

# عوامل افزایش بهره وری، کارایی و اثر بخشی در انجام پروژه های تحقیقاتی

قاسم تقی زاده

چکیده:

تاریخ دریافت: ۹۱/۳/۱۵  
تاریخ پذیرش: ۹۱/۴/۲۰

مدیران موفق برخلاف پیچیدگی موجود در رهگیری و تعیین دقیق شاخص ها و عوامل بهره وری در پروژه های تحقیقاتی، در آغاز به طرح ریزی و برنامه ریزی آگاهانه می پردازند و سپس اقدام می کنند. برخورداری شخص مدیر راهبر از یک بینش روشن و نگرشی منسجم و هماهنگ و همچنین سازماندهی و فراهم نمودن ساز و کارهای مشخص جزو الزامات و عوامل افزایش بهره وری و همین طور کارایی و اثر بخشی در پروژه های تحقیقاتی به شمار می رود. گذشته از این موارد، جلب مشارکت محققین و دست اندرکاران در سطوح مختلف در فرایندهای برنامه ریزی، تصمیم سازی و جهت گیری یک پروژه تحقیقاتی نه تنها دستیابی به یک طرح مناسب را تضمین می نماید، بلکه شور و نشاط و تعهد بیشتری را برای موفقیت طرح فراهم می سازد.

## واژه های کلیدی:

بهره وری، کارایی، اثر بخشی، پروژه های تحقیقاتی

### ۱- مقدمه

به جرات می توان گفت که موضوعات و مباحثی همچون اندازه گیری بهره وری، کارایی و اثر بخشی به دلایلی، در واحدهای تحقیقاتی نسبت به دیگر واحدهای صنعتی به مراتب مشکل تر و پیچیده تر است. به این دلیل، تلاش های بسیاری در جهت تعیین پارامترها و شاخص ها برای ارزیابی و تعیین بهره وری در پژوهشکده ها و واحدهای تحقیقاتی انجام شده است. دلایل زیر ممکن است از جمله عوامل اصلی پیچیده تر شدن اینگونه مباحث در امر تحقیقات تلقی گردد:

- ۱- تاثیر بیش از حد مسایل فکری و انگیزشی در اینگونه امور (تحقیقات)؛
- ۲- عدم تشابه فعالیت های مختلف تحقیقاتی در تک تک زیرمجموعه های تشکیل دهنده یک محصول پیچیده؛

- ۳- خطر و ریسک پذیری و احتمال تحقق کامل رسالت و مأموریت از پیش تعیین شده؛
- ۴- طولانی شدن و زمان بر بودن تکمیل تحقیقات و تولیدی کردن هر آنچه که تحقیق شده؛
- ۵- مقرون به صرفه نبودن و پیچیدگی در سنجش میزان منافع مالی اقتصادی و سایر منافع حاصل از آن؛
- ۶- عدم درک صحیح و نقص در پشتیبانی مدیران و مسئولان و ذی نفعان درخواست کننده پروژه های تحقیقاتی؛
- ۷- محدود بودن عمر و چرخه ی فناوری با توجه به روند سریع و رو به رشد و رقابتی قطعات و مولفه های تشکیل دهنده یک محصول اعم از مواد اولیه، قطعات الکترونیکی، فرایندهای ساخت و...؛
- ۸- وضعیت ناپایدار روحی و روانی محققین در فراز و نشیب های امر تحقیقات.

