

الگوی برای مدیریت پروژه‌های تحقیقاتی مبتنی بر استانداردهای بین‌المللی مدیریت پروژه (موردکاوی: دانشکده مهندسی صنایع دانشگاه صنعتی مالک اشتر)

امیر ترکیان ولاشانی^۱، محسن چشم‌براه^۲، صادق شهبازی^۳

^۱ کارشناس ارشد مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی مالک اشتر (نویسنده مسئول)

^۲ عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی مالک اشتر

^۳ عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی مالک اشتر

چکیده

وجود چالش‌ها و دغدغه‌های مختلف مدیران پروژه‌های تحقیقاتی مانند حفظ انگیزه‌های تیم پروژه، انجام مطالعات امکان‌سنجی دقیق، مدیریت اثربخش تعارضات و مدیریت عدم قطعیت‌ها، لزوم تدوین و استقرار الگوی جهت مدیریت اثربخش پروژه‌ها را تشدید می‌کند. در این مقاله، با بررسی برخی از پژوهش‌های موجود در پیشینه، مصاحبه با خبرگان و تدوین و توزیع پرسشنامه به جمع‌آوری داده‌های مرتبط و تحلیل شرایط ویژه دانشگاه مورد مطالعه و سنجیت پروژه‌های آن و نیز، دغدغه‌های مدیران پروژه‌های تحقیقاتی و توجه به مقبولیت، جامعیت و گستردگی کاربرد، از استاندارد PMBOK 2017 به‌عنوان استاندارد محوری پژوهش، و از استانداردهای PRINCE2 و ISO 21500 جهت تکمیل متدولوژی، استفاده شده است. با جمع‌بندی موارد یاد شده، الگوی جامع به همراه زیرالگوهای آن بر مبنای فرآیندهای ورودی، فرآیند عملیاتی و خروجی برای هر یک حاصل شده که ماتریس‌های نگاشت گروه فرآیندی نشانگر آن است که الگوی پیشنهادی، تمامی دغدغه‌های مد نظر و کلیه زیرحوزه‌های دانشی استاندارد PMBOK را پوشش می‌دهد. علاوه بر حصول اطمینان پوشش الگو مبتنی بر ماتریس‌های نگاشت گروه فرآیندی، با پیاده‌سازی الگوی پیشنهادی در یکی از پروژه‌های تحقیقاتی دانشکده مهندسی صنایع، الگوی ارزیابی شده از دیدگاه خبرگان نیز مورد اعتبارسنجی قرار گرفته است.

واژه‌های کلیدی: مدیریت پروژه، استاندارد، پروژه تحقیقاتی، مدل، PMBOK.

۱- مقدمه

اکثر الگوها و استانداردهای بین‌المللی مدیریت پروژه بر مبنای روش‌های کاری پروژه‌های معمول و جاری بنا نهاده شده‌اند و کمتر به روش‌های انجام پروژه‌های تحقیقاتی پرداخته شده است. با توجه به احساس نیاز و دغدغه مدیران پروژه‌های تحقیقاتی دفاعی و بررسی سوابق تحقیقات صورت گرفته مشخص گردید که با وجود اهمیت فراوان این موضوع، تاکنون فعالیت جامع و متمرکزی درخصوص ارائه الگوی کاربردی و پیاده‌سازی عملی تمامی حوزه‌های فرآیندی استانداردهای مدیریت پروژه در دانشگاه صنعتی مالک اشتر طی سالیان گذشته صورت نگرفته است. لذا با توجه به لحاظ برخی محدودیت‌ها و تفاوت‌های انجام پروژه‌های تحقیقاتی دفاعی در دانشگاه صنعتی مالک اشتر، در این تحقیق سعی شده است تا با ارائه الگویی بومی‌سازی شده و کاربردی با بهره‌گیری از ظرفیت استانداردهای بین‌المللی مدیریت پروژه، راه‌کار مناسب علمی برای مدیریت اثربخش این حوزه بسیار مهم ارائه شود. با بررسی استانداردهای بین‌المللی موجود که بیان‌کننده اجزای مختلف مدیریت پروژه می‌باشند، سعی در انتخاب الگویی متناسب با مدیریت پروژه در مکان مورد نظر شد. ضمناً با بررسی عوامل مؤثر بر پروژه‌های تحقیقاتی و استفاده از نظر خبرگان و دست‌اندرکاران مطلع مربوطه، مؤثرترین عوامل در این زمینه را شناسایی و میزان تأثیر آنها بر فرآیند مد نظر بررسی و ثبت و در ادامه با استخراج چالش‌ها و نقص‌های احتمالی به تحلیل وضع موجود پرداخته شد. در پایان و پس از تجزیه و تحلیل کافی اطلاعات بدست آمده از تمامی جوانب عملیاتی و تحقیقاتی، به ارائه الگوی پیشنهادی مناسب جهت مدیریت اثربخش پروژه‌های تحقیقاتی دفاعی در دانشگاه صنعتی مالک اشتر در راستای تصمیم‌گیری بهتر در انتخاب و انجام پروژه‌های تحقیقاتی در حوزه‌های مختلف پرداخته شد.

۲- مروری بر برخی پژوهش‌های پیشینه موضوع

مدیران و نحوه مدیریت پروژه، عامل اصلی و تعیین‌کننده میزان موفقیت و شکست پروژه‌ها می‌باشند (زرگ‌پور و همکاران، ۱۳۹۰). در مدیریت پروژه به‌عنوان دانشی فراگیر از ابتدا تا انتهای مراحل یک پروژه، مدیر همواره با دغدغه تصمیم‌گیری روبرو است و یک مدیر موفق بی‌شک با تصمیم‌گیری بهینه قادر به پیشبرد مؤثر پروژه خواهد بود (فیلی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۰). پس از بررسی استانداردهای جهانی مدیریت پروژه و مقایسه تطبیقی متدولوژی PRINCE2 و راهنمای PMBOK با بررسی جزئیات این دو استاندارد در بخش‌های مختلف نتیجه‌گیری می‌شود که بسته به مکان و نوع پروژه‌ها، برتری استانداردها مشخص می‌گردد، ولی بهترین روش این است که از تلفیق این دو استاندارد برای دستیابی به بهترین نتیجه عملکردی برای مدیریت پروژه‌ها استفاده شود (صبحیه و همکاران، ۱۳۹۱). با توجه به پرکاربرد بودن استاندارد PMBOK در ایران و پوشش معیارهای و زیرمعیارهای مورد انتظار، در صورتی که نتوانیم از ترکیب استانداردها استفاده نماییم، استاندارد PMBOK و در صورت وجود امکان، پیشنهاد می‌شود که ترکیب حاصل از استانداردهای PMBOK و PRINCE2 مورد استفاده قرار گیرد تا همه جنبه‌های سازمان مورد بررسی و بهبود مستمر قرار گیرد (گل‌پیرا، ۱۳۹۲). با مقایسه استانداردها، نقاط قوت و ضعف هرکدام مشخص شده و به مدیران سازمان‌ها کمک می‌کند تا با توجه به نوع پروژه در حال اجرا، استاندارد مناسب را برگزینند و از این طریق عملیات پروژه را رهبری کند (نیلی‌پور طباطبایی و همکاران، ۱۳۹۲). بیشتر سناریوهای مدیریت پروژه که تدوین و یا اجرا می‌شوند، کامل نیستند. تلفیق روش‌های جاری فعلی با الگویی که برای تهیه سناریو با روش PMBOK ارائه شده است می‌تواند سبب بهبود روند، کیفیت و کمیت سناریوهای مورد استفاده شود (کلات‌پور و همکاران، ۱۳۹۳). ابتدا باید به معرفی استانداردهای مختلف مدیریت پروژه به‌خصوص استاندارد PMBOK پرداخته شود، سپس یک سیستم ارزیابی عملکرد پروژه با توجه به استاندارد PMBOK طراحی نمود (حسینی و کیانی، ۱۳۹۳). تأثیر استاندارد PMBOK در افزایش بازدهی مدیریت پروژه زیاد بوده و هدف از آموزش مدیران پروژه، توانمندسازی آنان در برابر مشکلات پروژه و آماده‌سازی آنها برای ورود به فضای جدید و ناشناخته پروژه می‌باشد و در بین استانداردهای موجود، استاندارد PMBOK بسیار معروف و مناسب معرفی می‌گردد که برای تشریح و پیشبرد پروژه استفاده شده است (فضلی و همکاران، ۱۳۹۴). فرآیند کاربردی برنامه‌ریزی و کنترل

