

## طرح سیستم اطلاعات مدیریت برای مدیریت و کنترل پروژه‌ها در واحدهای پژوهشی

محمد جلالی

دانشگاه صنعتی مالک اشتر، مجتمع دانشگاهی فناوری اطلاعات و امنیت

گروه فناوری اطلاعات و مهندسی صنایع- ایران

mohammadjal@yahoo.com

مرتضی روغنی

دانشگاه صنعتی مالک اشتر، معاونت آموزش- ایران

roghani@mut-es.ac.ir

### واژه‌های کلیدی

مدیریت، برنامه ریزی و کنترل پروژه- سیستم اطلاعات مدیریت- پایگاه اطلاعات - واحد پژوهشی

### چکیده

روشهای برنامه‌ریزی و کنترل پروژه از گذشته در زمینه‌های عمرانی و احداث صنایع بخصوص پروژه‌های بزرگ در کشور مورد استفاده قرار می‌گرفته است، ولیکن 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 بن بست حین اجرای پروژه و لزوم از سرگیری رشته جدیدی از امور و... برخوردارند، کمتر مورد توجه قرار گرفته و توان برنامه‌ریزی، نظارت، بهره برداری مناسب از منابع و کنترل هزینه‌ها را به شدت کاهش داده است. در این مقاله از طریق افزودن اجزاء مورد نیاز به ساختار نظام برنامه‌ریزی و کنترل پروژه، طرح یک سیستم اطلاعات مدیریت و رویه‌هایی کارآمد به گونه‌ای ارائه شده است که بر اساس این مدل تمامی اطلاعات و جزئیات ضروری جهت برنامه‌ریزی، هدایت و نظارت همه جانبه بر پروژه در یک واحد تحقیقاتی به طور یکپارچه گردآوری شده است. به واسطه دسترسی به اطلاعات متمرکز و امکان برقراری ارتباط بین کلیه واحدهای سازمان، و همچنین وجود مکانیزمهای لازم برای تفکیک حسابهای پروژه‌ها و کنترل هزینه‌ها، امر ارزیابی پیشرفت واقعی فعالیتها، پرداخت عادلانه حق‌الزحمه به همکاران پروژه، برنامه‌ریزی مجدد و افزایش دقت برنامه‌ریزیها، موجبات مدیریت دقیق بر پروژه‌های پژوهشی فراهم آمده است.

## ۱- مقدمه

امروزه اقدام به هر کاری قبل از انجام برنامه‌ریزی و بررسی مراحل و نتایج حاصل از آن اشتباهی بزرگ محسوب می‌شود. چرا که بیش از گذشته سیستمها بر یکدیگر تأثیر گذار و تأثیر پذیر شده و ارزش منابع محدود و در اختیار نیز افزایش یافته‌اند. این در حالی است که بواسطه پدید آمدن و اشاعه روشها و فن‌آوری‌های جدید، سطوح مدیریت در سازمانها در حال کاهش و ساختارهای سازمانی در حال افقی‌تر شدن هستند. در گذشته کلیه برنامه‌ها و اطلاعات در اختیار مدیران ارشد قرار داشت و کارکنان تنها مجری دستورات بودند، لیکن در یک سازمان مبتنی بر اطلاعات، برنامه‌ها به صورت طبقه بندی شده و حاوی جزئیات و ارتباطات لازم در اختیار کلیه کارکنان قرار گرفته و هر شخص مسئول فعالیتهای مربوط به خود می‌باشد. در چنین ساختاری تمایل به انجام فعالیتهای مقطعی در قالب پروژه‌های بزرگ و کوچک افزایش یافته و نتیجه آن استفاده بهینه از ظرفیت منابع و امکانات، حاکمیت نظم در امور، و دستیابی به اهداف در چارچوب هزینه و در محدوده زمانی از قبل تعیین شده می‌باشد. [۲]

در همین رابطه رویه‌های ارائه شده در مبحث مدیریت، برنامه‌ریزی و کنترل پروژه به عنوان ابزاری مؤثر و پویا در امر زمانبندی فعالیتهای اجرایی در قالب پروژه‌ها، لحاظ نمودن محدودیتهای و بهینه‌سازی برنامه‌ها، و در ادامه اعمال نظارت دقیق بر روند پیشرفت امور و برنامه‌ریزی مجدد مورد استفاده قرار گرفته و از طریق مدد رسانی به مدیریت، نتایج شایان توجهی را در جهت انجام به موقع تعهدات در زمان مقرر، توأم با بهره‌برداری کامل از منابع و با هزینه‌ای پیش بینی شده ارائه می‌نماید. [۳]

روش برنامه‌ریزی پروژه در کشور از گذشته در موضوعات احداث صنایع و فعالیتهای عمرانی به صورت نه چندان دقیق و کامل مورد استفاده واقع می‌شده و هم اکنون نیز با مقداری گستردگی بیشتر نسبت به قبل در زمینه‌های دیگر نیز کاربرد پیدا کرده است، ولی به دلیل پاره‌ای از مسائل که غالباً به عدم وجود قطعیت در بخشی از امور مرتبط با پروژه‌ها به خصوص موضوع تأمین منابع و امکانات، و همچنین عدم آگاهی و تمایل مدیران سنتی نسبت به اتخاذ شیوه‌های برنامه‌ریزی و تبعیت از آنها باز می‌گردد، در سایر انواع طرحها و پروژه‌ها مورد استفاده قرار نمی‌گیرد. خوشبختانه در طی چند سال اخیر مدیران صنایع و مؤسسات نسبت به بکارگیری شیوه‌های برنامه‌ریزی و کنترل و دستیابی به نتایج شایان توجه آن تمایل بیشتری ابراز نموده‌اند که از جمله این شیوه‌ها، نظام برنامه‌ریزی و کنترل پروژه می‌باشد. نظام برنامه‌ریزی و کنترل پروژه در خصوص پروژه‌هایی که سابقه انجام آنها در گذشته وجود داشته باشد و غالب امور آنها قطعی و زمانهای فعالیتهای نیز معین باشند، با سهولت بیشتری قابل پیاده‌سازی و بهره‌برداری است ولی در مورد پروژه‌های دارای امور و زمانهای غیر قطعی و احتمالی، برنامه‌ریزان توفیق لازم را بدست نمی‌آورند، که از جمله آنها می‌توان به مشکل بودن گردآوری داده‌های مورد نیاز برای برنامه‌ریزی، لزوم به کارگیری روش‌های برنامه‌ریزی پیچیده‌تر و عدم دسترسی به متخصصین این امر که در مجموع باعث طولانی‌تر شدن فرایند برنامه‌ریزی و افزایش هزینه‌های مربوطه و به طور کلی صرف نظر کردن از اهتمام نسبت به برنامه‌ریزی به علت موارد مذکور در غالب اوقات می‌گردد اشاره نمود.

مؤسسات تحقیقاتی، مراکز پژوهشی در دانشگاه‌ها، واحدهای تحقیق و توسعه در صنایع و سایر قسمتهای مشابه از جمله مجموعه‌هایی هستند که با پروژه‌های متعدد و دارای ماهیت غیر قطعی مواجه هستند. علاوه بر این کنترل بودجه و پیشرفت امور پروژه‌ها از سوی مدیران این واحدها بسیار حائز اهمیت بوده و با دشواریهای زیادی به انجام می‌رسد. این در حالی است که بخش قابل توجهی از داده‌های اولیه هر پروژه که می‌بایست در مراحل اولیه وارد سیستم برنامه‌ریزی پروژه گردد، لازم است از طریق مجریان پروژه تولید و در اختیار برنامه‌ریز قرار گیرد که به دلیل عدم آگاهی کافی آنان نسبت به روش‌های برنامه‌ریزی پروژه، امر ایجاد و آماده‌سازی داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز در حد جزئیات و دقت مطلوب را دچار سختی و مشکل می‌سازد.

لذا ایجاد بستر و زیرساختهای ضروری با توجه به جمیع شرایط اقتصادی و فرهنگی حاکم بر محیطهای صنعتی و مؤسسات علمی و پژوهشی، امکان بهره‌برداری آسانتر و مؤثرتر از شیوه‌های برنامه‌ریزی و مدیریت پروژه را فراهم می‌سازد. مدل سیستم اطلاعات مدیریت پروژه بر اساس نیازهای منطقی یک واحد پژوهشی دانشگاهی و به منظور رفع پاره‌ای از مشکلات و نیازهای مطرح شده برای آن طراحی گردیده و از جامعیت کافی در این خصوص برخوردار می‌باشد.