## ۲- بهره‌وری

بهره‌وری، عبارت است از نسبت خروجی حاصل شده به بهره‌گیری کاراً از منابع تخصیص یافته در امر تحقیقات می‌باشد. کارایی، عبارت است از نسبت برونداد واقعی بدست آمده به برونداد استاندارد مورد انتظار و در نهایت اثر بخشی در فعالیت‌های تحقیقاتی، میزان موفقیت در تحقق اهداف و راهبرد تحقیقات یک محصول است. به بیان دیگر، اینکه تا چه حد مجموعه‌ای از نتایج مورد انتظار تحقق یافته‌اند، گویای اثر بخشی یک فرایند تحقیقاتی خواهند بود. در واقع، بهره‌وری ترکیبی از اثر بخشی و کارایی به شمار می‌رود. زیرا اثر بخشی با موفقیت مرتبط است و کارایی، با به‌کارگیری منابع صحیح، به موقع و به‌جا. به تعبیری دیگر، کارایی یعنی انجام دادن صحیح کار و اثربخشی یعنی انجام دادن کار صحیح است. پس در جایی که بحث هدف و دستیابی به آن است، با کارایی سر و کار داریم. یعنی کارایی چگونگی رسیدن به هدف است که در آن نحوه انجام کار و کیفیت مطرح می‌باشد. در حالی که در اثربخشی با انتخاب اهداف درست سر و کار داریم.

بهره‌وری و بهبود کیفیت، مفاهیمی هستند که می‌توان آنها را به نحوی سودمند به هر گونه فرایندی اطلاق نمود، خواه این فرایند امری مرتبط با یک واحد تحقیقاتی باشد و خواه با یک خط تولید. ایده اصلی این است که توجه مدیریت به مسایل و مشکلات بهره‌وری، کیفیت فرایندها در محصول و در تحقیقات معطوف گردد و نیز بر این امر اذعان شود که برای حل اینگونه مسایل، رویکردی خلاقانه و راه‌های درست و کارآمدتری وجود دارد.

به کارگیری و اعمال روش‌ها و برنامه‌های منجر به بهره‌وری (اثر بخشی کارایی) و بهبود مستمر کیفیت برای مدیران تحقیقاتی و محققین دست‌اندرکار پژوهش بر روی یک طرح پیچیده، بسیار سودمند خواهد بود. بدیهی است، این بدان معنا نیست که، مدیریت برنامه‌های تحقیقاتی عموماً به صورتی نامناسب و غیر منطقی اداره می‌گردد. نکته مهم، این است که روش‌های مدیریت کارآمد را، می‌توان تا حدی قابل قبول و عقلایی، تجزیه و تحلیل کرده و آنها را بدون نمود تا هر مدیر ناگزیر نشود به شیوه سلیقه‌ای و به کارگیری روش آزمون و خطا و بدون امعان نظر به تجربیات

و سوابق دیگران و هم‌پیشه‌گان، تمامی خط‌مشی‌هایی را که برای کار گروه‌ها سومند است، دوباره بیابد. یکی از رویکردها و شیوه‌هایی که ممکن است منجر به موفقیت عالی یک طرح تحقیقاتی گردد، تدوین، ثبت و اعلام اهداف، سیاست‌ها و معرفی برنامه‌های بهره‌وری (کارایی و اثر بخشی) و مولفه‌های تشکیل دهنده کیفیت می‌باشد.

## ۳- عوامل موثر در بهره‌وری یک پروژه تحقیقاتی

در اینجا به چند عامل حیاتی و مهم که باعث افزایش بهره‌وری، کارآمدی و اثر بخشی در یک پروژه تحقیقاتی مرتبط با یک محصول پیچیده و فن‌آوری ترکیبی بالا اشاره می‌شود.

### ۱-۳- طرح ریزی و برنامه ریزی اثر بخشی و کارایی

هر اندازه که مدیر یک پروژه تحقیقاتی، محققین و دست‌اندرکاران خود را بیشتر درگیر فرایند طرح و برنامه‌ریزی نماید، موفقیت تیمی نیز به همان اندازه افزایش می‌یابد. در طول فرایندها و حال و هوای روند پیشرفت زمان و کار، اغلب به دلیل غیر منتظره بودن نتایج تحقیقات و آزمایشات مرتبط به آن، شرایط تغییر می‌کند. بنابراین، مدیر و همکاران وی باید انعطاف داشته و برای مسئولین اجرایی ارشد به نحوی فضا سازی نمایند که فرهنگ پیشرفت کلیه امور تحقیقاتی جریان یافته و در نهایت صبوری در کسب نتایج مورد انتظار را از آنها محقق شود.