پروژه در صنایع و مراکز تحقیقاتی مطابق با استانداردهای مدیریت پروژه کاربردی و مهم بوده و بهره‌گیری از استانداردهای مدیریت پروژه، کمک‌رسان به مدیران در اجرای برنامه‌های پروژه می‌باشند (شهریاری و همکاران، ۱۳۹۵). به‌کارگیری استاندارد، مدیران پروژه را در اجرای پروژه و پیشبرد اهداف آن یاری نموده و سازمان پروژه را به یک نظام هماهنگ و یکپارچه مبدل می‌کند. با توجه به شرایط ویژه اجرای پروژه‌ها در سازمان به‌نظر می‌رسد تسلط بر مجموعه‌ای از متدولوژی‌ها و استانداردهای مدیریت پروژه برای مدیران کلیدی سازمان‌های پروژه‌محور امری ضروری است (علی‌بابایی و همکاران، ۱۳۹۵). برای هر پروژه فرض است تا با تطبیق استانداردهای مختلف، راهنمای منحصربه‌فرد مدیریت پروژه‌های سازمان خود را تدوین و بهبود مدیریت پروژه‌ها را بر اساس این سیستم ساخته خود که بر مبنای این استانداردها و متدولوژی‌ها بنا شده است، دنبال کند (ادب و همکاران، ۱۳۹۵). نقش مدیران پروژه، تمرکز بر فعالیت‌های مشخصی است که مستلزم تلاش زیاد و قابلیت‌های تخصصی فردی است. در این راستا آشنایی با استانداردهای مدیریت پروژه می‌تواند مدیران را به تصمیم‌گیری راهبردی و صحیح نائل سازند (کوشکی و همکاران، ۱۳۹۷). روش‌های برنامه‌ریزی و کنترل پروژه از گذشته در زمینه‌های مختلف مورد استفاده قرار می‌گرفته است، اما در سایر زمینه‌ها از جمله پروژه‌های تحقیقاتی که ماهیتاً از ابهاماتی نظیر مشخص نبودن جزئیات برخی کارها، عدم وجود قطعیت در اکثر زمان‌های برآوردی فعالیت‌ها، مواجه شدن با بن‌بست حین اجرای پروژه و لزوم از سرگیری رشته جدیدی از امور و... برخوردارند، کمتر مورد توجه قرار گرفته است (رضایی و همکاران، ۱۳۹۷). در مراکز تحقیق و توسعه دفاعی با توجه به محدودیت منابع، امکان انجام همه پروژه‌های توسعه محصول جدید دفاعی وجود ندارد و اولویت‌بندی این پروژه‌ها ضروری است. درخصوص صنایع دفاعی با توجه به متمایز بودن ماهیت آنها، تغییرهای نیازها و خواسته سریع نیروهای مسلح موجب شده است که صنایع دفاعی با سرعت، بازدهی و کیفیت روبه‌رشدی به نوآوری و ارائه محصولات جدید بپردازند (شهبازی و همکاران، ۱۳۹۷). با شناسایی چالش‌های پیش روی استقرار فرآیندهای کنترل پروژه بر اساس استاندارد PMBOK و ارائه راه‌کارهای متناسب، مدیریت پروژه یکی از مهم‌ترین و پراستفاده‌ترین شاخه‌های مدیریت طی چند دهه اخیر می‌باشد (مهتدی و همکاران، ۱۳۹۸). اجرای مدیریت فرآیند، به‌نوبه‌خود به‌عنوان یکی از ابزارهای بهبود مدیریت موثرتر و کاربرد آن در طراحی نمودارهای رشد قدرتمند محصول، به‌عنوان نوآوری و بهره‌وری ظهور کرده است. راهنمای PMBOK فرآیندهای منحصربه‌فرد مدیریت پروژه که موجب پیشرفت پروژه می‌شود را تضمین می‌کند و فرآیندهای مدیریت پروژه و فرآیندهای محصول‌گرا با هم همپوشانی دارند و در طول حیات یک پروژه با یکدیگر تعامل دارند و PRINCE2 مجموعه‌ای از فرآیندها را توضیح می‌دهد که چه چیزی باید رخ دهد و چه موقع در پروژه انجام دهید تا هر پروژه کنترل شده توسط این روش باید این فرآیندها را به نوعی اقدام نماید، اما مهم‌تر از آن، این است که فرآیندهای مدل را مطابق با نیازهای آن پروژه خاص که مشغول کار هستید، تنظیم کنید (سانچز و همکاران، ۲۰۱۳). روش مدل‌سازی ساختارهای تجزیه پروژه^۱ و روابط آن امری مؤثر بوده و استفاده از یک مدل فرآیند مدیریت پروژه جهانی به‌رغم تفاوت بین پیچیدگی و اولویت‌های پروژه‌های مختلف به‌عنوان یک نتیجه مهم معرفی می‌شود (کوکوشکین و همکاران، ۲۰۱۳). با مقایسه استاندارد جدید ایزو با کاربرد چابک و ادبیات قبلی در مورد مدل‌های مدیریت پروژه ترکیبی مشخص می‌گردد که راهنمای PMBOK، فرآیندهای مفصل‌تری را در این زمینه ارائه می‌دهد که ممکن است نیاز به سازگاری بیشتر نیز داشته باشند (بیندر و همکاران، ۲۰۱۴). پیشنهاد می‌شود ترکیب استاندارد ISO 21500 در مدیریت پروژه و سیستم‌های مدیریت پروژه با تأکید بر ادغام آنها با PMBOK استفاده گردد. راهنمایی ISO 21500 در مدیریت پروژه، راهنمایی برای مدیریت پروژه فراهم می‌کند و می‌تواند توسط هر نوع سازمان، اعم از عمومی یا خصوصی مورد استفاده قرار گیرد و می‌توان اظهار داشت که این سیستم‌های مدیریتی با یکدیگر رقابت ندارند و همه در صورت استفاده مناسب متدولوژی‌ها، سازگار هستند (بریوسو، ۲۰۱۵). موفقیت در مدیریت پروژه در طول تاریخ پدید دیدگاه علمی و همچنین عملی مورد نیاز می‌باشد، بدین معنی که مدل‌های مختلف موفقیت مدیریت پروژه در طول تاریخ پدید

^۱ - Sánchez et, al.^۲ - Kukushkin et, al.^۳ - Binder et, al.^۴ - Brioso

آمده است که نشان‌دهنده سطح تفکر در مؤفقیت مدیریت پروژه است (رادکوویچ و همکاران، ۲۰۱۷). تحلیل و اثبات تأثیر مدیریت دانش پروژه در بهبود شایستگی مدیر و پروژه ساختی و کارا است. از نتایج مقاله می‌توان نتیجه گرفت که دانش مدیریت پروژه مطابق با استاندارد PMBOK در بهبود شایستگی مدیر تأثیر مثبت و معناداری دارد و در عملکرد پروژه، درجات مختلفی از اهمیت برای آنها وجود دارد (هدا و همکاران ۲۰۱۹). مدیریت پروژه فرآیند ایجاد آمادگی‌سازی، سازمان‌دهی، مدیریت، تلاش برای رسیدن به یک هدف خاص با گذشت زمان و اتمام کار تیم می‌باشد و استاندارد PMBOK به‌عنوان یک مرجع مناسب تعریف می‌شود و به‌سادگی روشی نمی‌باشد که محدود به ارائه مراحل باشد (سیرشار و همکاران، ۲۰۱۹). با تجزیه و تحلیل و مقایسه بین ISO ۲۱۵۰۰ و PMBOK در یک مرور کلی مشخص می‌شود که رویکرد دو استاندارد متفاوت است. استاندارد ISO ۲۱۵۰۰ در مورد معرفی فرآیند و ورودی‌ها و خروجی‌های پروژه است و راهنمای PMBOK تصویر دقیق‌تری در مورد مدیریت پروژه، پردازش‌ها، ورودی‌ها و خروجی‌های آنها به‌عنوان ابزار و تکنیک‌ها با روشی دقیق‌تر ارائه می‌دهد. نقاط قوت و ضعف هر دو راهنما در هر سازمان منحصر به فرد است، همچنین در یک سازمان، کسانی که از استاندارد استفاده می‌کنند، باید روش‌های ابتکاری نیز انجام دهند (کابارکاپا و همکاران، ۲۰۱۹). می‌نویسند که از جمله رویکردهای مدیریت پروژه که به‌طور گسترده در جهان در آن استفاده می‌شود، استاندارد PMBOK است (کونونکو و همکاران، ۲۰۲۰). با تجزیه و تحلیل زمان کار مورد نیاز مدیران پروژه در مراحل مختلف، انجام پروژه در سه مرحله تجزیه و تحلیل پروژه عبارتند از: شروع و برنامه‌ریزی، اجرایی و نظارت و بسته شدن. برای درک کامل مفاهیم کلیدی فازها و نقش‌ها در پروژه، نیاز به صرف اکثر وقت مدیر پروژه دارد و ادبیات مدیریت پروژه در اینجا تنها بر عهده راهنمای PMBOK می‌باشد (اورتاسون و همکاران، ۲۰۲۰). با بررسی همه‌جانبه تحقیقات و مطالعات پیشین مطابق جدول شماره ۱ مشخص گردید که اکثر پژوهش‌ها بر استفاده از استانداردهای بین‌المللی مدیریت پروژه به‌طور کلی و یا به‌صورت حوزه‌های مختلف تأکید فراوان دارند. همچنین از استاندارد بین‌المللی مدیریت پروژه PMBOK در بسیاری از تحقیقات گذشته و حال استفاده شده است و این استاندارد دارای جامعیت، مقبولیت و فراوانی کاربرد می‌باشد. در تعداد زیادی از پژوهش‌های حاضر توصیه می‌گردد تا از تلفیقی از استانداردها و با محوریت استاندارد PMBOK در سازمان‌ها برای مدیریت اثربخش پروژه استفاده شود. در تعدادی دیگر از پژوهش‌ها نیز به اثربخشی حوزه‌های ده‌گانه این استاندارد پرداخته شده است و تأثیر مثبت آن را بر فرآیندهای در دست اقدام نشان می‌دهد. لذا در این مقاله سعی بر تلفیق چندین استاندارد بین‌المللی مدیریت پروژه شده است.

^۲- Radujković et, al.

^۳- Huda et, al.

^۴- Sirshar et, al.

^۵- Čabarkapa et, al.

^۶- Kononenko et, al.

^۷- Urtasun et, al.