## ۲- روش تحقیق

مدیر پروژه فردی است که مسئولیت اجرای پروژه محوله را در دو راستا یکی توجه داشتن به عوامل بیرونی پروژه به معنای تکمیل پروژه با در نظر گرفتن سه عامل زمان، هزینه و کیفیت توافق شده و دیگری پرداختن به عوامل درونی به مفهوم ایجاد انسجام و هماهنگی بین منابع و عوامل اجرایی پروژه، دریافت امکانات و بودجه، کنترل پیشرفت و صرف هزینه‌ها و سایر موارد بر عهده دارد. در یک سطح بالاتر، رئیس واحد پژوهشی که در زیر مجموعه خود با مدیران پروژه‌های متعدد مواجه است نیز با موضوعات و مسائل مشابهی از همین دست روبرو است.

در همین رابطه به منظور آشنا شدن با مشکلات هر زیر مجموعه از یک واحد پژوهشی، مصاحبه‌های برنامه‌ریزی شده‌ای با مسئولین هر قسمت صورت گرفت که طی آن ضمن آگاه شدن از رویه‌ها و گردش عملیات جاری، از یک سو نواقص و مشکلات و از سوی دیگر نیازها و پیشنهادها مکتوب گردیدند. در این رابطه قسمتهای ریاست واحد پژوهشی، مدیریت پژوهشی، مراکز پژوهشی، مدیریت مالی، مدیریت تدارکات، برنامه‌ریزی و کنترل پروژه، و کارفرما در دامنه تحقیق قرار گرفتند. از طریق تحلیل یافته‌ها و ساماندهی نتایج، اهداف کلی مندرج در جدول شماره ۱ جهت دستیابی به یک طرح سیستم اطلاعات مدیریت برای مدیریت و کنترل پروژه‌ها در یک واحد پژوهشی تبیین گردید.

- برخورداری از یک برنامه زمانبندی کامل در خصوص امور اجرایی پروژه، تخمین صحیح منابع مورد نیاز، هزینه‌ها و بودجه‌بندی به گونه‌ای واقع بینانه و قابل اجراء
- حاکمیت فضای همکاری بین افراد گروه و ایجاد اعتقاد به توانمندی‌های هریک و لیاقت مدیر پروژه
- همسویی منابع پروژه با منافع گروه‌های کاری و مجموعه واحد پژوهشی
- پشتیبانی مناسب و به موقع قسمتهای ستادی از سازمان پروژه
- برقراری نظم، رعایت قوانین و اعطای حقوق حقه افراد
- دریافت حمایت کافی از سوی ریاست مجموعه
- وجود نظام ارزیابی و کنترل بر پیشرفت امور و هدایت کلی مسیر پروژه‌ها
- به حداقل رساندن مشغله‌های جانبی و دغدغه‌های مدیر پروژه و همکاران
- فراهم شدن امکان نظارت بهتر و دقیقتر بر روند پیشرفت امور و جریان هزینه‌ها
- تبادل اطلاعات مابین قسمتهای مختلف واحد پژوهشی
- ایجاد انسجام بین قسمتهای مختلف در راستای تقویت بازوی مدیریت کل مجموعه
- تولید گزارش‌های منظم و نوبه‌ای مورد نیاز قسمتهای مختلف
- ایجاد اطمینان در کارفرما نسبت به سلامت روند پیشرفت امور پروژه‌اش

### جدول ۱- اهداف طرح

## ۳- مفاهیم پروژه

پروژه به گروهی از فعالیتهای مرتبط با یکدیگر اطلاق می‌شود که هریک در راستای دیگری و با دنبال نمودن هدفی از پیش تعریف شده و مشترک، با بهره گیری از منابع موجود، با کیفیت تعیین شده و در زمان مقرر، در تلاش برای دستیابی به نتیجه نهایی و تأمین هدف پروژه می‌باشند. مجموعه این فعالیتها تحت نظارت و رهبری یک فرد با عنوان مدیر پروژه و در قالب یک سازمان اجرایی تحت عنوان سازمان پروژه و در چارچوب یک برنامه معین به انجام می‌رسند. [۱]

هر فعالیت دارای سه بعد اصلی زمان، کیفیت، و هزینه می‌باشد که هریک با دو عامل دیگر در تعامل بوده و برآیند آنها تعیین کننده چگونگی انجام فعالیت و پروژه می‌باشد. در پروژه‌ها سه بعد مذکور با توجه به عواملی همچون محدودیتهای زمانی، سطح و کیفیت منابع

موجود و قابل تهیه، میزان سرمایه اختصاص یافته، روش و فن‌آوری انجام کار، و با رعایت اصول ایمنی و استانداردهای درخواست شده تعیین می‌گردد. [۳]

از آنجایی که تمامی فعالیتهای یک پروژه به گونه‌ای با یکدیگر در ارتباط بوده و انجام هر یک زمینه ساز آغاز یک یا تعدادی فعالیت دیگر می‌گردد، و از سوی دیگر انجام هر فعالیت مستلزم صرف وقت و هزینه است، لذا می‌بایست تک تک فعالیتهای پروژه طبق یک برنامه زمانبندی به ترتیب آغاز و تکمیل گردند.

به منظور جامه عمل پوشاندن به فعالیتهای پیش بینی شده پروژه از طریق اختصاص و بکارگیری منابع، لازم است فهرستی از منابع مورد نیاز برای انجام هر کار به همراه تاریخ و میزان، مدت و محل (فعالیت) نیاز تهیه گردد. دستیابی به چنین برنامه‌ای هدف نهایی یک سیستم مدیریت و برنامه‌ریزی بوده که در سایه بهره‌گیری از روشهای برنامه‌ریزی پروژه، تخصیص منابع، تقابل زمان و هزینه، و مدیریت و راهبری پروژه قابل حصول است.

#### ۴- ساختار سیستم مدیریت در یک واحد پژوهشی

هر پروژه بسته به ماهیت و نوع آن معمولاً از ساختار سازمانی متفاوتی نسبت به دیگری برخوردار می‌باشد. پروژه‌های تحقیقاتی اصولاً در یک محل ثابت و با امکاناتی در چارچوب مشخص به انجام می‌رسند و شیوه مدیریتی آنها نیز در برخورد با طرحهای پژوهشی مختلف یکسان می‌باشد. این واحدها به منظور پیشبرد بهتر پروژه‌ها دارای اجزایی می‌باشند که هر یک به گونه‌ای در راه پیشرفت پروژه آنرا پشتیبانی می‌کنند.

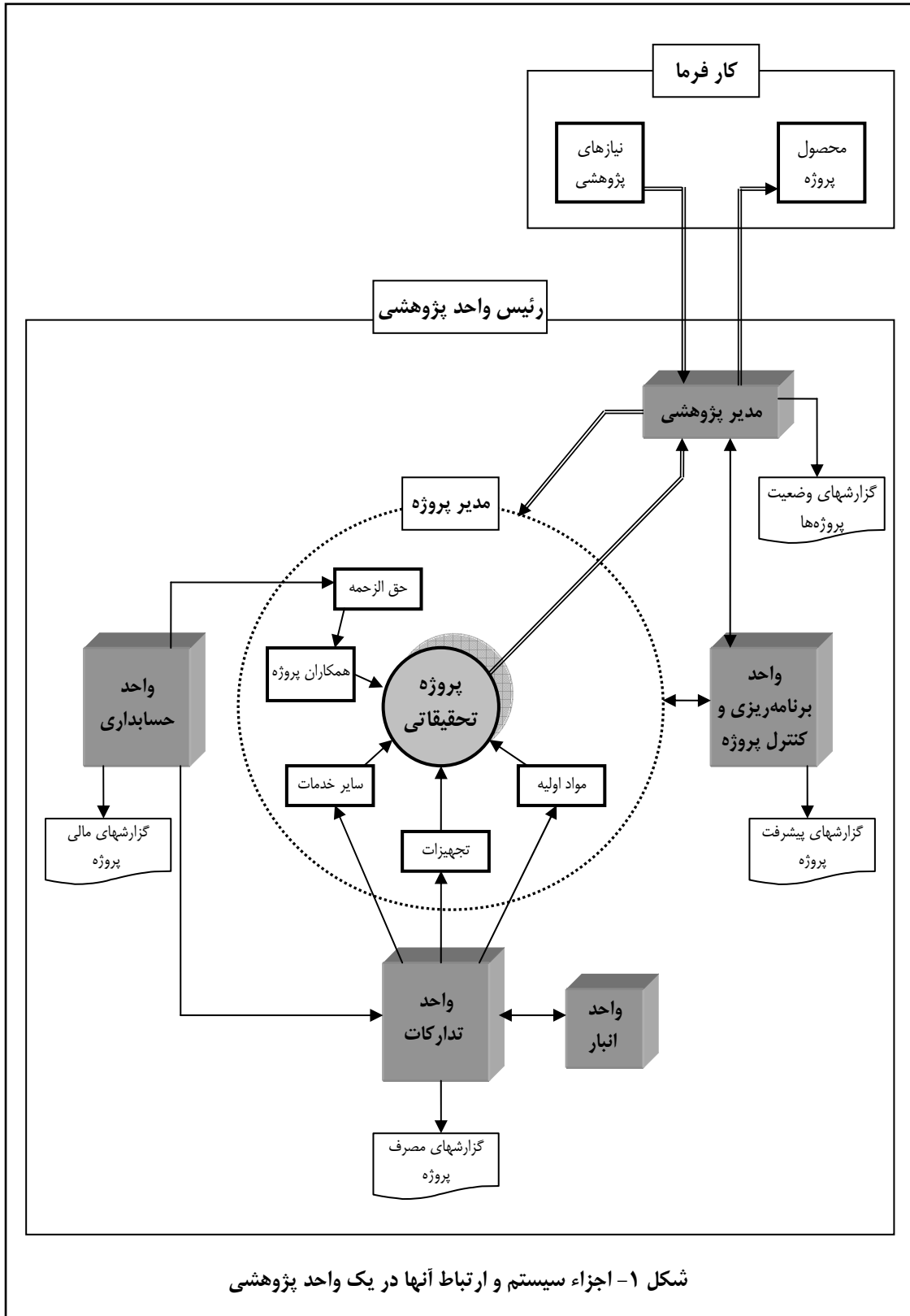
در شکل شماره ۱ نمودار پیشنهادی اجزاء و ارتباطات آنها در یک واحد پژوهشی مستقل به صورت یک مدل نمایش داده شده است. بدیهی است نمودار مذکور می‌تواند بخشی از ساختار سازمانی یک دانشگاه، مؤسسه تحقیقاتی، ویا واحد تحقیق و توسعه یک صنعت را تشکیل دهد.

