، افشارکاظمی، محمدعلی، دست‌باز، سارا (۱۳۹۰)، «ارائه الگوی جهت پشتیبانی تصمیمات برون‌سپاری طرح‌های فناوری اطلاعات با استفاده از متد تصمیم‌گیری گروهی»، *مجله پژوهش‌های مدیریت*، شماره ۸۹.
۱۰. نظری‌زاده، فرهاد (۱۳۸۴)، «بررسی شیوه‌های برون‌سپاری تحقیق و توسعه»، ارائه شده در: *سومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت*، تهران.
۱۱. هیئت فنی تدوین استاندارد مرکز استاندارد دفاعی ایران (۱۳۹۱)، *معماری فرایند تحقق ایده (از ایده تا ساخت نمونه): الزامات عمومی*، تهران، مؤسسه آموزشی تحقیقاتی صنایع دفاعی.

۲. منابع انگلیسی

1. Balanchandra, R, Friar, J.H (1997), "Factors for Success in R&D Projects and New Product Innovation, A Contextual Framework", *Engineering Management & IEEE*, vol. 44, Issue 3.
2. BradačHojnik, Barbara, Miroslav Rebernik (2012), "Ousourcing of R&D and Innovation Activities in SMEs: Evidence from Slovenia", *Journal of Economics and Business*, vol. X, Issue 2.

3. CaiTjader, Youxu, Jerrold H. May, Jennifer Shang, Luis G.Vargas, Ning Gao (2014), "Firm-level Outsourcing Decision-making: A Balanced Scorecard-based Analytic Network Process Model", *Journal of Production Economics*, vol. 147.
4. CaiTjader, Youxu, Shang, Jennifer S, Vargas, Luis (2010), "Offshore Outsourcing Decision-making: A Policy-maker's Perspective", *European Journal of Operational Research*, vol. 207.
5. Choi, Jeong-Hwan, Lee, Jeong-Dong, Ko, Seong-Pil (2012), "Research on Make or Buy Decision-making Strategy Using System Dynamics: Focused on Korea's Military Improvement Project", in: *30th International Conference of the System Dynamics Society*, Switzerland, 22-26 July.
6. Contone, Luigi, Testa, Pierpaolo (2009), "The Outsourcing of Innovation Activities in Supply Chains with High-intensity of Research and Development", *Esperienze D'impresa*.
7. Cui, Zhijian and Loch, Christoph (2011), "A Strategic Decision Framework for Innovation Outsourcing", *International Journal of Innovation Management*, vol. 15, Issue. 5.
8. Keremic, T (2006), "Outsourcing Decision Support: A Survey of Benefits, Risks, and Decision Factors", *International Journal of Supply Chain Management*.
9. Martinez-Noya, Andrea, Esteban Garcia- Canal (2011), "Technological Capabilities and the Decision to Outsource/outsource Offshore R&D Services", *Journal of International Business Review*, vol. 20.
10. McIvor, R.T, Humphreys, P.K. and McAleer, W.E (1997), "A Strategic Model for the Formulation of an Effective Make-or-buy Decision", *Management Decision*, vol. 32.
11. Miyamoto, Dai (2007), "Determinants of R&D Outsourcing at Japanese Firms: Transaction Cost and Strategic Management Perspectives", *International Journal of Human and Social Sciences*, 2, No 5.
12. Pandey, V, Bansal, V (2003), *A Decision Framework for IT Outsourcing using Analytic Hierarchy Process*, New Delhi, Indian Institute of Technology Kanpu.
13. Pascucci, Stefano, Annie Royer and Jos Bijman (2012), *To Make or to Buy", is this the Question? Testing Making or Buying Decisions to Explain Innovation-sourcing Strategies in the Food Sector*, Canada, Quebec, Management Studies Group.
14. Rundquist, J (2007), *Outsourcing of New Product Development-A Decision Framework*, Lulea University of Technology, Licentiate Thesis, Department of Business Administration and Social Sciences.
15. Teirlinck, Peter, Michel Dumont and Andre' Spithoven (2010), "Corporate Decision-making in R&D Outsourcing and the Impact on Internal R&D Employment Intensity", *Industrial and Corporate Change*, vol. 19.
16. Thakur, Pooja (2010), *Offshoring and Outsourcing of Core Corporate Activities: The Global Relocation of Pharmaceutical Industry Clinical Trials*, Ph.D thesis, The State University of New Jersey in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy Ph.D. in Management.
17. Tribe, Raglan and David, Allen (2003), Implementing Business Strategy with Virtual R&D Teams, *Mindsheet White Paper*, available at: <http://www.mindsheet.com>
18. Vidal, Ludovic-Alexandre, Marle, Franck, Bocquet, Jean-Claude (2011), "Using a Delphi Process and the Analytic Hierarchy Process (AHP) to Evaluate the Complexity of Projects", *Journal of Expert Systems With Applications*, vol. 28.