جدول ۱ - جدول مقایسه‌ای تحقیقات و مطالعات صورت گرفته

نویسنده اول	سال انتشار	عنوان مقاله	حوزه مطالعاتی				مطالعه موردی	
			مدیریت پروژه و اجرا	استاندارد های مدیریت پروژه	ارائه مدل / الگو	تصمیم- گیری و اولویت‌بندی	دارد	ندارد
زرگرپور	۱۳۹۰	ارائه یک الگو برای مدیریت فرآیندهای اختتامی در مدیریت پروژه (CMMS) های سیستم‌های مکانیزه نگهداری و تعمیرات	*	*				*
فیلی‌زاده	۱۳۹۰	مدیریت پروژه بر اساس فرآیند تصمیم‌گیری چند معیاره (MCDM)	*			*		*
صبحیه	۱۳۹۱	بررسی استانداردهای جهانی مدیریت پروژه، مقایسه تطبیقی متدولوژی Prince2 و راهنمای PMBOK	*	*				*
گل‌پیرا	۱۳۹۲	استراتژی‌های استفاده از استانداردهای مدیریت پروژه: رویکرد مدل تعالی سازمانی اروپا	*	*				*
نبلی‌پور	۱۳۹۲	مقایسه و تحلیل استاندارد PMBOK و استاندارد جدید ISO	*	*				*
کلات‌پور	۱۳۹۳	سناریونویسی برای شرایط اضطراری مبتنی بر رویکرد دانش بدنه مدیریت پروژه	*	*	*			*
حسینی	۱۳۹۳	بومی‌سازی و اجرای استاندارد PMBOK در شرکت نصر اصفهان	*	*			*	
فضلی	۱۳۹۴	بررسی تأثیر استاندارد PMBOK در افزایش بازدهی مدیریت پروژه	*	*				*
شهریاری	۱۳۹۵	ارائه فرایند کاربردی برنامه‌ریزی و کنترل پروژه در صنایع و مراکز تحقیقاتی مطابق با استانداردهای مدیریت پروژه	*	*				*
علی‌بابایی	۱۳۹۵	بررسی تطبیقی استاندارد های مدیریت پروژه ISO21500 و PMBOK با رویکرد ISMS	*	*				*
ادب	۱۳۹۵	بررسی عوامل تأثیرگذار در مدیریت استراتژیک پروژه بر مبنای راهنمای پیکره دانش مدیریت پروژه در شرکت سایبر	*	*			*	
عبدی	۱۳۹۵	بررسی میزان آشنایی و به‌کارگیری اصول، مفاهیم و حوزه‌های دانشی مدیریت پروژه در پروژه‌های فناوری سازمان	*	*	*			*
کوشکی	۱۳۹۷	بررسی و ارزیابی عملکرد استاندارد مدیریت پروژه PMBOK بر موفقیت پروژه‌های صنعت ساخت	*	*				*
رضایی	۱۳۹۷	بررسی سیستم اطلاعات مدیریت پروژه در واحدهای پژوهشی	*	*	*			*
شهبازی	۱۳۹۷	شناسایی و خوشه‌های توسعه محصول جدید دفاعی با روش سنجش مؤلفه کاوی	*			*		*
مهتدی	۱۳۹۸	شناسایی چالش‌های پیش روی استقرار فرآیندهای کنترل پروژه بر اساس استاندارد PMBOK و ارائه راه‌کارهای متناسب	*	*			*	
فارغ	۱۳۹۸	بررسی فرآیندهای مدیریت پروژه چندرسانه‌ای تعاملی با تأکید بر توسعه محصولات خلاقانه چندمنظوره	*	*	*			*
سانچز	۲۰۱۳	مدل‌های استاندارد برای فرآیندهای مدیریت پروژه تا طراحی محصول	*	*	*			*
کوکوشکین	۲۰۱۳	مدل‌سازی پویای فرایند مدیریت پروژه	*	*	*			*
بیندر	۲۰۱۴	مدل کوکتیل مدیریت پروژه: رویکردی برای تناسب چابک و ISO ۲۱۵۰۰	*	*				*
بریوسو	۲۰۱۵	یکپارچگی راهنمای ISO 21500 در مدیریت پروژه، ساختار ناب و PMBOK	*					*
رادکوویچ	۲۰۱۷	عوامل موفقیت در مدیریت پروژه	*				*	
هدا	۲۰۱۹	پروژه دانش مرتبط مدیریت (PMBOK) در مدیریت رقابت و ساخت و ساز عملکرد پروژه	*	*			*	
سیرشار	۲۰۱۹	تجزیه و تحلیل مقایسه‌ای از روش‌های مختلف از مدیریت پروژه چابک منظم PMBOK: یک مطالعه موردی	*				*	
کابارکاپا	۲۰۱۹	تجزیه و تحلیل و مقایسه ایزو ۲۱۵۰۰ – راهنمایی در مورد مدیریت پروژه و راهنمای ششم PMBOK	*	*			*	
کونونکو	۲۰۲۰	بازی تجاری برای آموزش استاندارد PMBOK مدیران پروژه	*	*		*		*
اورتاسون	۲۰۲۰	تجزیه و تحلیل زمان کار مدیر پروژه: یک مطالعه بر اساس داده-های واقعی پروژه‌ها	*	*		*		*

۳- روش تحقیق

تحقیق حاضر از نوع هدف، جزو تحقیقات کاربردی است. همچنین شیوه گردآوری اطلاعات، روش توصیفی - پیمایشی می باشد. موضوع این تحقیق به علوم حوزه های مختلفی اعم از مدیریت پروژه، مدیریت تحقیق و توسعه، مدیریت کیفیت، مدیریت ریسک، مدیریت پژوهش مراکز و مسئولین پیاده سازی و استقرار استانداردهای این حوزه مربوط می شود و قلمرو مکانی اجرای این پژوهش، دانشگاه صنعتی مالک اشتر اصفهان می باشد. قلمرو زمانی انجام این مقاله در بازه زمانی آبان ماه ۱۳۹۸ الی تیرماه ۱۳۹۹ بوده است.

۳-۱- مراحل انجام تحقیق

مراحل انجام مقاله حاضر به ترتیب ذیل است:

- مرور ادبیات و تحلیل پیشینه
- تحلیل دقیق مسئله و جمع آوری اطلاعات مورد نیاز
- تحلیل اطلاعات به دست آمده و شکل گیری الگوی اولیه
- شکل گیری اجزای کلی الگو، ارتباطات اجزا و بررسی تطابق با استانداردهای بین المللی مدیریت پروژه
- طراحی تفصیلی اجزای مختلف الگو
- اعتبارسنجی الگوی ارائه شده توسط خبرگان و انجام اصلاحات و پیشنهادات تکمیلی

۳-۲- روش های گردآوری اطلاعات

اطلاعات مورد نیاز برای انجام این مقاله از روش های کتابخانه ای و میدانی (مصاحبه و پرسشنامه) استخراج شده است.

۳-۲-۱- جامعه آماری

جامعه آماری این مقاله شامل مدیران پروژه های تحقیقاتی دفاعی دانشگاه صنعتی مالک اشتر اصفهان، مدیران پژوهش، اعضای هیأت علمی و محققین پژوهشی می باشد.

۳-۲-۲- مصاحبه و پرسشنامه

در ابتدا جهت استخراج دغدغه ها، چالش ها و تمایزات پروژه های تحقیقاتی دفاعی با پروژه های معمول به انجام مصاحبه های باز پرداخته و در ادامه با توجه به بیماری کرونا و مشکلات به وجود آمده جهت تکمیل اطلاعات مورد نیاز، پرسشنامه ای با ۸۴ سوال نهایی (شکل ۱) در چهار حوزه اصلی با موضوعات اصلی "ویژگی های پروژه های تحقیقاتی دفاعی"، "تمایزات دانشگاه صنعتی مالک اشتر نسبت به صنایع دفاعی کشور"، "چالش ها و دغدغه های مدیریت پروژه های تحقیقاتی" و "ملاحظات مهم جهت مدیریت پروژه های تحقیقاتی" تهیه و توزیع و نظرات خبرگان این حوزه در موارد فوق جمع آوری گردید.

یروشنامه مدیریت پروژه‌های تحقیقاتی دفاعی

[illegible]

شکل ۱- پرسشنامه طیف لیکرت با موضوع پروژه‌های تحقیقاتی.

۳-۳- روش نمونه‌گیری و اندازه نمونه

اندازه نمونه مورد نیاز جهت برآورد پارامترهای جامعه از طریق جدول مورگان کرجسی محاسبه و در نهایت با تعداد ۵۵ پرسشنامه کامل، ادامه مسیر پژوهش انجام شد.

۴-۳- طیف لیکرت و سوالات پرسشنامه

در این مقاله از طیف لیبرت ۵ گزینه‌ای استفاده شده است که با گزینه‌های "کاملاً مخالفم"، "مخالفم"، "مخالفم"، "نظری ندارم"، "موافقم" و "کاملاً موافقم" برای پاسخگویی توسط مخاطبین تهیه و توزیع شده است.

۵-۳- اعتبار و روایی سنجی ابزار جمع آوری اطلاعات

در ارزیابی روایی شاخص‌های پرسشنامه مقاله حاضر، از داوری اجتماع علمی استفاده گردید و پس از جمع‌آوری داده‌های پرسشنامه‌های ارسالی و ورود داده‌ها در نرم‌افزار تحلیلی SPSS، ضریب آلفای کرونباخ محاسبه شد تا اعتبار سوال‌ها بررسی شود. آلفای کرونباخ محاسبه شده برای این پرسشنامه، برابر با ۰/۸۶۱ محاسبه شده است و از پایایی و اعتبار کافی بسیار خوبی برخوردار است.

۳-۶- فنون آماری و روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

۳-۶-۱- ابزار تجزیه و تحلیل داده‌ها

ابزار تجزیه و تحلیل اصلی داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار تخصصی^{۱۱} SPSS انجام گردید.

۳-۶-۲- فنون آماری توصیفی و استنباطی

در این پژوهش از فنون آماری توصیفی و استنباطی تعبیه شده در نرم‌افزار SPSS استفاده شده است. بدین منظور، اولین گام برای تحلیل نتایج، بررسی و مشخص کردن نرمال بودن توزیع داده‌ها می‌باشد که با انجام آزمون‌های نرمال بودن (کولموگروف-اسمیرنوف) و با بررسی سطح معناداری و به‌دلیل عدم نرمال بودن، بایستی از روش‌های ناپارامتریک برای تحلیل اطلاعات استفاده نمود.

۳-۶-۳- تعریف مفاهیم تحلیل مسیر

با توجه به اطلاعات خروجی و بررسی‌های به‌عمل آمده، برای قبول یا رد فرضیه‌های مطرح شده از آزمون دوجمله‌ای استفاده شد. بدین ترتیب ۱۱ فرضیه با کد شاخص‌های A4, A5, A6, A8, B1, B6, B14, B15, C2, D6 و D14 مورد پذیرش واقع نشده و ادامه مسیر با ۷۳ فرضیه تأیید شده ادامه پیدا کرد.

در این مقاله، با بررسی دقیق روند اجرایی انجام پروژه‌های تحقیقاتی که تا حدودی متفاوت از انجام پروژه‌های معمول همانند عمرانی و ساختمانی می‌باشند؛ با تمرکز ویژه بر پروژه‌های تحقیقاتی دفاعی دانشگاه صنعتی مالک اشتر، ابعاد مختلف علمی، عملیاتی و اجرایی آن‌را استخراج نموده و با بررسی مواردی از قبیل دستورالعمل‌های اجرایی، محدودیت‌ها و عدم قطعیت در انجام پروژه‌ها، مسائل حفاظتی و آیین‌نامه‌های ابلاغی و متعاقباً استحصال مواردی اعم از فعالیت‌های پنج‌گانه چرخه عمر پروژه، مباحث حوزه‌های مختلف دانشی، تحلیل ذی‌نفعان و ارتباطات قسمت‌های مختلف، روابط و نیازهای موجود در بخش‌های مختلف انجام پروژه را به‌دقت بررسی و سعی در ارائه الگوی مناسب برای انجام پروژه‌های تحقیقاتی دانشگاه شود.

۴- یافته‌های تحقیق

۴-۱- تحلیل‌های استنباطی تحقیق

۴-۱-۱- بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها

مطابق بررسی پرسشنامه‌ها و انجام تحلیل‌های مربوطه، مشاهده شد که سطح معنی‌داری تمامی پرسش‌ها کوچکتر از ۰/۰۵ می‌باشد که به‌همین دلیل می‌توان نتیجه گرفت که داده‌های دریافتی با احتمال بیش از ۹۵٪ از توزیع نرمال برخوردار نمی‌باشند.

۴-۱-۲- آزمون دوجمله‌ای^{۱۲}

با بررسی $\text{Sig} > 0/05$ بدست آمده از آزمون دوجمله‌ای، فرضیه‌های قابل قبول و مردود مطابق جدول ۲ مشخص گردید.