در ساختار طراحی شده، مدیر پژوهشی وظیفه برقراری ارتباط مستمر بین واحد پژوهش و کارفرمایان در خصوص مطرح سازی توانمندیهای واحد، دریافت طرح، عقد قرارداد، تفکیک و ارجاع طرح به مدیران پروژه‌ها از یک سو و از سوی دیگر ایجاد تسهیلات لازم جهت برقراری ارتباط بین کارفرما و مجریان پروژه در زمینه آگاهی از روند پیشرفت امور پروژه و تحویل محصول آن به کارفرما و درخواست مطالبات را بر عهده دارد.

با ورود یک طرح جدید به واحد پژوهشی، بسته به موضوع پروژه یک نفر مدیر با تخصص مربوطه از بین افراد باتجربه و ذیصلاح که می‌تواند به پیشنهاد خود فرد نیز باشد، برای آن تعیین می‌شود. مدیر پروژه پس از بررسی مراحل کار، از بین اعضاء هیأت علمی، پژوهشگران و کارکنان موجود در واحد و یا از طریق دعوت از متخصصان، همکارانی را برای پروژه خود در نظر می‌گیرد. این همکاری مناسب است از طریق تنظیم یک تفاهم نامه مابین هر یک از همکاران و مدیر پروژه که طی آن نحوه و میزان همکاری مشخص باشد، رسمیت پیدا کند. یکی از وظایف مدیر پروژه ارزیابی ارزش فعالیتهای انجام شده توسط هر یک از همکاران پروژه مطابق با حجم کار و تعیین و تأیید میزان حق‌الزحمه قابل پرداخت به آنان در هر دوره می‌باشد که عمل پرداخت براساس اعلام مدیر پروژه توسط واحد حسابداری انجام می‌گیرد.

طرحهای پژوهشی کارگاهی و آزمایشگاهی اصولاً نیاز به استفاده از مواد اولیه، ابزارآلات، تجهیزات خاص و یا خدمات سایر مؤسسات صنعتی و آزمایشگاهی دارند که واحد تدارکات وظیفه تأمین آنها را به عهده دارد. واحد حسابداری نیز تأمین کننده هزینه‌های صرف شده توسط واحد تدارکات و حق‌الزحمه تأیید شده توسط مدیر پروژه می‌باشد.

واحد برنامه‌ریزی و کنترل پروژه پس از آگاهی از تصویب پروژه، به دنبال ارائه دستورالعملهای مربوط به نحوه برنامه‌ریزی پروژه به مدیر آن، داده‌های مورد نیاز جهت برنامه‌ریزی پروژه را در حد جزئیات لازم از وی مطالبه نموده و پس از ثبت در سیستم برنامه‌ریزی، برنامه زمانبندی پروژه را استخراج و در اختیار مدیر پروژه قرار می‌دهد. در ادامه و توأم با اجرای پروژه این واحد مرتباً با مدیران پروژه‌ها و مجریان فعالیتهای در حال اجرا در پروژه‌ها در ارتباط بوده و امور مربوط به گردآوری داده‌ای مربوط به پیشرفت پروژه، برنامه‌ریزی مجدد و صدور گزارشهای لازم جهت رئیس واحد پژوهشی و مدیران پروژه‌ها را بر عهده دارد.



شکل ۱- اجزاء سیستم و ارتباط آنها در یک واحد پژوهشی

رئیس واحد پژوهش با دریافت گزارشهای مختلف از واحدهای حسابداری، تدارکات، برنامه‌ریزی و کنترل پروژه، و مدیر پژوهش در برگزاری جلسات دوره‌ای با حضور مدیر پژوهش و مدیران پروژه‌ها، روند جاری و پیشرفت پروژه‌ها را مورد بررسی قرار داده و با کنترل بودجه و رسیدگی به درخواستهای مدیران پروژه‌ها، برنامه‌های آتی را تنظیم می‌نماید. [۴]

ساختار مطرح شده بیشتر دارای سبک و سیاق موجود در مراکز تحقیقاتی دانشگاهی بوده، لیکن با ایجاد تغییراتی در شرح وظایف و مسئولیتهای مدیر پژوهشی و تغییر عنوان آن می‌تواند در خصوص مؤسسات تحقیقاتی نیز تعمیم داده شود.

## ۵- اهمیت اطلاعات در فرایند مدیریت و کنترل پروژه‌ها

لازمه موفقیت در امر مدیریت، در اختیار داشتن اطلاعات به منظور استفاده در فرایند تصمیم‌گیری و مقدم بر آن مجهز بودن به مسیرهای سریع و مطمئن اطلاعاتی برای دریافت داده‌ها و ابلاغ دستورها می‌باشد. جریان اطلاعات نقش بسزایی در میزان کارایی، اثربخشی و سرعت بهره‌برداری از منابع اطلاعاتی برای دستیابی به هدف پروژه دارد. این داده‌ها شامل اطلاعات گذشته، روند جاری و برنامه‌های آینده می‌باشد.

به موازات رویارویی با پروژه‌های بزرگتر و پیچیده‌تر، موضوع عدم قطعیت عوامل، زمانها و هزینه‌ها جدی‌تر شده و امر تصمیم‌گیری و مدیریت بر پروژه به طور فزاینده‌ای مشکلتر خواهد شد. لذا در صورت در اختیار داشتن ابزارهای برنامه‌ریزی، تصمیم‌گیری، مدیریتی و کانالهای ارتباطی قوی می‌توان بر این مشکل فائق آمد [۶]. به سخن دیگر یک سیستم اطلاعات مدیریت پروژه که بتواند ضمن برخورداری از انعطاف‌پذیری کافی، داده‌های لازم را از سطوح مختلف سازمان پروژه گردآوری، پردازش، خلاصه‌سازی و ارائه نموده و در مقابل تصمیمات متخذه مدیر پروژه را به رده‌های مختلف ابلاغ نماید. [۷]

اطلاعات پروژه، دانش لازم برای مدیریت بر پروژه را فراهم می‌کند. بگونه‌ایکه اطلاعات زمینه را برای ارتقاء درک‌ها، پایه‌گذاری اهداف، توسعه مکانیزمهای کنترل، برنامه‌ریزیها، اجرای فعالیتهای، تشخیص تغییرات و استحکام پروژه مساعد می‌سازد. اطلاعات به اندازه منابع فیزیکی پروژه حائز اهمیت هستند. [۸]

یک پروژه همراه با فعالیتهای خود حجم بسیار زیادی از اطلاعات را که توأم با پیشرفت پروژه دائماً بر میزان آنها افزوده می‌شود در بردارد، که به دو دسته کلی قابل تفکیک هستند. دسته اول اطلاعات مربوط به برنامه‌ریزی پروژه و برنامه زمانبندی فعالیتهاست و دسته دوم به محدوده زمانی از آغاز پروژه تا پایان آن و مشتمل بر اطلاعات مربوط به آغاز و انجام هر یک از فعالیتهای و نحوه پیشرفت آنها می‌باشد. واحد برنامه‌ریزی پروژه مسئولیت گردآوری، ثبت و پردازش اطلاعات را برعهده داشته و گزارشهای دوره‌ای و موردی را تولید و در اختیار مدیر پروژه قرار می‌دهد.