در حالیکه، مدیر می‌بایست در تغییرات مهمی که در روند و در اجرای طرح‌های اساسی که دنبال می‌شود، دخیل و تصمیم‌گیر می‌باشد، محققین نیز باید با اتخاذ رویکرد تعاملی و تفاهمی خاص، اخلاق و ملاحظات تحقیقاتی را با نگاه بصیرانه و مدیرانه، فرایند تصمیم‌سازی را با مذاقه اداره نمایند.

انجام یک طرح ریزی مناسب از سوی مدیران یک پروژه تحقیقاتی مستلزم توجه به موارد زیر می‌باشد:  
الف) همواره و پیوسته، محققین و دست‌اندرکاران را در فرایند طرح ریزی تحقیقات درگیر نمایند؛

ب) هدف گذاری واقع گرایانه و دقیقی را تعیین و تدوین نمایند؛

ج) در شرایط بازنگری اهداف، ماموریت... و سیاست تفاهم، تعامل و انعطاف را پیشه نمایند.

همچنین، تحقق امر برنامه ریزی، مستلزم تهیه و تدوین و تصویب یک سند برنامه ریزی عملیاتی است که طرح کلی اهداف کار، طراحی هر گونه فرایند سلسله وار منطقی عملیات، طراحی هر گونه آزمایشات، تعیین مسئولیت های اجرایی، گزارش دهی و در نهایتا بررسی و ارزیابی کار را ترسیم می نمایند. در هر حال، برنامه ریزی مبتنی بر یک طرح ریزی راهبردی تحقیقاتی و برخوردار از زمان مشخص و منابع انسانی و مالی معین یکی از ضروریات یک طرح تحقیقاتی اثر بخش و کارآمد خواهد بود. برنامه ریزی در فعالیت های تحقیقاتی، از سه راه زیر بهره وری را افزایش می دهد:

۱- بهترین و بهینه ترین روش استفاده ممکن از محققین، اطلاعات، تجهیزات و دیگر منابع را تضمین می کند؛

۲- انجام فعالیتها را در قالب یک کوشش و تلاش یکپارچه و منسجم تبدیل می کند؛

۳- مبنایی را برای سنجش و ارزیابی عملکرد و بهره وری بدست می دهد.

در اینجا، برخی از ویژگی های یک برنامه تحقیقاتی بهره‌ور یادآور می شد.

الف) تهیه و تدوین برنامه، از سوی مجری آن برنامه ؛

ب) برنامه ریزی منطبق بر منابع مالی و زمان بندی واقع بینانه و مبتنی بر تجربیات گذشته گان و هم پیشه گان؛

ج) موافقت بالا دستان و مسئولین ارشد با زمان بندی و شرایط اجرای برنامه پیش از هر گونه اقدام عملی؛

د) برنامه باید پویایی، انعطاف پذیری، قابلیت شبکه‌ای، ساخت یافتگی و نیز امکان بازنگری داشته باشد؛

ه) بستر سازی و فرهنگ سازی لازم جهت تفهیم مدیریت ارشد سازمان نسبت به این موضوع که پروژه های تحقیقاتی

همواره با سعی و خطا و شکست های مستمر و پیروزی های مقطعی همراه هستند. از این رو، برنامه باید تفهیم کننده

و نیز پیش بینی کننده تکرار برخی فرایندها و یا تغییر و تعویض روند کار و فرایندهای در حال انجام باشد؛

و) محدودیت هایی از قبیل آماد و تهیه اقلام مورد نیاز از خارج از کشور، توانمندی های صنایع همکار و ... در برنامه باید به طور صحیح و دقیق مورد مذاقه و امان نظر قرار گیرد و همچنین الزامات و شرایط اجرای پروژه که سازمان و مدیران ارشد باید متعهد به انجام آنها در زمان معین به طور دقیق تعیین و مشخص شود.