جدول ۲- شاخص‌های پذیرفته شده و پذیرفته نشده

A4, A5, A6, A8, B1, B6, B14, B15, C2, D6, D14	شاخص‌های پذیرفته نشده در آزمون دوجمله‌ای
B7, B6, B3, B7, B5, B2, A3, A9, A7, A8, A1, D5, D5, D3, D7, D6, D1, C9, C3, C1	شاخص‌های پذیرفته شده در آزمون دوجمله‌ای

^{۱۱} Statistical Package for Social Science^{۱۲} Binomial Test^{۱۳} Binomial Test

۴-۲- تهیه پیش نویس الگوی مورد نظر

۴-۲-۱- سطح صفر مدل

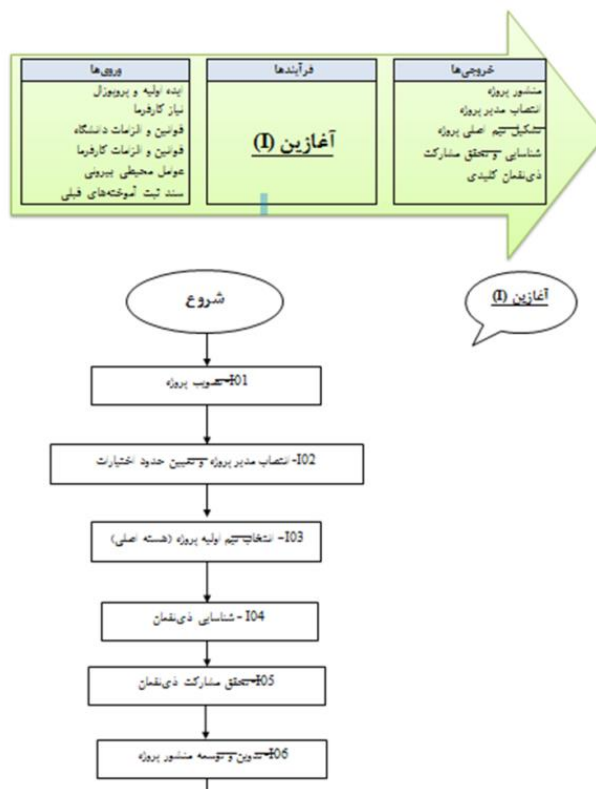
با توجه به مطالعات انجام شده و مقایسات صورت گرفته بین استانداردهای بین المللی مدیریت پروژه، استاندارد بین المللی PMBOK به عنوان استاندارد اصلی مقاله مبنای کار قرار داده شده و استانداردهای دیگر به عنوان تکمیل کننده تحقیق حاضر مورد استفاده قرار گرفتند. لذا با توجه به نیازهای آتی، فاز صفر مدل مد نظر مطابق با چرخه حیات پروژه استاندارد PMBOK، همانند شکل ۲ در پنج حوزه فرآیندی آغازین، برنامه ریزی، اجرایی، کنترل و نظارت و خاتمه می باشد که مبنای اولیه طراحی مدل تحقیق قرار گرفت.



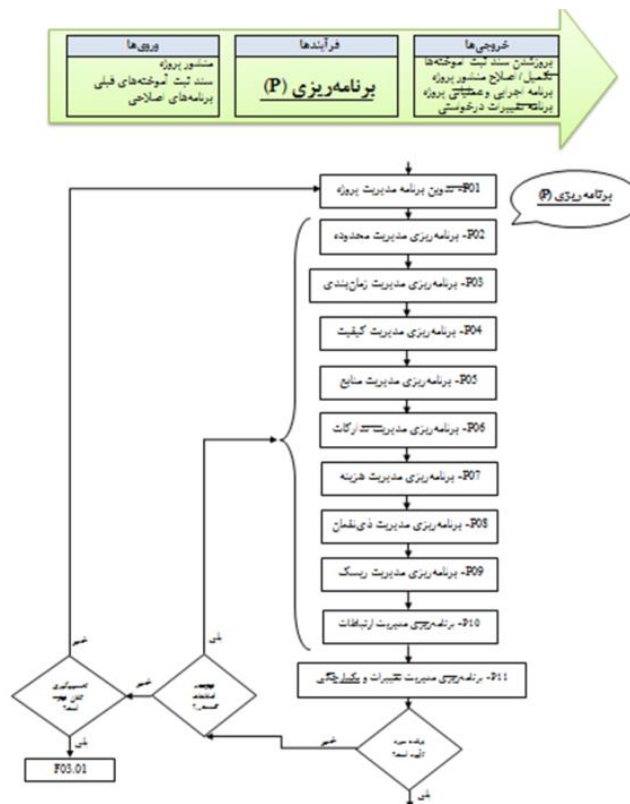
شکل ۲- سطح صفر مدل پژوهش.

۴-۲-۲- مدل اولیه طراحی شده (سطح یک)

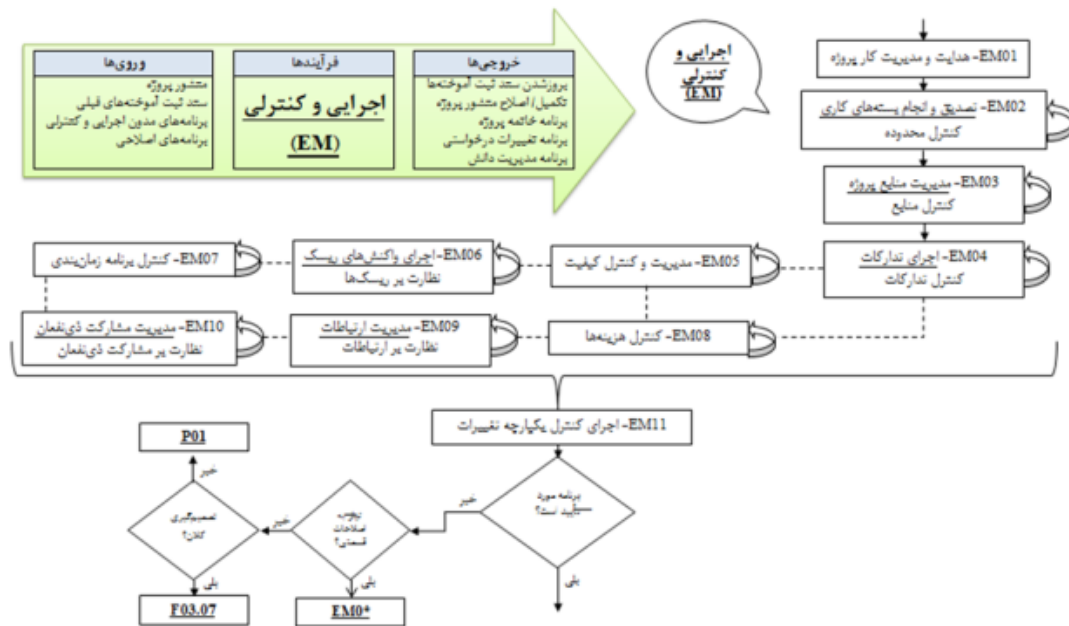
با استفاده از اطلاعات مختلف جمع آوری شده از پرسشنامه ها، مطالعات پیشین و نظرات خبرگان، سطح یک مدل اولیه طراحی شده برای مدیریت پروژه های تحقیقاتی دفاعی دانشگاه صنعتی مالک اشتر براساس فرآیندهای کلی موجود، در چهار گروه فرآیندی "آغازین"، "برنامه ریزی"، "اجرایی و کنترلی" و "خاتمه" طراحی گردید. به دلیل لزوم انجام اکثر فرآیند نظارت و کنترل در حین و انجام مراحل اجرایی پروژه در حوزه های دانشی مختلف و اینکه در عمل نیز چنین اتفاق می افتد، تصمیم بر طراحی تلفیقی این دو حوزه در کنار یکدیگر و به صورت همزمان گرفته شد که نتیجه حاصله نیز مؤلفیت و کارایی این چیدمانی را به وضوح نمایش می دهد. شکل های ۳ الی ۶ نمایشگر گروه های فرآیندی مدل طراحی شده می باشند.



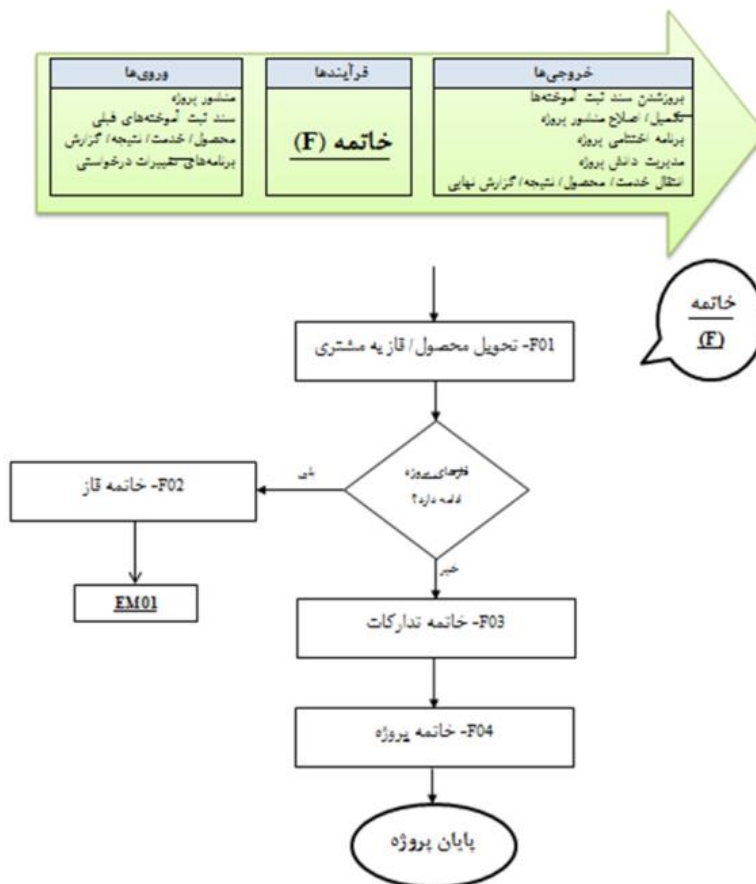
شکل ۳- گروه فرآیند آغازین.



شکل ۴- گروه فرآیند برنامه‌ریزی.



شکل ۵- گروه فرآیند اجرایی و کنترلی.



شکل ۶- گروه فرآیند خاتمه.