اهمیت و نقش اطلاعات در یک پروژه از آنجا ناشی می‌شود که از طریق ایجاد گزارشهای دقیق و برخوردار از محتوای کامل در هر مقطع می‌تواند اولاً افق واضحی را از آینده به منظور کسب آمادگی جهت رویارویی با مسائل و اتخاذ تدابیر لازم در اختیار مدیر و مجریان پروژه قرار دهد، ثانیاً از طریق تقابل روند جاری امور، پیشرفت فعالیتهای و وقایع روی داده با آنچه که از قبل برنامه‌ریزی شده بوده است، اختلافها را استخراج و جهت نظارت هرچه مؤثرتر و تطبیق با وضعیت جدید به برنامه‌ریزان و مدیر پروژه ارائه دهد. این در حالی است که بخش عمده‌ای از اطلاعات ثبت شده پروژه پس از خاتمه آن و در زمان بهره‌برداری از محصول پروژه در زمینه نگهداری و توسعه طرح و همچنین برنامه‌ریزی دقیقتر و اجرای مؤثرتر پروژه‌های مشابه مورد استفاده قرار خواهند گرفت.

## ۶- طرح سیستم گردش اطلاعات

در راستای تکمیل بحث در مورد مدل و ساختار ارائه شده در خصوص یک واحد پژوهشی (تحقیق و توسعه) که طی آن ارتباطهای موجود بین هریک از اجزاء با یکدیگر نمایش و نقش و وظیفه هر قسمت در رابطه با دیگری به صورت کلی بیان گردید، در ادامه به تشریح

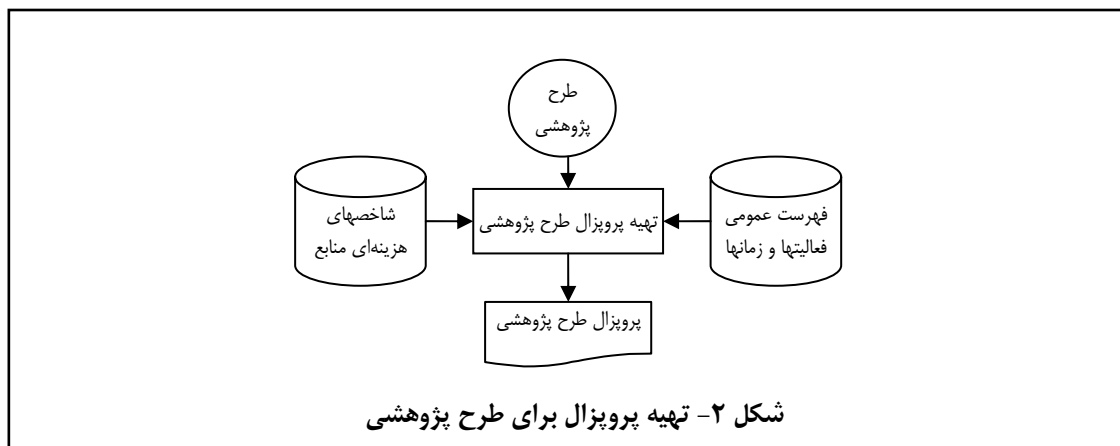
رویه‌های اصلی ابداع شده که موجب به گردش در آمدن اطلاعات و عملیات متعدد در هر مقطع از زمان بین هر قسمتی گردد، پرداخته می‌شود. [۴]

## ۶-۱- رویه تهیه پروپوزال برای طرح پژوهشی

بر اساس نیازهای پژوهشی مطرح شده از خارج واحد پژوهشی (RFQ: Request For Proposal)، متخصصین واحد اقدام به تهیه پیشنهادیهایی (پروپوزال) در چارچوب توانمندیهای واحد خود می‌نمایند. یکی از مسائل موجود در راه تنظیم پیشنهادیه طرح‌های پژوهشی مشکل بودن تخمین زمان و هزینه طرح می‌باشد. شکل شماره ۲ رویه مربوط به تنظیم پروپوزال با استفاده از پایگاه اطلاعات برنامه‌ریزی و کنترل پروژه را نشان می‌دهد.

این اطلاعات حاوی فهرستی از فعالیت‌هایی که عموماً در یک پروژه با موضوع مشخص به انجام می‌رسند بوده و بر اساس تجربیات گذشته زمانها و منابعی که هر فعالیت صرف می‌نماید را دربر دارد. (بدیهی است فهرست فعالیتها برای هر موضوع پروژه با دیگری متفاوت خواهد بود). بنابراین تهیه کننده پروپوزال از داخل فهرست، فعالیت‌های مرتبط را مرور کرده و آنها را در پیشنهادیه خود لحاظ می‌کند. بدین ترتیب امکان از قلم افتادن برخی امور و کاهش دقت برنامه‌ریزی به حداقل خود می‌رسد.

به منظور برآورد هزینه اجرای طرح، پایگاه داده‌ای اطلاعات مربوط به شاخصهای هزینه‌ای که در بردارنده عموم منابعی که ممکن است در طرح‌های پژوهشی صرف شود را در اختیار تهیه کننده پروپوزال قرار می‌دهد. این شاخصها مربوط به هزینه‌های مستقیم و بالاسری می‌شود. لازم به ذکر است که شاخصها می‌بایست حداقل دو بار در سال بازنگری شده و بر اساس نرخهای جدید از نو محاسبه و در بانک اطلاعات وارد شوند.