## ۲-۳- سازماندهی متناسب با نوع و پیچیدگی یک پروژه تحقیقاتی

چیده‌مان و سازماندهی صحیح و مناسب باعث سهولت امور و گردش روان، سریع و دقیق کارها و فعالیتها می‌گردد. در خصوص افزایش بهره‌وری از طریق تعریف و طراحی سازماندهی یک پروژه تحقیقاتی نکاتی خاص معرفی می‌شود:

الف) سازماندهی با کمترین سطوح مدیریتی جهت انجام اثربخش فرایندها و عملیات؛

ب) گروه بندی فعالیتها و تخصص های مرتبط و همچنین تعریف مشاغل و شرح وظایف و جایگاهها؛

ج) طراحی و تدوین نظام توسعه کارشناسان و محققین در کنار توسعه و ترقی مدیران؛

د) بازسازی، بازنگری و سازماندهی به هنگام سازمان جهت افزایش شادابی، رفع موانع ارتباطی، تبیین و استقرار گردش کارهای هوشمند؛

ه) نگاه دقیق به سازمان در چارچوب فعالیت های پروژه محور در یکایک جایگاه های کارشناسی؛

و) فعال شدن و تشکیل گروه ها و کمیته های فنی تخصصی چابک، حل مساله و نیز طراحی جایگاه های گروهی متناسب با آن؛

ز) استقرار نظام های مشارکت فعال، پنج- اس، مکف و... براساس استانداردهای EFQM و TQM؛

ح) نگاهی مدبرانه به سوابق و تجربیات دیگران در امر سازماندهی پروژه های تحقیقاتی در دیگر کشورها؛

ط) طراحی مشاغل مناسب و جایگاه های شناور به نحوی که کار به خودی خود موجب انگیزش شود.

### ۳-۳- آموزش و پرورش محققین و دست‌اندرکاران امر تحقیقات

این امر، مستلزم تهیه سوابق مستندی از صلاحیت مدیران تحقیقاتی، متخصصان، محققین و تکنسین‌هایی است که بر روی پروژه‌های مختلف کار کرده و یا در حال انجام کار می‌باشند. با اجرای امر آموزش و پرورش دست‌اندرکاران، اهداف فردی و قسمتی بخشی با اهداف کلی تحقیقات هماهنگ می‌شود.

مدیران پروژه‌های تحقیقاتی، مسیرهای ترقی بهره‌ور در زمینه‌های علمی محققین خود را باید طراحی نمایند تا در این راستا افزایش بهره‌وری کارکنان محقق شود. یکی دیگر از راه‌های افزایش بهره‌وری در کارکنان، واگذاری کارهایی که توانایی‌های فرد را با موفقیت به چالش می‌طلبد و از این راه نیل به شکوفایی و رشد را بیدار می‌نماید. این امر، از طریق آموزش تخصصی حین کار و پرورش افراد از طریق حل مسایل چالشی و نیز چرخش شغلی با گسترش وظایف که در نهایتاً به سوی یک وظیفه نهایی تخصصی شخص هدایت می‌شود.

### ۳-۴- رهبری مدیران و هدایت کامیابانه

این اصل باعث ایجاد فضای روانی مناسب از طریق: الف) فراهم کردن فرصت برای تلاش و سعی کلیه محققین و دست‌اندرکاران درگیر در یک پروژه تحقیقاتی؛ ب) فراهم کردن فضای مناسب شغلی با ثبات؛ ج) الگوبودن از نظر سابقه، تجربه، درستی، پشتکار و ایثار؛ د) تشویق رقابت سالم بین گروه‌های تخصصی؛ ه) حساس بودن نسبت به روحیه‌ها و انگیزه‌های دست‌اندرکاران؛