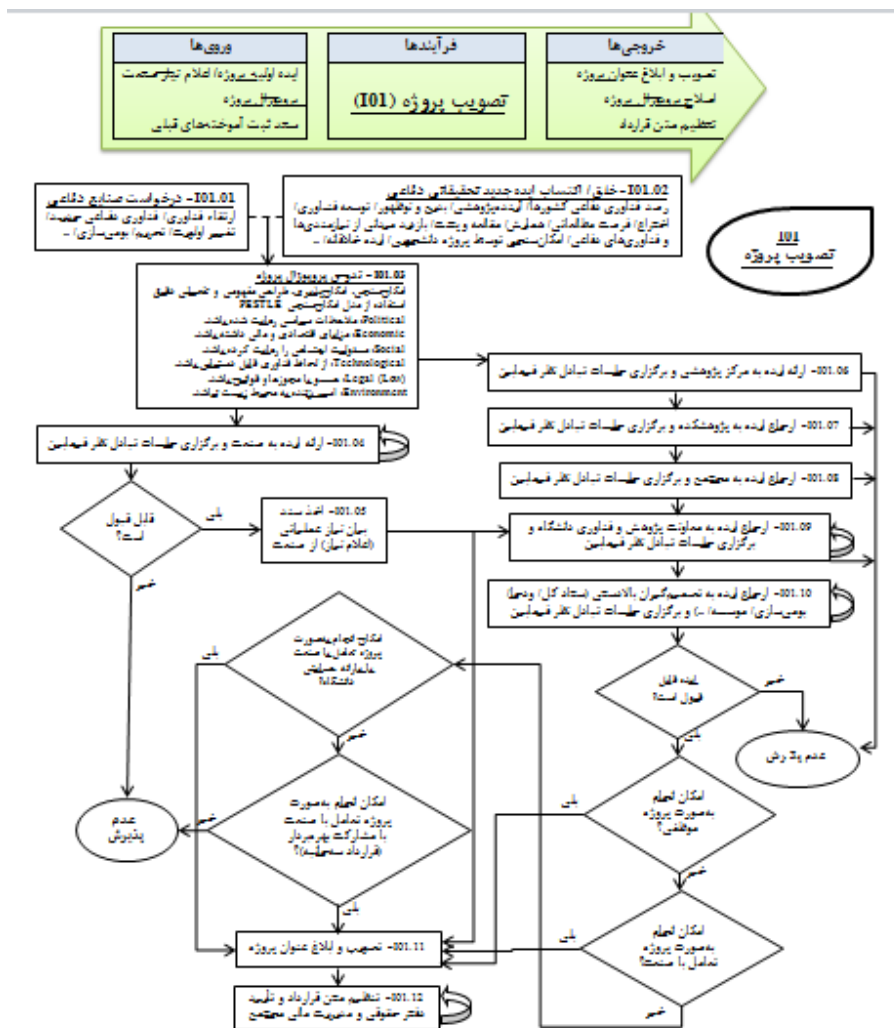
۳-۲-۴- ارزیابی مدل، انجام اصلاحات و تکمیل مدل مورد نظر

در این مرحله، با ارزیابی مدل طراحی شده با واقعیت‌های موجود و فرآیند مورد استفاده در دانشگاه صنعتی مالک اشتر و با لحاظ محدودیت‌ها، شرایط عملی و انتظارات ذی‌نفعان آتی مانند مدیران پروژه‌های تحقیقاتی دفاعی به انجام اصلاحات مورد نیاز پرداخته شد. با انجام اصلاحات مد نظر، نوبت به تکمیل مدل و متعاقباً زیرفرآیندهای مربوطه رسید. در این بخش با بررسی شرایط موجود، پاسخ‌های ارائه شده و بررسی موارد مطرح شده با محوریت استاندارد PMBOK و استفاده از سایر استانداردها که شامل روش‌شناسی و متدولوژی مدیریت پروژه بود، برای هر یک از بخش‌های مدل اولیه، زیربخش‌های آن ترسیم و مشخص شد. بدین ترتیب هر یک از بخش‌های اصلی مدل، دارای چندین زیربخش مربوط به آن می‌باشد که در هر یک از این زیربخش‌ها، مواردی شامل تعاریف مختص آن زیربخش، ورودی‌ها، فرآیندها، خروجی‌ها و توالی فعالیت‌های موجود در هر قسمت طراحی شده است. در نهایت نیز با بررسی تمام جوانب علمی و عملیاتی تحقیق و انجام چندین بار تغییرات و اصلاحات مورد نیاز جهت بازدهی بهتر و منطبق شدن با شرایط دانشگاه، مدل نهایی شده مهبای ارزیابی عملیاتی جهت آزمون بر روی یکی از پروژه‌های تحقیقاتی دفاعی دانشکده مهندسی صنایع (به‌عنوان مطالعه موردی) گردید. برای هر کدام از آن قسمت‌ها، زیرفرآیندهایی براساس مدل^{۱۴} IPO و نمایش ورودی‌ها، فرآیندها و خروجی‌های هر بخش و نیز تفصیل فرآیندهای صورت گرفته در آن مرحله، ایجاد و به‌صورت روندنماهای مجزا نمایش داده شده‌اند.

۴-۳-۲-۱- زیرمدل‌های گروه فرآیندی آغازین

زیرمدل‌های گروه فرآیندی آغازین شامل مراحل روند شکل‌گیری و یا اخذ ایده اولیه، ریزی و تصویب پروژه، انتصاب مدیر پروژه و اختیارات انجام کار توسط وی، انتخاب تیم اولیه (هسته مرکزی) پروژه، شناسایی و انجام فرآیند تحقق مشارکت ذی‌نفعان پروژه و در انتها، تدوین و توسعه منشور پروژه با جزئیات کامل و رسم نمودار فرآیندی ورودی‌ها، فرآیندها و خروجی‌های مربوط به هر یک از زیرمدل‌ها می‌باشد. نمونه‌ای از یکی از مراحل زیرمدل گروه فرآیندی آغازین در شکل ۷ قابل مشاهده می‌باشد.

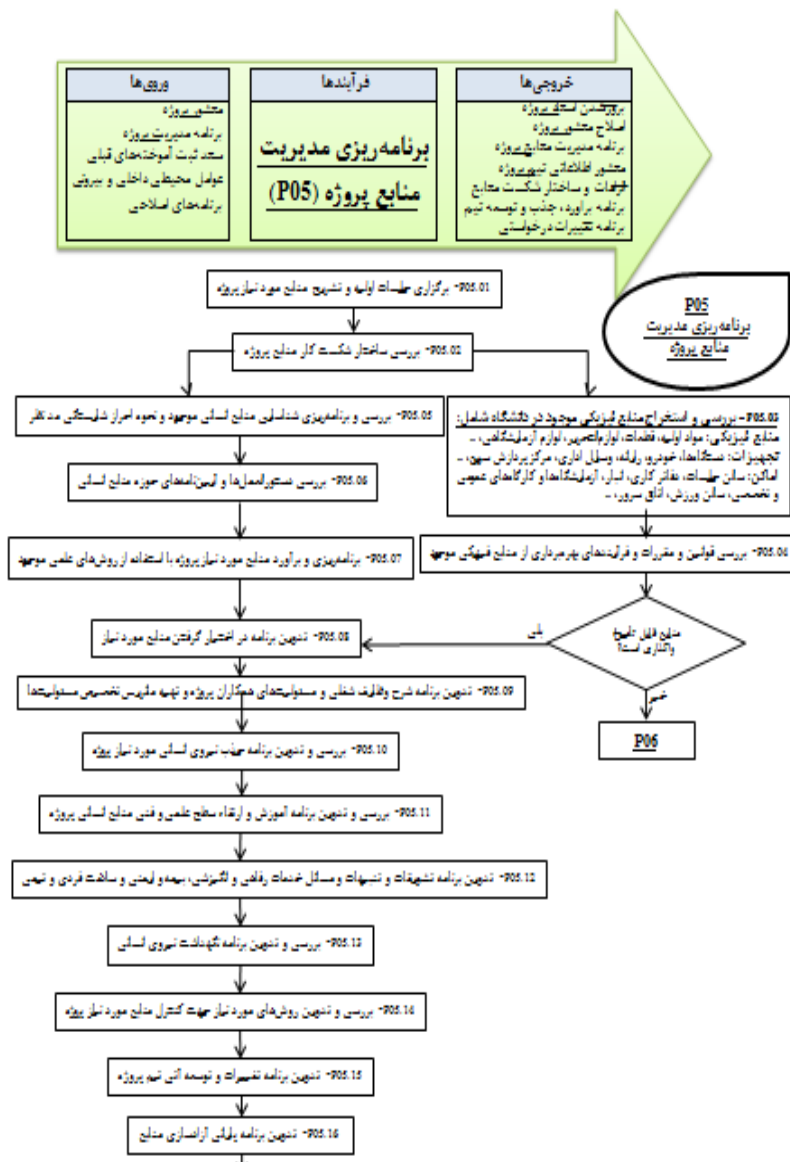
^{۱۴} Input-Process-Output



شکل ۷- زیرمدل تصویب پروژه از گروه فرآیند آغازین.

۴-۲-۳-۲-۴- زیرمدل‌های گروه فرآیندی برنامه‌ریزی

با توجه به فرآیندهای انجام شده در گروه فرآیندی آغازین، نوبت به انجام فرآیندهای گروه فرآیندی برنامه‌ریزی می‌رسد. در این گروه فرآیندی نیز مشابه قبل، زیرمدل‌های مربوطه براساس مدل IPO و با جزئیات مرتبط نمایش داده شده است. تفاوت قابل مشاهده در چیدمانی زیرمدل‌های این مرحله با استاندارد بین‌المللی PMBOK در استفاده عملی و کاربردی و منطبق نمودن مدل با شرایط موجود در دانشگاه صنعتی مالک اشتر برای انجام پروژه‌های تحقیقاتی دفاعی می‌باشد تا بهترین روند برای این موضوع طراحی شده باشد. به‌طور مثال، برای ورود به برنامه‌ریزی مدیریت هزینه، بایستی برنامه‌ریزی حوزه‌های مختلف کیفیت، منابع و تدارکات انجام شده باشد تا بتوانیم با جمع‌بندی این سه حوزه و اثرات متقابل آنها، وارد مرحله برنامه‌ریزی مدیریت هزینه شد. همچنین برنامه‌ریزی مدیریت یکپارچگی به دو قسمت برنامه‌ریزی مدیریت پروژه در ابتدای این مرحله و مدیریت تغییرات و یکپارچگی در انتهای این مرحله تقسیم شده است تا به‌صورت عملی، بازخورد بهتری حاصل گردد. نمونه‌ای از یکی از مراحل زیرمدل گروه برنامه‌ریزی آغازین در شکل ۸ قابل مشاهده می‌باشد.