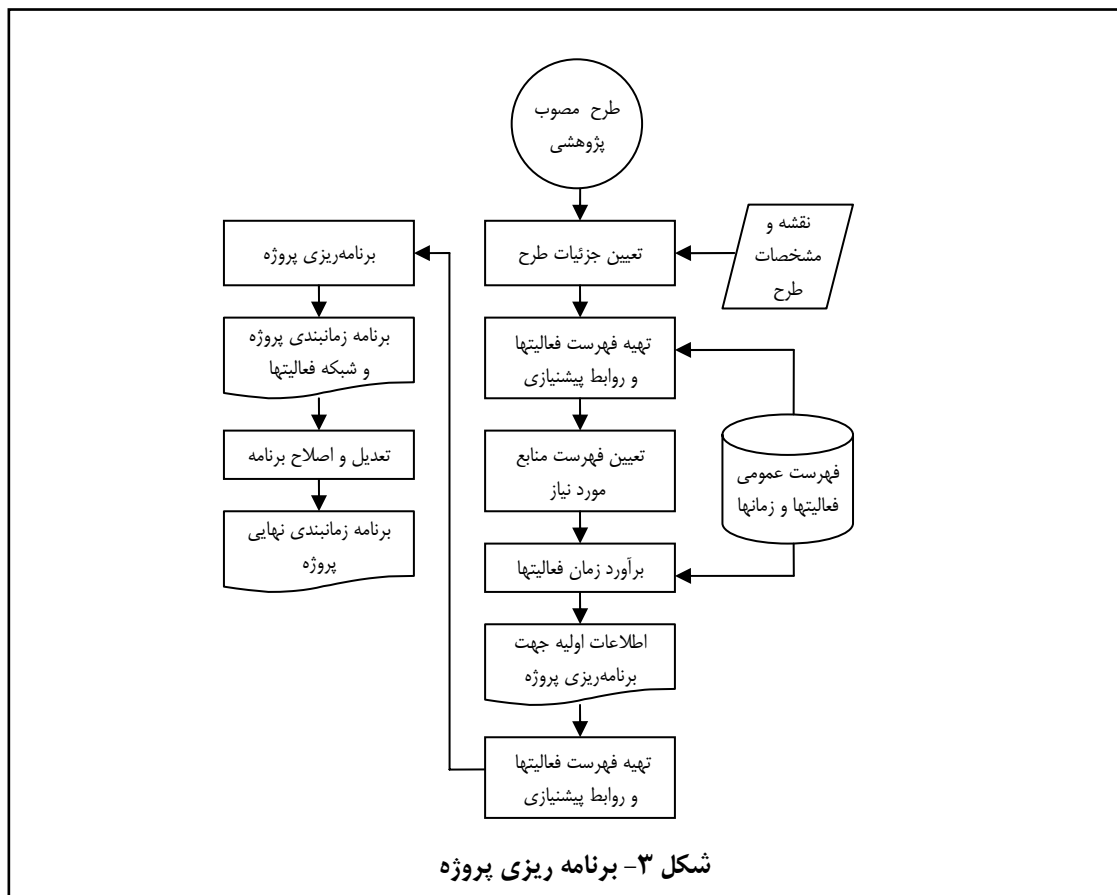


## ۶-۲- رویه برنامه‌ریزی پروژه

در صورتیکه اجرای یک طرح پژوهشی توسط رئیس واحد تحقیقاتی مورد موافقت قرار گرفت و مدیر آن نیز انتخاب و مورد تأیید واقع شد، طبق رویه نمایش داده شده در شکل شماره ۳، مراحل مربوط به برنامه‌ریزی پروژه آغاز می‌شود. ابتدا جزئیات طرح از طریق مطالعه مجدد نقشه‌ها، طرح و فرایند توسط مدیر پروژه مورد بررسی قرار گرفته و با کمک بانک اطلاعات فهرست عمومی فعالیتها، کلیه امور پروژه شناسایی و زمانهای آنها به همراه منابع مورد نیاز و هزینه فعالیتها به دقت تعیین می‌شوند. البته در این زمینه کارشناس واحد برنامه‌ریزی نیز می‌تواند راهنمایی‌های لازم را در خصوص نحوه گردآوری و ارائه داده‌های اولیه مورد نیاز برای برنامه‌ریزی پروژه در اختیار مدیر آن قرار دهد. پس از آماده شدن اطلاعات اولیه، داده‌ها در کامپیوتر ثبت و پس از انجام پردازشهای لازم به



روش CPM یا PERT و سایر الگوریتمهای ضروری، شبکه و برنامه زمانبندی پروژه تهیه و جهت کنترل و بررسی منطق و قابلیت اجرا در اختیار مدیر پروژه قرار داده می‌شود. در نهایت اصلاحات مجدداً ثبت و برنامه‌ریزی تکرار و برنامه زمانبندی نهایی تهیه می‌شود. یک نسخه از این برنامه در اختیار مدیر پروژه جهت استفاده قرار گرفته و نسخه دیگر آن در پرونده پروژه‌های فعال و در حال اجرا قرار داده می‌شود.



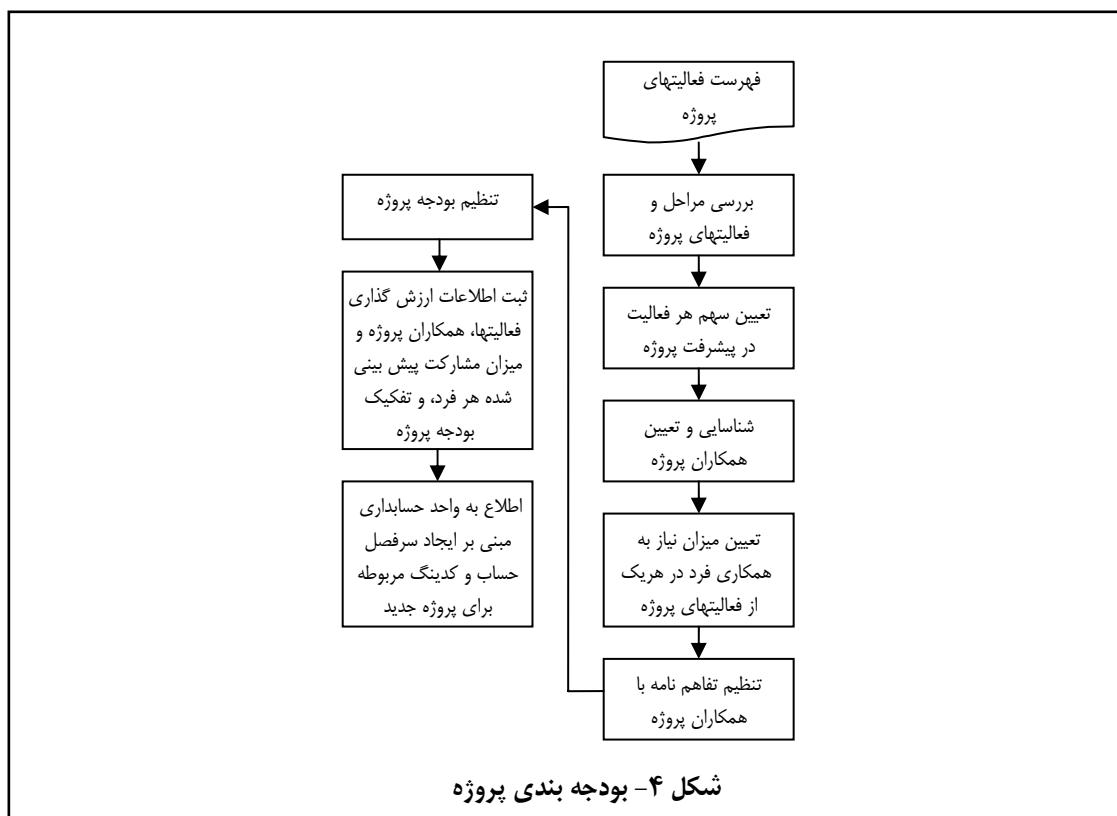
### ۳-۶- رویه بودجه بندی پروژه

یکی از معضلاتی که رئیس واحد پژوهشی، مدیر پروژه و کارشناس برنامه‌ریزی با آن مواجه هستند، مسائل مربوط به ارزیابی واقعی و کنترل دقیق پیشرفت فعالیتهای پروژه، کنترل بودجه، و همچنین پرداخت حق‌الزحمه به مجریان پروژه مطابق با حجم و ارزش کار به انجام رسیده می‌باشد. یکی از ابتکارات این طرح، تعیین تک تک یا گروهی سهم و ارزش فعالیتها نسبت به کل پروژه از یک سو و تعیین میزان نیاز به همکاری هر فرد در به انجام رساندن هریک از فعالیتها توسط مدیر پروژه در هنگام برنامه‌ریزی از سوی دیگر می‌باشد. کلیات رویه مذکور در شکل شماره ۴ نمایش داده شده است.

شیوه مدیریتی در برخی از واحدهای پژوهشی به گونه‌ای است که درصد یا سهم مشخصی از دریافتی‌های پروژه بعنوان درآمدهای مرکز تحقیقاتی و یا جهت صرف در واحدهای ستادی و پشتیبانی کننده در قالب هزینه‌های بالاسری تفکیک شده و به حساب جداگانه‌ای منظور می‌گردد. علاوه بر این ممکن است سیاست به نحوی باشد که مدیر پروژه را ملزم به بودجه بندی و رعایت سقف اعتبار در هر سرفصل از هزینه‌های پروژه بنمایند که در چنین شرایطی لازم است مدیر پروژه پس از دسته بندی هزینه‌های فعالیتها و منابع، کل بودجه پروژه اختصاص داده شده به پروژه‌اش را در سرفصلهای هزینه‌ای مختلف از قبیل حق‌الزحمه، مأموریت، خرید مواد اولیه،... تقسیم بندی و آنرا به واحدهای برنامه‌ریزی و حسابداری اعلام کند.