و) گروه‌سازی افرادی که بر روی یک رشته موضوعات مشترک تخصصی کار می‌کنند؛

ز) تنظیم ملاقات‌های تخصصی و ویژه بین محققین و مدیریت ارشد سازمان؛

ح) تشویق و ترغیب انجام بحث‌های فنی علمی غیر رسمی بین کارشناسان پروژه و دیگر محققین خارج از آن؛

ط) برگزاری همایش‌ها و تنظیم بازدیدها جهت تسهیل در امر مبادله اطلاعات.

### ۳-۵- به کارگیری ابزارهای اندازه‌گیری اثر بخشی در تحقیقات

در واقع، میزان اثر بخشی فعالیت‌های تحقیقاتی همان کیفیت این فعالیت‌هاست. ابزارهای سنجش کیفیت برون‌داد بخش‌های طراحی، در استاندارد ایزو-۹۰۰۱ یا ANSI/ASQC/Q 91-1987 یافت می‌شوند. این ابزارها عبارتند از:

الف) ۳,۱,۴ = بررسی‌های مدیریتی اثر بخشی و چگونگی دستیابی به بخش‌های مختلف طراحی راهبردی ها، خط‌مشی‌ها و اهداف سازمان را ارزیابی خواهند کرد.

ب) بندهای ۵,۴,۴ = جلسات بررسی پروژه‌ها به منظور حصول اطمینان از پیشرفت کار اختصاص دارند.

ج- بندهای ۱۷,۴ = ممیزهای داخلی اثر بخشی فعالیت‌ها به منظور انجام ارزیابی مستقلی از میزان اثر بخشی و سودمندی فعالیت‌های یک طرح و پروژه است. ممیزی‌های مستند شده، سازگاری بخش‌های تحقیقاتی را با روش‌ها و سیاست‌های نظام کیفیت مشخص می‌سازد.

بندهای ۵,۴,۴ استاندارد یادشده در فوق، ضمن کمک به یافتن راه‌حل‌های مختلف، برای انجام فعالیت‌های مربوطه به حل مساله روشی نظام یافته را در اختیار کارشناسان و محققین شایسته قرار می‌دهد. (لازم به یادآوری است که این گونه جلسات باید روند و پیشرفت فنی یک پروژه تحقیقاتی را در دوره‌ها و مقاطع زمانی از پیش تعیین شده ارزیابی نماید). موارد متعدد در زمینه‌های گوناگون در این جلسات مورد بحث، بررسی و بازنگری قرار می‌گیرد که در این جا به اشاره‌ی تعدادی از آنها اکتفا می‌شود.

۱- بررسی و مقایسه مشخصات تکنیکی با خواسته‌ها و صورت مساله اولیه مورد نیاز

۲- بررسی و بازنگری کارایی و اثر بخشی محصول پروژه تحقیقاتی و محدودیت‌های آن نسبت به نیاز

مشتری و شرایط خواسته شده و شرایط جدید بوجود آمده در حین انجام پروژه

۳- بررسی نتایج آزمایشات مختلف عملکردی و عملیاتی یکایک زیرمجموعه‌های تشکیل دهنده یک محصول کامل و همچنین تعیین پارامترهای حیاتی، مهم و تصادفی و زنجیره خطای ترکیب آنها

۴- بررسی علل و عوامل ایجاد زنجیره بروز خطاها که منجر به عملکرد و کاربرد غیر صحیح مولفه‌ها، زیرمجموعه‌ها و محصول پروژه تحقیقاتی (تجزیه و تحلیل درخت عیوب و نقایص) می‌گردد

۵- برآورد و مقایسه نتایج بدست آمده با پروژه‌های مشابه و تهدیدات موجود

۶- بررسی و تشکیل جلسات و همایش جهت نقد و یا تایید پروژه و فعالیت‌های آن در مراحل مختلف و چاره‌جویی راهکارهایی منطقی، سریع و مناسب جهت ادامه صحیح و عقلایی پروژه