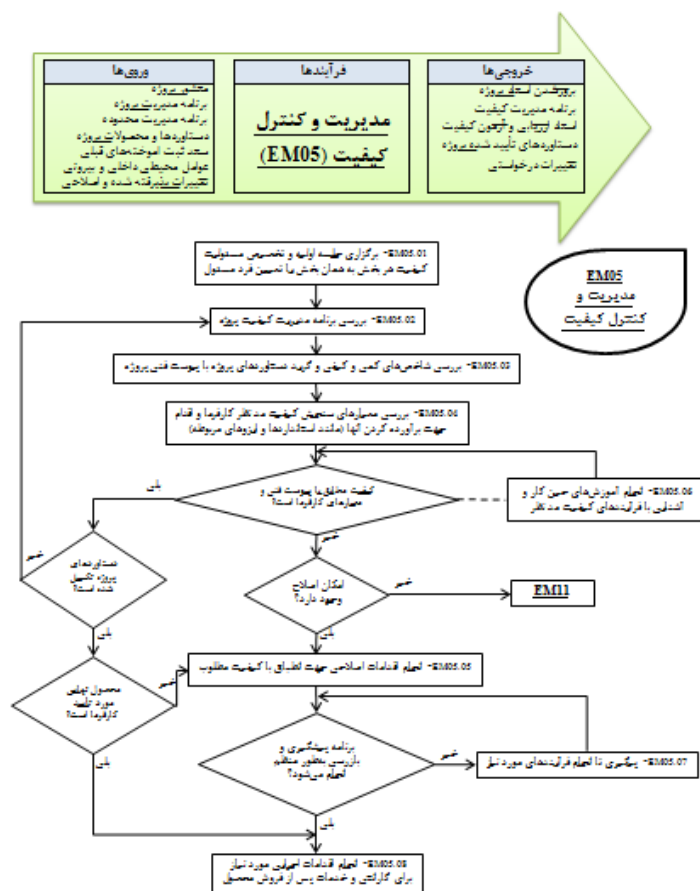
شکل ۸- زیرمدل برنامه ریزی مدیریت منابع پروژه از گروه فرآیند برنامه ریزی.

۴-۳-۳-۲- زیرمدل های گروه های فرآیندی اجرایی و کنترلی

در این قسمت به تبیین زیرمدل های موجود در گروه فرآیندهای اجرایی و کنترلی پرداخته می شود. همان طور که در بخش های قبلی نیز توضیح داده شد، به دلیل عدم امکان جداسازی فرآیند نظارت و کنترل از فرآیند اجرایی پروژه و از طرفی لزوم انجام فرآیندهای نظارتی و کنترلی در حین اجرای پروژه برای دستیابی بهتر به اهداف از پیش تعیین شده مد نظر برای پروژه و نیز پیشگیری از بروز خطاها و مشکلات حین اجرای پروژه، تصمیم بر تلفیق گروه های فرآیندی اجرایی و نظارتی و طراحی زیرمدل های مربوطه در کنار یکدیگر گرفته شد. این تصمیم موجب عملیاتی شدن مناسب مدل و اخذ نتایج مطلوب و کاهش ریسک های احتمالی پروژه در حوزه های مختلف دانشی و جلوگیری از خرابی های احتمالی آتی، نارضایتی مشتری و کاهش هزینه های مربوطه می گردد و بیشترین حجم کاری پروژه مربوط به این بخش می باشد.

در این قسمت، برنامه های تدوین شده در مرحله برنامه ریزی برای اجرای هر یک از فرآیندهای مربوطه تحویل گرفته شده و با بررسی همه جانبه، فرآیند اجرایی پروژه کلید می خورد. در حین اجرای هر یک از فرآیندها در این قسمت، هم زمان فرآیند

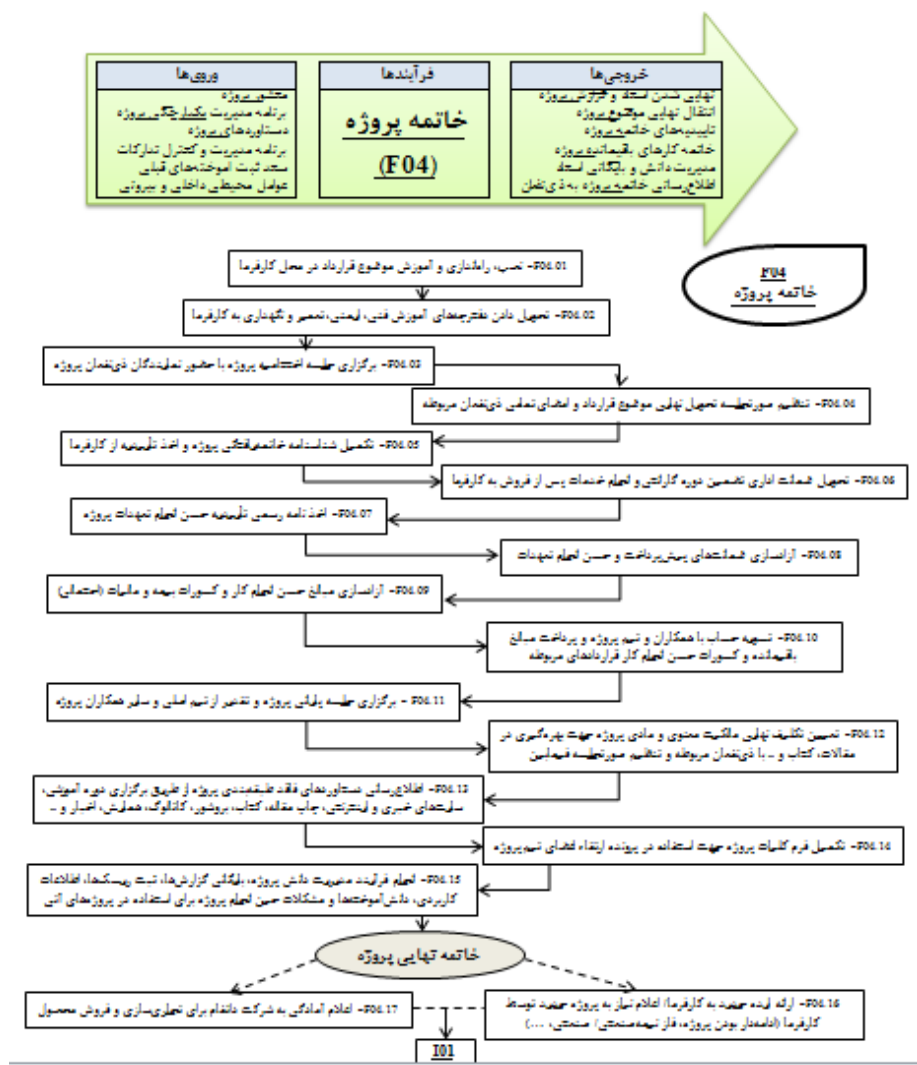
نظارت و کنترل نیز بر آن حوزه صورت می‌پذیرد تا در صورت مغایرت با برنامه‌ریزی تدوین شده و یا بروز مشکلات حین کار، موارد در کوتاه‌ترین زمان ممکن شناسایی، تصمیم‌گیری، رفع و یا ارجاع به قسمت‌های مربوطه گردد. همچنین به‌دلیل انجام فرآیند اجرایی و کنترلی حوزه‌های دانشی تدارکات، کیفیت، ریسک، زمان‌بندی، هزینه، ارتباطات و ذی‌نفعان از ابتدایی‌ترین مرحله این گروه فرآیندی تلفیقی و ادامه‌دار بودن آن تا پایان کار، این بخش‌های به‌صورت هم‌زمان انجام می‌شوند و نمی‌توان مدیریت و کنترل آنها را به‌طور جداگانه و ترتیبی انجام داد. ضمناً خروجی‌های این گروه فرآیندی می‌تواند جهت اصلاح و برنامه‌ریزی مجدد به گروه فرآیندی برنامه‌ریزی و یا جهت تصمیم‌گیری کلان و خاتمه فاز یا پروژه به گروه فرآیندی اختتامی منتقل گردد. همچنین به‌دلیل تغییرات احتمالی، نیاز به اصلاحات، تقسیم پروژه در چندین فاز و مواردی از این قبیل، هر یک از فرآیندهای این قسمت ممکن است چندین بار تکرار گردند تا به مرحله پایان فرآیند مربوطه برسند. نمونه‌ای از یکی از مراحل زیرمدل گروه فرآیندی اجرایی کنترلی در شکل ۹ قابل مشاهده می‌باشد.



شکل ۹- زیرمدل مدیریت و کنترل کیفیت از گروه فرآیند اجرایی و کنترلی.

۴-۳-۲-۴- زیرمدل‌های گروه فرآیندی اختتامی

بالاخره پس از اجرای گروه‌های فرآیندی قبلی، به مرحله پایانی یا اختتامی پروژه خواهیم رسید. در این مرحله به بررسی نتایج فازهای پروژه، نتیجه روند اجرایی و کنترلی پروژه و اخذ تصمیمات آتی برای ادامه فازها، خاتمه تدارکات پروژه، خاتمه فاز، لغو و یا خاتمه دادن به فرآیند پروژه می‌پردازد. در این گروه فرآیندی، منابع و تدارکات باقی‌مانده پروژه تعیین تکلیف خواهند شد و نیز فرآیندهایی که بایستی در انجام مطلوب و اثربخش تمام پروژه انجام شود، طراحی و نمایش داده شده است. نمونه‌ای از یکی از مراحل زیرمدل گروه فرآیندی اختتامی در شکل ۱۰ قابل مشاهده می‌باشد.



شکل ۱۰- زیرمدل خاتمه پروژه از گروه فرآیند خاتمه.

۳-۴- ارتباط مدل با داده‌های جمع‌آوری شده در پرسشنامه‌ها

پس از اتمام فرآیند طراحی الگو و زیرمدل‌های مربوطه و تکمیل جزئیات هر فرآیند، نوبت به بررسی ارتباط فرضیه‌ها و سوالات مطرح شده در پرسشنامه‌های توزیعی با الگوی طراحی شده رسید. در این مرحله، با دقت در تمایزات و دغدغه‌های مطرح شده در پرسشنامه، حوزه‌های مرتبط به هر فرضیه (پرسش) تأیید شده به تفکیک مشخص شده که بخشی از نتایج ارتباط‌های استخراج شده در ۴۱۱ ارتباط از فرضیه‌های تأیید شده به مدل نهایی شده در شکل ۱۱ نمایش داده شده است.