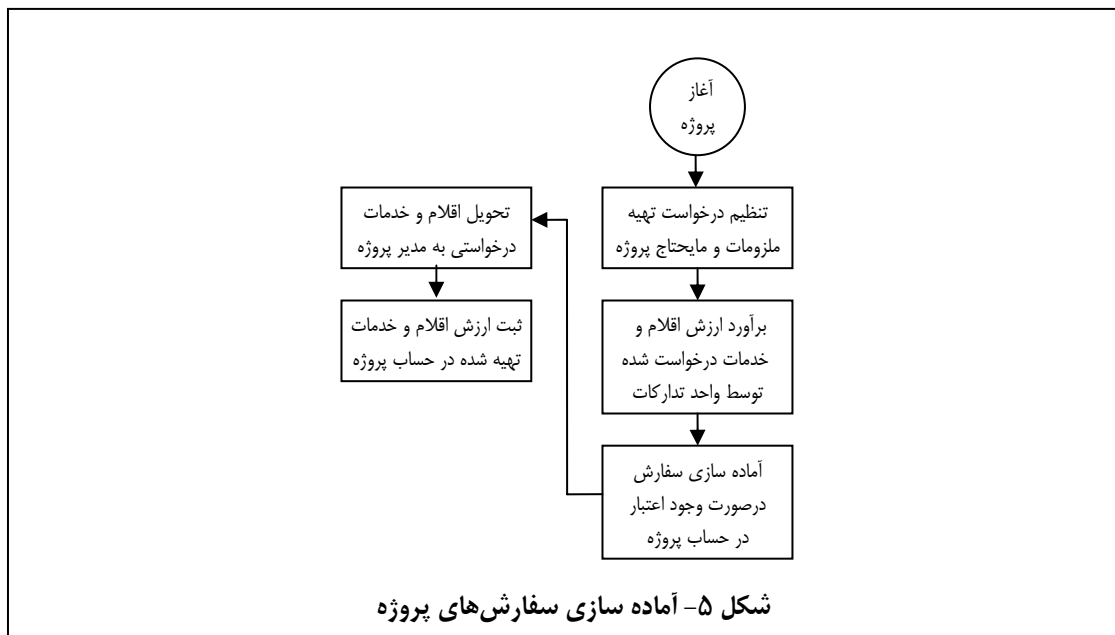


واحد حسابداری نیز با ایجاد کدها و حسابهای مربوطه از این پس کلیه دریافتیها و پرداختیهای پروژه را در سرفصلهای خود ثبت و مورد کنترل قرار می‌دهد. بدیهی است از این پس و توأم با پیشرفت امور پروژه، جمع هزینه‌ها در هر سرفصل از سقف مربوطه نباید تجاوز کند. این مکانیزم به امر کنترل بهتر صرف بودجه و نگاهداری حسابهای هزینه‌ای پروژه توسط مدیر آن و واحد حسابداری کمک شایانی می‌نماید. لازم به توضیح است که در صورت لزوم مدیر پروژه می‌تواند بطور رسمی نسبت به جابجایی در سقف اعتبار هریک از سرفصلهای هزینه‌ای پروژه‌اش در آینده اقدام کند.



#### ۶-۴- رویه آماده سازی سفارشهای پروژه

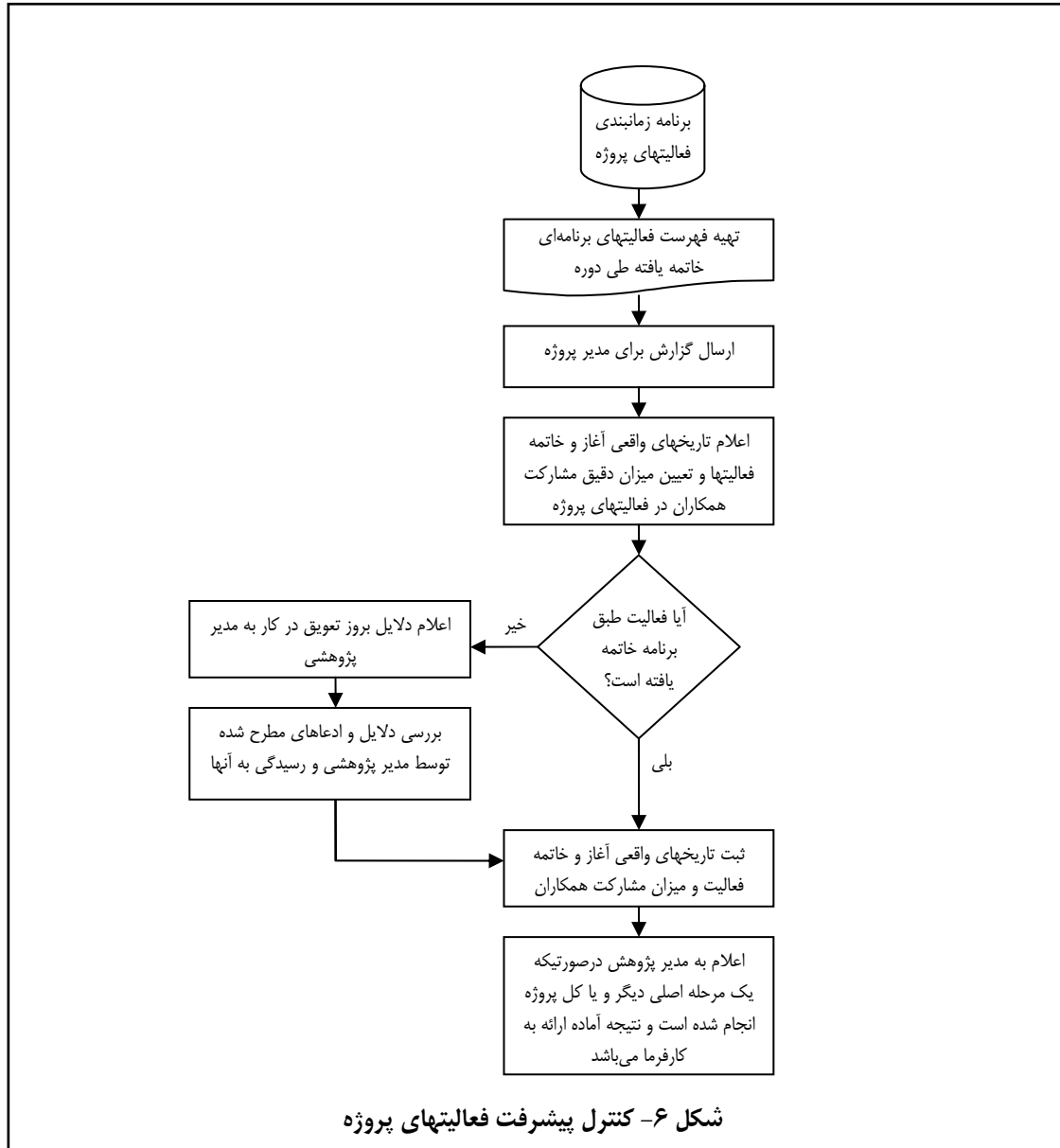
توأم با آغاز پروژه، مدیر آن از همکاران دعوت به همکاری نموده و در هر نوبت نیاز به تهیه ملزومات، تجهیزات، مواد اولیه، خدمات و غیره که لازم است توسط منابع بیرونی و یا از طریق انبار تأمین شوند، فرم درخواست را تنظیم و آنرا به جریان می‌اندازد. طبق رویه نمایش داده شده در شکل شماره ۵، قسمت تدارکات نسبت به برآورد ارزش ریالی یا ارزی اقلام و خدمات درخواستی اقدام نموده و از طریق سیستم اطلاعاتی، مانده حساب پروژه را در سرفصل مربوطه بررسی می‌کند، در صورت وجود اعتبار به اندازه کافی، اقدامات لازم در خصوص تهیه، تأمین و تحویل موارد درخواست شده به مدیر پروژه انجام می‌پذیرند. در نهایت ارزش واقعی موارد درخواستی در حساب پروژه توسط واحد حسابداری ثبت و ضبط می‌گردد. با این رویه رئیس واحد پژوهشی مطمئن است که کلیه مصارف پروژه در چارچوب بودجه آن انجام گرفته و مدیر در هر زمان با اخذ بیلان مالی پروژه خود می‌تواند برنامه‌ریزی لازم را در خصوص کنترل هزینه‌ها و ادامه روند پروژه انجام دهد.



#### ۶-۵- رویه کنترل پیشرفت فعالیت‌های پروژه

طبق رویه نمایش داده شده در شکل شماره ۶، واحد برنامه‌ریزی پروژه در دوره‌های مشخصی از زمان (مثلاً در پایان هر ماه یا نیمسال تحصیلی) گزارشی از سیستم اطلاعاتی در خصوص فعالیت‌هایی از پروژه که تاریخ خاتمه برنامه‌ای آنها به دوره فعلی یا دوره‌های قبل از آن مربوط می‌شود را تهیه و جهت تکمیل سایر اطلاعات در اختیار مدیر پروژه قرار می‌دهد. مدیر پروژه نیز بر اساس فعالیت‌های آغاز شده، میزان پیشرفت حاصل شده، و یا خاتمه یافته طی دوره جاری، و همچنین میزان واقعی و قابل تأیید کار انجام شده توسط هر یک از همکاران بر روی فعالیت‌های پروژه، نسبت به درج داده‌های واقعی در سایر ستون‌های مربوطه گزارش اقدام می‌کند. در صورتیکه فعالیت طبق برنامه پیش بینی شده خاتمه نیافته باشد، لازم است مدیر پروژه دلیل آنرا کتباً به اطلاع واحد برنامه‌ریزی و مدیر پژوهشی برساند، تا نارسایی‌ها بررسی و پیگیری‌های لازم برای جلوگیری از تکرار موارد مشابه صورت پذیرند.