۷- بررسی مشکلات موجود در تهیه، تامین و دسترسی به مواد، قطعات و همچنین بحث و بررسی قابلیت ساخت و تولید با به کارگیری مجموعه‌ی توانمندی‌های موجود در صنایع و گروه‌های صنعتی و مراکز تحقیقاتی داخل و خارج

۸- بررسی امکان استفاده از مواد، قطعات و زیرمجموعه‌های به کار رفته در محصولات مشابه و یا هم رده و نیز بررسی امکان استفاده از قطعات مکانیکی، الکترونیکی استاندارد موجود در محصولات تجاری متعارف

۹- تدوین سندی علمی جهت محاسبه قابلیت اطمینان و شرایط بکارگیری و شرایط به کارگیری و شرایط نگهداری و تعمیراتی و درنهایت تعیین عمر مفید محصول با توجه به محدودیت‌ها و کیفیت مواد و قطعات به کاررفته

۱۰- دعوت از خریدار جهت شرکت در جلسات بررسی پروژه و اطلاع‌رسانی کافی از روند پیشرفت کار و محدودیت‌های موجود در تهیه، خرید و طراحی و تحقیقات یک پروژه پیچیده

### ۳-۶- ارزیابی و کنترل سخت افزار و مواد یک پروژه تحقیقاتی

این امر مستلزم آن است که برنامه کیفیت فرایندهای پروژه، نظامی مستند جهت بکارگیری، آموزش و انجام کالیبراسیون تجهیزات آزمایشگاهی مهم و تایید ادواری کیفیت آنها و نیز مواد مورد استفاده فراهم نماید.

### ۳-۷- تهیه، تدوین و ترویج فرهنگ مستندسازی

یکی دیگر از عوامل افزایش بهره‌وری و اثر بخشی و نیز شرط لازم یک پروژه تحقیقاتی ترغیب و ترویج فرهنگ مکتوب سازی می باشد. طرح ریزی دقیق و تدوین یک نظام استاندارد مستند سازی و نیز تعیین اسناد مختلف برای تک تک مراحل اجرایی و فنی علمی باعث رهگیری و ارزیابی فعالیت‌ها بر اساس اصول و مبانی عقلایی ساخت یافته‌ای که از سوی عالی‌ترین مدیران و مسولان ارشد که مورد تعامل و توافق قرار گرفته است؛ می‌گردد.

در پایان به نظر می‌رسد که بهترین راه پیشرفت و تعالی در انجام یک پروژه تحقیقاتی، راه اندازی یک تلاش هماهنگ و همه جانبه جهت پی گیری و انجام عوامل ۷ گانه یادشده در این مقاله است که تمامی فعالیت‌های مراکز تحقیقاتی را در برگیرد. دستیابی به توافقی عام، فرایندی دشوار و دراز مدت است. با این وجود، از آن روی که ما را قادر خواهد ساخت بهره‌وری، اثر بخشی و چرخه بهبود کیفیت فعالیت‌ها و فرایندهای تحقیقاتی را با اهدافی که در کلیه بخش‌های مختلف واحدهای تحقیقاتی پذیرفته شده اند، آغاز نماییم، تلاش و کوششی با ارزش خواهد بود.

بدیهی است، با استفاده از چنین عواملی می‌توان از تجربیات و ایده‌های مهم پیشینیان، گذشتگان و پیش‌کسوتان بهره گرفت.

1. ISO9001
2. Bensley Frank.( 1994) "Measuring the Quality of Research and Development " Congress Transaction.
3. British Aerospace." The conduct of R&D"
4. Warren B. Brown & David Gobeli' 'Observations on Measurement of R&D Productivity" , IEEE , No.4, 1992
5. James E. Tingstad, " How to Manage the R & D Staff.