کد شاخص	ارتباط با زیربخش‌های مدل	محتوای فرضیه تأیید شده
A1	I01-I05-I06-P02-P03-P04-P05-P07-P09-EM03-EM04-EM05-EM06-EM07-EM08	عدم قطعیت در حوزه‌های مختلف (مانند هزینه، زمان، کیفیت، منابع) تأثیر مهمی در اجرای پروژه‌های تحقیقاتی فکلی دارد.
A2	I01	سخت‌گیری‌های توسط بخش‌های بالادستی و تعویب کنندگان طرح‌های تحقیقاتی جهت پذیرش ایده جدید انجام می‌گیرد.
A3	P05-P06-P09-EM03-EM04-EM06	احتمال بروز مشکل در دستیابی به دستاوردها یا مواد با دسترسی محدود یا انحصاری در حین اجرای پروژه وجود دارد.
A7	I06-P02-P04	استانداردهای خاص و تطبیق در اجرای پروژه‌های تحقیقاتی فکلی مورد استفاده قرار می‌گیرد.
A9	P06-EM04	شبکه وسیع همکاران فکلی دارای توانمندی فراوان جهت بهره‌گیری در اجرای پروژه‌های تحقیقاتی می‌باشد.
A10	I01-I05-I06-P02-P04	پروژه‌های تحقیقاتی فکلی دارای کاربرد عملیاتی و مورد استفاده در ن.م. می‌باشد.
A11	I01	امکان واگذاری پروژه‌های تحقیقاتی دارای طبقه‌بندی و حساس نظامی به شرکت‌های خصوصی به راحتی وجود ندارد و بهتر است این موضوع در تیرهای مسلح‌گیری شود.
A12	I01-I06-P04-P10	انجام پروژه‌های تحقیقاتی ملز، مستلزم رصد فناوری ستارگان‌های مطلق‌سازی و بررسی نقشه راه کشورهای پیشرو در جهان می‌باشد.
A13	I01-I06-P04-P10	انجام پروژه‌های تحقیقاتی به‌طور اثربخش، نیازمند بررسی طرح‌های تحقیقاتی مراکز فکلی کشورهای پیشرفته جهان خواهد بود.
B2	I01	قابلیت بررسی امکان‌سنجی و امکان‌پذیری اولیه و یا انجام بخشی از پروژه‌های تحقیقاتی توسط دانشجویان تحصیلات تکمیلی در دانشگاه وجود دارد.
B3	I03-P05-EM03	وجود قراردادهای جوان و با دانش کافی و به‌ویژه شرکت‌های محلی پروژه جهت واگذاری امور تحقیقاتی و توانمندسازی، کمک شایانی به انجام بهینه پروژه می‌نماید.
B4	P05-P06-P10-EM03-EM04-EM09	بسترهای شبکه داخلی، اینترنت پرسرعت و مراکز تخصصی سریع جهت بهره‌گیری در شبیه‌سازی فرآیندهای پروژه یا استفاده عملیاتی در پروژه‌های تحقیقاتی یکی از مزایای موجود در دانشگاه است.
B5	I01-I06	انجام فرایند اثبات‌پذیری توسط اساتید و محققین دانشگاه، موجب برتری علمی در مواجهه با موضوعات تحقیقاتی آتی می‌شود.
B7	I01-I02-I03-P04-P05-EM03-EM05	بهره‌مندی دانشگاه از قراردادهای توانمندی که طی سال‌های مختلف، انجام پروژه‌های خاص و سخت را فراهم می‌کند و توانایی انجام کارهای خاص را دارند یک اولویت مهم جهت انجام پروژه‌های تحقیقاتی محسوب می‌شود.
B8	P05-P06-EM03-EM08	مطابق اسنادی از اولویت‌های مأموریت دانشگاه، همکاران تحقیقاتی، متخصصان کسر خدمت و سربازان وظیفه در کادش بهینه‌های نهایی اجرای پروژه ملز می‌باشد.
B9	I01-P05-P06-EM03-EM04-EM05	وجود و تمرکز تجهیزات تخصصی و فرادانشگاهی موجود در دانشگاه (مانند تجهیزات تخصصی) جهت انجام پروژه‌های جدید آن حوزه مربوطه دارای اهمیت فراوان است.
B10	I01-P10	حمایت‌های مالی و حمایت‌های تخصصی و تبادل نظر با سایر فعالان و اساتید موجود در کشور که موجب خلق ایده‌های جدید و انجام بهینه پروژه‌های تحقیقاتی می‌شود.
B11	I01-P05-P06-P07-EM03-EM04-EM08-P04	رسوب تجهیزات سخت‌افزاری و توانمندسازی در دانشگاه جهت بهره‌مندی از پروژه‌های آتی و کاهش هزینه‌های پروژه‌های تحقیقاتی دارای اهمیت ویژه می‌باشد.
B12	I01-P05-P07-P10-EM03	تنوع مکان‌های جغرافیایی دانشگاه در سراسر کشور و امکان بهره‌مندی از زمین‌های مختلف، می‌تواند در اخذ و انجام بهتر برخی از پروژه‌های تحقیقاتی ملز باشد.
B13	I01-I04-I05	انحصاری بودن دانشگاه به‌عنوان تنها مجموعه آموزشی و جدجا جهت اخذ پروژه‌های آموزشی و تحقیقاتی موجود خارج از محیط فراوان می‌باشد.
B16	P02-P07-P09-EM01-EM08	در ارائه تصمیم‌گیری در انجام کارهای مهم‌های ناه دارای استفاده شده و نظری به سیر در

شکل ۱۱- شمای بخشی از ارتباطات مدل با فرضیه‌های تأیید شده در پرسشنامه.

۴-۴- ارتباط استاندارد با مدل طراحی شده

در این مرحله، با طراحی جدولی با ردیف‌های متشکل از چهار فرآیند اصلی معرفی شده در مدل تکمیلی و ۴۹ ستون مطابق زیرحوزه‌های دانشی مطابق با فصل‌های استاندارد بین‌المللی PMBOK 2017، به بیان ارتباط این حوزه‌ها پرداخته شد. با بررسی دقیق مشخص گردید که تمامی زیرحوزه‌های دانشی استاندارد PMBOK (به‌عنوان استاندارد محوری پژوهش) توسط زیرفرآیندهای مدل طراحی شده در این مقاله پوشش داده شده است. پس می‌توان نتیجه گرفت که مدل ارائه شده تا حد بسیار زیادی ضوابط استاندارد و حوزه‌های مورد نظر آن را رعایت نموده و با دقت زیادی به تمامی جزئیات مورد نیاز پرداخته است (شکل ۱۲).

نمره پروژه دانشی	قرائند	I	P	EM	F
۱-۶	101-102-103-106				
۲-۶			P01-P11	EM01	
۳-۶				EM11	
۴-۶				EM01	
۵-۶				EM11	
۶-۶					P01-P02-P03-P04
۷-۶					
۱-۵			P02		
۲-۵			P02		
۳-۵			P02		
۴-۵				EM02	
۵-۵				EM02	
۱-۹			P03		
۲-۹			P03		
۳-۹			P03		
۴-۹			P03		
۵-۹				EM07	
۶-۹					
۱-۷			P07		
۲-۷			P07		
۳-۷			P07		
۴-۷				EM08	
۱-۸			P04		
۲-۸				EM05	
۳-۸				EM05	
۱-۹			P05		
۲-۹			P05		
۳-۹				EM03	
۴-۹				EM03	
۵-۹				EM03	
۶-۹					
۱-۱۰			P10		
۲-۱۰				EM09	
۳-۱۰				EM09	
۱-۱۱			P09		
۲-۱۱			P09		
۳-۱۱			P09		
۴-۱۱			P09		
۵-۱۱				EM06	
۶-۱۱				EM06	
۱-۱۲			P06		
۲-۱۲				EM04	
۳-۱۲				EM04	
۱-۱۳	104-105				
۲-۱۳			P08-P11		
۳-۱۳				EM10	
۴-۱۳				EM10	

شکل ۱۲- ارتباط استاندارد با مدل طراحی شده.

۴-۴-۱- پیاده‌سازی اولیه

جهت آزمودن مدل طراحی شده نیاز به پیاده‌سازی عملی آن بر روی یکی از پروژه‌های تحقیقاتی دفاعی و خاتمه‌یافته در دانشگاه صنعتی مالک اشتر می‌باشد تا بتوان تمامی مراحل طراحی شده در مدل را به‌وسیله آن بررسی نمود. در این مرحله، بایستی مدل تهیه شده را بر روی یکی از پروژه‌های تحقیقاتی دانشگاه صنعتی مالک اشتر پیاده‌سازی و ارزیابی نموده تا در یک محیط عملی و کاربردی، بازخوردهای لازم را دریافت نماییم. با پیاده‌سازی همه‌جانبه و استقرار مدل به‌همراه کلیه جزئیات و بخش‌های مربوطه بر روی پروژه مورد نظر، به بررسی میزان تطبیق فرآیندهای طراحی شده در مدل و زیرمدل‌های تحقیق پرداخته و چگونگی کارایی و موفقیت مدل در برقراری ارتباط عملی و نحوه انجام یا عدم انجام فرآیندها به‌همراه توضیحات مربوطه مطابق با چک لیست ارزیابی تدوین شده برای این موضوع پرداخته شد و در انتها توسط بررسی‌کنندگان پروژه، چک لیست حاضر به تأیید رسید. بخشی از چک لیست تهیه شده مطابق با شکل ۱۳ می‌باشد.

کد شاخص	انجام شده است	انجام نشده است	توضیحات
آغازین (I)			
تصویب پروژه (I01)			
I01.01			
I01.02			
I01.03			
انتصاب مدیر پروژه و اختیارات (I02)			
I02.01			
I02.02			
I02.03			
I02.04			
برنامه ریزی (P)			
تدوین برنامه مدیریت پروژه (P01)			
P01.01			
P01.02			
برنامه ریزی مدیریت محدوده پروژه (P02)			
P02.01			
P02.02			
P02.03			
P02.04			
اجرای و کنترلی (EM)			
هدایت و مدیریت کارپروژه (EM01)			
EM01.01			
EM01.02			
EM01.03			
EM01.04			
تکمیل و انجام پسماندهای فیزی / کنترل محدوده (EM02)			
EM02.01			
EM02.02			
EM02.03			
خاتمه (F)			
تحويل محصول / فاز به مشتری (F01)			
F01.01			
F01.02			
F01.03			
F01.04			
			نام و امضای تأییدکنندگان
			چک لیست:

شکل ۱۳- شمای بخشی از جداول پیاده سازی مدل بر روی پروژه های تحقیقاتی.