از سوی دیگر با تکمیل یک مرحله اصلی از پروژه یا خاتمه کل آن، مراتب به اطلاع مدیر پژوهشی جهت برقراری ارتباط با کارفرما به منظور دریافت نتایج حاصله و گزارش کار پروژه و در مقابل پرداخت وجوه مرحله بندی شده پروژه رسانده می‌شود. یکی از عواملی که برنامه‌های زمانبندی پروژه‌های تحقیقاتی را اساساً دستخوش تغییرات زیاد می‌کند، مشخص نبودن کم و کیف برخی از فعالیت‌ها، عدم امکان برآورد زمان برای برخی دیگر، مواجه شدن با بن بست و لزوم از سرگیری فعالیت‌های جدید و ... می‌باشد. در این خصوص در هر نوبت از دریافت داده‌های پیشرفت از مدیر پروژه، ایشان می‌تواند اطلاعات جدیدی را جهت اصلاح یا تکمیل برنامه پروژه به واحد برنامه‌ریزی اعلام دارد تا نسبت به برنامه‌ریزی مجدد و دستیابی به یک برنامه پویا و هرچه نزدیکتر به واقع اقدام گردد.



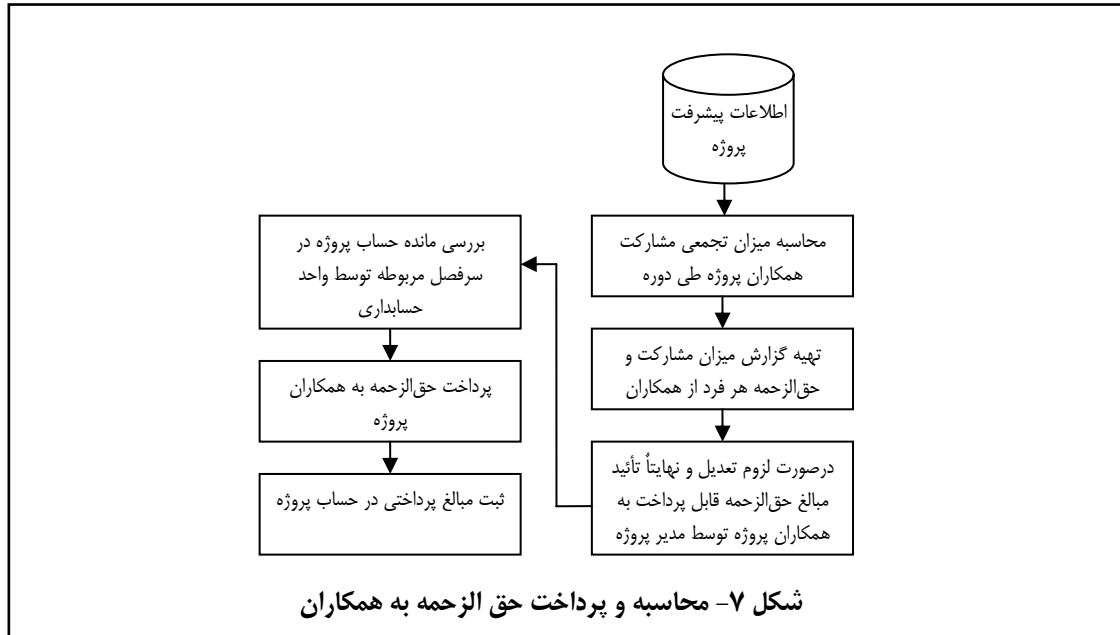
شکل ۶- کنترل پیشرفت فعالیت‌های پروژه

## ۶-۶- رویه محاسبه و پرداخت حق‌الزحمه به همکاران پروژه

در مراکز تحقیقاتی که بر مبنای میزان مشارکت هر فرد در فعالیت‌های پروژه حق‌الزحمه وی محاسبه و به وی پرداخت می‌شود، همواره دشواری‌هایی در ارزشیابی کار انجام شده به خصوص اگر فرد در چندین پروژه به طور همزمان همکاری داشته باشد وجود دارد. این موضوع همچنین در پروژه‌های بزرگ که تعداد کثیری از افراد مشغول بکار بوده و یا مراکز تحقیقاتی که در یک زمان پروژه‌های متعددی را به انجام می‌رساند مشاهده می‌شود.

همانگونه که قبلاً ذکر شد، مدیر پروژه از طریق تنظیم تفاهم نامه با همکاران خود دامنه کار را برای آنان از ابتدا مشخص نموده و با تعیین میزان مشارکت هر فرد در هر فعالیت مقدمات لازم را برای سیستم برنامه‌ریزی جهت ارزشیابی سهلتر میزان حق‌الزحمه افراد فراهم می‌کند. طبق رویه نمایش داده شده در شکل ۷، در انتهای هر دوره (مثلاً ماه یا نیمسال تحصیلی) واحد برنامه‌ریزی فهرستی از فعالیت‌هایی که از دوره قبل تا کنون خاتمه یافته‌اند را تهیه و بر مبنای میزان مشارکت تأیید شده توسط مدیر پروژه و همچنین ارزش و سهم فعالیت در

کل پروژه به راحتی ارزش ریالی همکاری فرد در فعالیت را محاسبه می‌کند.



فرمول شماره ۱ نحوه محاسبه را نشان می‌دهد:

$$(1) \quad \text{سهم همکار در تکمیل فعالیت} \times \text{ارزش فعالیت در کل پروژه} = \sum_{\substack{\text{فعالیت‌های} \\ \text{تکمیل} \\ \text{شده}}} \text{حق الزحمه همکار پروژه}$$

مبالغ قابل پرداخت توسط مدیر پروژه مجدداً تأیید و جهت پرداخت به واحد حسابداری ارسال می‌شود. واحد حسابداری نیز در صورت وجود اعتبار در سرفصل مربوطه، پرداخت‌های لازم را به همکاران پروژه انجام می‌دهد.

#### ۶-۷ گزارش‌های سیستم

با توجه به اطلاعات متنوع گرد آوری شده و به‌نگام مربوط به تک تک پروژه‌های خاتمه یافته، در حال اجراء و پیشنهادی، سیستم اطلاعاتی قادر است گزارش‌های بسیار متنوعی را در موضوعات هزینه‌ها و وضعیت مالی پروژه، مصارف اقلام و خدمات، میزان پیشرفت و وضعیت پروژه، همکاران و میزان مشارکت آنان، و گزارش‌های مقایسه‌ای در خصوص پروژه‌ها در اختیار سطوح مختلف واحد پژوهشی قرار دهد.

#### ۷- پایگاه داده‌ها و سیستم اطلاعات مدیریت

برنامه‌ها و امور در جریان پروژه‌ها انبوهی از داده‌ها و اطلاعات را ایجاد می‌کند که ذخیره سازی و ایجاد انسجام بین آنها نه تنها در امر هدایت و کنترل پیشرفت فعالیت‌های هر پروژه مؤثر می‌باشد، بلکه پس از خاتمه پروژه به منظور محاسبه قیمت تمام شده و پس از آن به عنوان سابقه‌ای پر بها برای برنامه‌ریزی پروژه‌های آتی در جهت دستیابی به برنامه‌ای دقیقتر مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

برای این منظور بکارگیری یک سیستم مدیریت پایگاه داده‌ای (Data Base Management System) و استقرار یک سیستم اطلاعات مدیریت (Management Information System) که دارای کانالهای ارتباطی مابین هریک از اجزاء ساختار معرفی شده، ذخیره‌های اطلاعاتی، و پردازشگرهای منطبق بر روشهای برنامه‌ریزی پروژه باشد، الزامی است.

سیستم اطلاعات مدیریت پروژه (PMIS: Project Management Information System) مجموعه‌ای است متشکل از سخت افزار، نرم افزار، پایگاه داده‌ها، عملگرها، و مستندات پروژه که به عنوان یک ابزار ارتباطی برای تعریف نیازمندیهای اطلاعاتی پروژه و به منظور مرتبط ساختن عناصر و عوامل مختلف درگیر در پروژه مورد استفاده واقع می‌شود. این سیستم داده‌های صحیح را با روش مناسب و در زمان درست از سطح سازمان پروژه گردآوری، تحلیل و در زمان نیاز در اختیار فرد مناسب برای بهره‌برداری قرار می‌دهد. همچنین این سیستم امکانات لازم برای برنامه‌ریزی، بودجه بندی، هدایت، نظارت و ارزیابی عملکرد کل پروژه را در اختیار مدیر پروژه قرار می‌دهد. [۸]

سیستم اطلاعات مدیریت طراحی شده مورد بحث در مقاله حاضر، در درون پایگاه داده‌ای خود اطلاعات دسته بندی شده با مضامین کلی مندرج در جدول شماره ۲ را دارا می‌باشد.

عنوان جدول اطلاعاتی	محتوای کلی	استفاده
۱- شاخصهای هزینه‌ای منابع	نوع منبع- هزینه استفاده از هر واحد منبع	برآورد هزینه فعالیتهای
۲- فهرست عمومی فعالیتهای و زمانها	شرح فعالیت- نوع- زمان- منابع مورد نیاز- میزان نیاز به هر منبع- ملاحظات	تهیه فهرست فعالیتهای پروژه و برآورد زمان، منابع و هزینه هریک
۳- مشخصات پروژهها	کد پروژه- نوع- کارفرما- مدیر پروژه- شماره قرارداد- تاریخ قرارداد- مبلغ قرارداد- تاریخ برنامه‌ای آغاز- تاریخ برنامه‌ای خاتمه- تاریخ واقعی آغاز- تاریخ واقعی خاتمه- درصد پیشرفت- همکاران پروژه	تهیه گزارشهای مدیریتی
۴- فعالیتهای پروژه	کد فعالیت- شرح فعالیت- سهم فعالیت در کل پروژه- تاریخ برنامه‌ای آغاز- تاریخ برنامه‌ای پایان- تاریخ واقعی آغاز- تاریخ واقعی پایان- درصد تکمیل- همکاران مجری فعالیت- میزان پیش بینی همکاری فرد- میزان تأیید شده همکاری فرد	زمانبندی پروژه- کنترل پیشرفت فعالیتهای پروژه- تهیه گزارش
۵- همکاران پروژه	کد همکار- نام و مشخصات- مبلغ واحد حق الزحمه- جمع میزان همکاری پیش بینی شده در پروژه- جمع میزان همکاری تأیید شده	تعیین سهم مشارکت همکاران- تهیه گزارشهای مدیریتی
۶- مصارف پروژه	کد کالا یا خدمت- شرح خدمت- تاریخ مصرف- هزینه یا ارزش کالا یا خدمات	کنترل مصرف اقلام- پشتیبانی از پروژه و قطعات یدکی
۷- حساب پروژه	شماره حساب پروژه- کد پروژه- شماره قرارداد- تاریخ قرارداد- سرفصلهای تفکیک شده حسابهای پروژه شامل مواد و تجهیزات، حق الزحمه همکاران، و بالاسری- اعتبار پروژه- مانده تفکیک شده سرفصل حسابهای پروژه- ریز دریافتیها- ریز هزینه‌ها و پرداختیهای پروژه	کنترل بودجه پروژه- تهیه گزارشهای مدیریتی- محاسبه قیمت تمام شده پروژه

جدول ۲- جداول اطلاعاتی در سیستم مدیریت، برنامه‌ریزی و کنترل پروژه

پایگاه داده‌ای دارای ۷ جدول اطلاعاتی اصلی است که هریک طیف اطلاعاتی مشخصی از پروژه‌های پژوهشی را نگاهداری می‌نماید. جداول ۱ و ۲ سوابقی را در خود نگاهداری می‌نمایند که به منظور برآورد دقیقتر مشخصات و تنظیم پروپزال پروژه مورد استفاده قرار می‌گیرد. جداول ۳، ۴ و ۵ ریز اطلاعات مربوط به سوابق پروژه‌های قبلی و درحال اجراء را در خود نگاهداری نموده و به منظور هدایت و مدیریت بر پروژه مورد استفاده واقع می‌شود.

جدول ۶ و ۷ مصارف اقلام، خدمات و بودجه را نگاهداری نموده و کاربرد اصلی آنها کنترل بودجه پروژه می‌باشد.

## ۷- نتیجه گیری

برنامه‌ریزی و کنترل پروژه‌های تحقیقاتی به واسطه ماهیت غیر قطعی و غیر قابل پیش بینی فعالیت‌های آن و زمانهای مربوطه و در نتیجه عدم امکان تعیین بودجه و مدت دقیق برای آنها همواره با دشواریهایی همراه می‌باشد. استفاده از روشهای ابتکاری و بکارگیری فن آوری‌های جدید می‌تواند به عنوان وسیله‌ای برای فائق آمدن بر بخشی از مشکلات مذکور مطرح باشد. برخورداری از اطلاعات کامل، دقیق و بهنگام و در اختیار داشتن پردازشگرهای سریع و منطبق بر روشهای برنامه‌ریزی پروژه در سایه بهره‌گیری از یک شبکه کامپیوتری و سیستم اطلاعات مدیریت مبتنی بر پایگاه داده‌ها یکی از گزینه‌های بسیار مفید در این خصوص خواهد بود. چراکه بدین واسطه هرگونه حرکتی در سیستم اطلاعاتی ثبت گردیده و نتایج بلافاصله قابل بهره‌برداری می‌باشند. این امر ضمن ایجاد پویایی در سیستم، سرعت پاسخگویی به محرکها و انجام امور را نیز افزایش می‌دهد. نتایج مستقیم قابل بهره‌برداری از چنین سیستمی به شرح جدول شماره ۳ می‌باشد.

- افزایش بهره‌وری در مرکز تحقیقاتی
- بهره‌برداری مناسب از منابع نیروی انسانی متخصص و امکانات
- کنترل دقیق پیشرفت امور پروژه‌ها و رسیدگی به نواقص
- انجام به موقع تعهدات و تحویل نتایج به کارفرما
- پرداخت عادلانه به همکاران پروژه‌ها
- کنترل دقیق هزینه‌ها و عدم تداخل بودجه پروژه‌های مختلف با یکدیگر
- کاهش دغدغه‌های مدیران و داشتن قدرت کافی در اداره امور
- انجام پشتیبانی به موقع از فعالیت‌های پروژه و تأمین به موقع مایحتاج آنها
- ثبت و ضبط اطلاعات با ارزش و جلوگیری از نابودی آنها
- امکان شناسایی محدودیتهای منابع و گلوگاه‌های پروژه و برنامه‌ریزی به منظور چگونگی مواجهه با آنها
- بهینه‌سازی استفاده از منابع، ظرفیتهای و بودجه
- تولید گزارشهای متنوع
- ارتقاء کیفیت امر تصمیم‌گیری و مدیریت
- امکان محاسبه قیمت تمام شده پروژه و میزان سودآوری آن
- افزایش کیفیت محصول پروژه و جلب اعتماد بیشتر کارفرما [۴]

جدول ۳- نتایج مستقیم قابل بهره‌برداری از طرح سیستم اطلاعاتی برای مدیریت و کنترل پروژه‌ها در واحد پژوهشی

## منابع و مراجع

۱. علی حاج شیر محمدی، مدیریت و کنترل پروژه، ویرایش دوم، جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۷۸.
۲. حمید آلدپوش، مفاهیم و کلیات دانش مدیریت پروژه، جامی، ۱۳۸۰.
۳. محمد جلالی و گروه همکار، طراحی و تدوین سیستم مدیریت، برنامه‌ریزی و کنترل پروژه، گزارش اول - مطالعات اولیه و بررسی وضعیت موجود، مجتمع دانشگاهی علوم و هوافضا، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، ۱۳۸۱.
۴. محمد جلالی و گروه همکار، طراحی و تدوین سیستم مدیریت، برنامه‌ریزی و کنترل پروژه، گزارش دوم - طراحی و تدوین سیستم جدید، مجتمع دانشگاهی علوم و هوافضا، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، ۱۳۸۲.



۵. محمد جلالی و گروه همکار، طراحی و تدوین سیستم مدیریت، برنامه‌ریزی و کنترل پروژه، گزارش سوم- شاخصهای هزینه‌ای و محاسبه قیمت تمام شده پروژه‌ها، مجتمع دانشگاهی علوم و هوافضا، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، ۱۳۸۲.
6. Saunders R.G. & Stewart R.W. , Failur of Communication in Research and Development , International Journal of Project Management , Volume 8 , Issue 2 , May 1990 , Pages 71-78.
7. Jaafari Ali & Manivong Kitsana , Towards a Smart Project Management Information System , International Journal of Project Management , Volume 16 , Issue 4 , August 1998 , Pages 249-265.
8. Kenneth C. & Laudon K.C. , Management Information System : Organization and Technology , Prentice-Hall , 1999.