۲-۴-۴- انجام اصلاحات مورد نیاز

با بررسی نحوه پیاده سازی عملی الگوی طراحی شده بر روی یکی از پروژه های تحقیقاتی دفاعی دانشگاه، با نظر خبرگان نیاز به چند اصلاح جزئی مشاهده شد که همگی آنها در الگوی نهایی لحاظ و موارد بیان شده تکمیل، اصلاح و برطرف گردید.

۳-۴-۴- نهایی شدن مدل طراحی شده

با اعمال تغییرات پایانی برگرفته شده از آزمون عملی، مدل طراحی شده به مرحله پایانی خود رسیده و با اخذ تأییدیه های لازم علمی و عملی، مدل طراحی شده نهایی و آماده بهره برداری توسط مدیران پروژه های تحقیقاتی دفاعی در دانشگاه صنعتی مالک اشتر می باشد.

۵- بحث و نتیجه گیری

با توجه به مطالعات انجام شده و دغدغه های مدیران پروژه های تحقیقاتی دانشگاه صنعتی مالک اشتر، موارد زیر دسته بندی شده و سعی در انجام اثربخش آنها شد:

- در این مقاله سعی بر آن شد تا استاندارد بین المللی مدیریت پروژه PMBOK را بومی سازی نموده تا بتوان از آن در مدیریت اثربخش تر پروژه های تحقیقاتی دفاعی دانشگاه صنعتی مالک اشتر استفاده نمود.

- با توجه به اینکه استاندارد PMBOK صرفاً حوزه‌های ده‌گانه دانشی را به‌طور مبسوط تشریح می‌نماید ولی متدولوژی خاصی برای توالی فرآیندهای مربوطه ارائه نمی‌نماید، در این مقاله با ارائه الگوی کاربردی و استفاده از مطالعات و تحقیقات پیشین، سعی در برطرف کردن این موضوع و ارائه راه‌کار و متدولوژی انجام فرآیندهای مختلف استاندارد بر مبنای سایر استانداردهای این حوزه شده است.
- با توجه به شرایط خاص دانشگاه صنعتی مالک اشتر و ماهیت متفاوت پروژه‌های تحقیقاتی دفاعی، مدل ارائه شده با فرآیندهای جاری استاندارد تفاوت‌های عملیاتی داشته و دارای بخش‌های متنوع‌تری متناسب با سازوکارهای فعلی موجود در دانشگاه جهت اجرای عملی دستاوردهای این مقاله می‌باشد.
- در این پژوهش طی چندین مرحله از نظرات خبرگان دانشگاهی و حوزه مدیریت پروژه‌های تحقیقاتی در راستای عملیاتی نمودن الگوی مورد نظر استفاده و تلفیق علم و عمل در ارائه این مدل جهت برطرف ساختن بخشی از دغدغه‌های موجود مدیران پروژه، یکی از تمایزات اساسی این مقاله می‌باشد. همچنین مدل طراحی شده، تمامی حوزه‌های فرآیندی و دانشی استاندارد PMBOK را پوشش داده و ملحقاتی برای تکمیل فرآیندهای مربوطه و رفع نواقص عملیاتی نمودن این استاندارد ارائه نموده است.

۶- منابع

- [۱] زرگرپور، حمید، میرمحمد صادقی، سیدعلیرضا و احمدی، فریدون، ارائه یک الگو برای مدیریت فرآیندهای اختتامی در مدیریت پروژه‌های سیستم‌های مکانیزه نگهداری و تعمیرات (CMMS)، کنفرانس ملی نگهداری و تعمیرات، دوره ۳، (۱۳۸۴)، ۱-۲۱.
- [۲] فیلی‌زاده، محمدرضا و صادقی، حسن، مدیریت پروژه بر اساس فرآیند تصمیم‌گیری چند معیاره (MCDM)، سمینار مهندسی صنایع، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز، دوره ۱، (۱۳۸۶)، ۱۷-۱.
- [۳] صبحیه، محمدحسین و فراهانی، مجید، بررسی استانداردهای جهانی مدیریت پروژه، مقایسه تطبیقی متدولوژی PRINCE2 و راهنمای PMBOK، کنفرانس بین‌المللی Strategic Project Management دانشگاه صنعتی شریف، پژوهشکده شهید رضایی، (۱۳۹۱)، ۱۴-۱.
- [۴] گل‌پیرا، هیرش، استراتژی‌های استفاده از استانداردهای مدیریت پروژه: رویکرد مدل تعالی سازمانی اروپا، فصلنامه مدیریت صنعتی دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سمنان، سال هشتم، شماره ۲۳، (۱۳۹۲)، ۱۵-۱.
- [۵] نیلی‌پور طباطبایی، سیدعلی‌اکبر و حسینی، سیدمختار، مقایسه و تحلیل استاندارد 2013 PMBOK و استاندارد جدید ISO 21500، دومین کنفرانس ملی مهندسی صنایع و مهندسی سیستم‌ها، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف‌آباد، گروه مهندسی صنایع، (۱۳۹۲)، ۸-۱.
- [۶] کلات‌پور، امید و بخشی‌نیا، شیرین، سناریونویسی برای شرایط اضطراری مبتنی بر رویکرد دانش‌بنده مدیریت پروژه، مجله مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دوره ۱، شماره ۴، (۱۳۹۳)، ۴۸-۴۰.
- [۷] حسینی، سیدمیلاد، کیانی، هادی و نیلی‌پور طباطبایی، سیدعلی‌اکبر، بومی‌سازی و اجرای استاندارد PMBOK در شرکت نصر اصفهان، پایان‌نامه مقطع کارشناسی رشته مهندسی صنایع، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، ۱۳۹۳.
- [۸] فضلی، صفر و قطبی، فرید، بررسی تأثیر استاندارد PMBOK در افزایش بازدهی مدیریت پروژه، اولین همایش ملی پژوهش‌های کاربردی در حسابداری، مدیریت و اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان، (۱۳۹۴)، ۱۴-۱.
- [۹] شهریاری، بهروز و شهبازی، صادق، ارائه فرآیند کاربردی برنامه‌ریزی و کنترل پروژه در صنایع و مراکز تحقیقاتی مطابق با استانداردهای مدیریت پروژه، فصلنامه علمی-ترویجی مدیریت استاندارد و کیفیت، سال ششم، شماره ۳، پیاپی ۲۱، (۱۳۹۵)، ۷۵-۸۷.

- [۱۰] علی بابایی، زهرا و نیک‌قدم حجتی، ساناز، بررسی تطبیقی استانداردهای مدیریت پروژه ISO21500 و PMBOK با رویکرد ISMS، کنفرانس ملی پدافند غیرعامل و توسعه پایدار، وزارت کشور، (۱۳۹۵)، ۲۱-۱.
- [۱۱] ادب، حسین، سلوکار، علیرضا و سرداری راد، ایوب، بررسی عوامل تأثیرگذار در مدیریت استراتژیک پروژه بر مبنای راهنمای پیکره دانش مدیریت پروژه در شرکت سایبر، دومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت و اقتصاد در قرن ۲۱، تهران، (۱۳۹۵)، ۴۳۳-۴۵۴.
- [۱۲] کوشکی، عباس، بخشی، حسین و رجبی، علی، بررسی و ارزیابی عملکرد استاندارد مدیریت پروژه PMBOK بر مؤلفیت پروژه‌های صنعت ساخت، کنفرانس عمران، معماری و شهرسازی کشورهای جهان اسلام، تبریز، (۱۳۹۶)، ۱۲-۱.
- [۱۳] رضایی، حسین، شریفیان، لیلا و شاه احمدقاسمی، زهرا سادات، بررسی سیستم اطلاعات مدیریت پروژه در واحدهای پژوهشی، مجله علمی تخصصی رویکردهای پژوهشی نوین در مدیریت و حسابداری، سال دوم، شماره ۵، (۱۳۹۷)، ۲۷-۱۴.
- [۱۴] شهبازی، صادق و بزرگی امیری، علی، شناسایی و خوشه‌های توسعه محصول جدید دفاعی با روش سنجش مؤلفه کاوی، فصلنامه مدیریت نظامی، سال هجدهم، شماره ۲، (۱۳۹۷)، ۵۲-۲۸.
- [۱۵] مهتدی، محسن، شناسایی چالش‌های پیش روی استقرار فرآیندهای کنترل پروژه بر اساس استاندارد PMBOK و ارائه راه کارهای متناسب، مطالعه موردی: پروژه‌های EPC شرکت ملی مناطق نفت‌خیز جنوب، کنفرانس ملی پژوهش‌های کاربردی در مدیریت و مهندسی صنایع، تهران، (۱۳۹۸)، ۵۷۷-۵۶۷.
- [16] Sánchez, P.D.d.M., Gaya, C.G. and Pérez, M.Á.S., Standardized Models for Project Management Processes to Product Design, *Procedia Engineering* 63, (2013), 193 – 199.
- [17] Kukushkin, A. and Zykov, S., The dynamic modeling of the project management process, *Procedia Technology* 9, (2013), 893 – 899.
- [18] Binder, J., Aillaud, L. IV and Schilli, L., The project management cocktail model: An approach for balancing agile and ISO 21500, *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 119, (2014), 182 – 191.
- [19] Brioso, X., Integrating ISO 21500 Guidance on Project Management, *Lean Construction and PMBOK, Procedia Engineering* 123, (2015), 76 – 84.
- [20] Radujković, M., and Sjekavica, M., Project Management Success Factors, *Procedia Engineering* 196, (2017), 607 – 615.
- [21] Huda, M., and Maliki, A., Relationship Knowledge Project Management (Pmbok 5th) On Manager Competence And Construction Project Performance, *International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCET)*, Vol. 10, Issue 12, (2019), 466-478.
- [22] Sirshar, M., Amir, K. and Daud, M., A comparative Analysis of Various Methodologies of Agile Project Management Verses PMBOK: A Case Study, *Transportation Research Procedia*, (2019), 1-6.
- [23] Čabarkapa, J., Analysis and comparison of ISO 21500 – Guidance on project management and PMBOK 6th Guide, 5th IPMA SENET Project Management Conference (SENET 2019), Vol. 108, (2019), 266-271.
- [24] Kononenko, I., Stepanova, O., Bukrieva, K., Kononenko, O., and Kryvinska, N., Business Game for PMBOK Standard Training of Project Managers, *Procedia Engineering*, (2020), 111-121.
- [25] Urtasun, C., Agudo, O., Lezaun, Juan M., and Recio, C., Analysis of Project Manager Work Time: a study based on real data from projects, 3rd International Conference on Research and Education in Project Management – REPM 2020, (2020), 30-33.