

تحلیل عملکرد در فرآیند اجرایی مهندسی ارزش

محمد سعید جبل عاملی

استادیار

دانشگاه علم و صنعت ایران

علیرضا میر محمد صادقی

دانشجوی دکترا

و عضو هیأت علمی

دانشگاه امام حسین^(ع)

چکیده

موفقیت در مطالعات مهندسی ارزش تا حد زیادی به تحلیل درست و تعریف دقیق عملکردها و روابط درونی عملکرد اجزای پروژه بستگی دارد. در فرآیند اجرایی مهندسی ارزش تحلیل عملکرد به مفهوم تشخیص عملکرد، طبقه‌بندی عملکردها، بهای هر عملکرد، هزینه مربوط به هر عملکرد و در نهایت شاخص ارزش مرتبط با هر عملکرد می‌باشد.

مهندسی ارزش در فرآیند سنتی خود بدنبال حذف هزینه‌های غیرضروری بوده است، لذا تحلیل عملکرد در این فرآیند نیز طبعاً بدنبال شناسایی اجزای مهم تر برای بهبود شاخص ارزش بوده است.

مطالعات مهندسی ارزش، در شرایط نوین بر بهبود عملکرد یک محصول یا خدمات از نظر کیفیت، زمان و گسترش دامنه عملکرد بدون افزایش هزینه‌ها متمرکز می‌شود. لذا ضروری است تحلیل عملکرد نیز بدنبال ایجاد زمینه لازم به منظور دستیابی به این مهم طراحی گردد. در این مقاله تحلیل عملکرد با این دیدگاه طراحی و ارائه شده است.

واژه‌های کلیدی:

تحلیل عملکرد

تحلیل هزینه

مهندسی ارزش



۱- تشخیص و تعریف عملکردها

"تعیین و تعریف عملکرد (عملکردها) پیشنهاد کلیه مطالعات مهندسی ارزش می‌باشد [۱]". "تمامی هزینه‌ها برای اجرای عملکرد است [۲]". بعضی‌ها معتقدند که "تشخیص عملکردهای یک محصول، خدمت، طراحی ساخت، فرآیند و غیره، سنگ بنای تحلیل مهندسی ارزش می‌باشد". این موضوع تضمین کننده درک مطلبی است که باید انجام پذیرد.

با تحلیل عملکرد، می‌توان درک کلی و عمومی را به درک خاص و دقیق سوق داد. و در نتیجه منجر به تولید محصولاتی با ارزش بیشتر می‌گردد. تنها این جنبه تحلیل ارزش است که آن را از دیگر رشته‌های حل مسائل متمایز می‌سازد. گواهینامه حرفه‌ای "SAVE" بین المللی برای مطالعات ارزش اهداء نمی‌شود مگر داوطلبین بتوانند توانایی استفاده خود را از تعریف عملکرد و تحلیل آن در این مطالعات به اثبات برسانند. بنابراین بعد از اینکه فاز اطلاعات کامل شد، وظیفه بعدی تحقیق و بررسی کامل پروژه با استفاده از آنالیز عملکرد می‌باشد. تحلیل عملکرد در رابطه با مشخص نمودن هزینه‌های غیرضروری و شرایط خاص و تعیین ارزش پروژه انتخاب شده برای مطالعه بحث می‌کند.

یک عملکرد چیزی است که باعث می‌شود یک محصول، بخش و یا خدمتی فعال شده یا فروخته شود. به عبارت دیگر عملکرد یک محصول (کالا) مشتری یا خریدار برای خریدن آن محصول و یا خدمات می‌باشد. یک جزء کاری شامل ساختار و سرویس، وسیله‌ای برای رسیدن به هدف غایی از انجام یک عملکرد می‌باشد. با تحلیل عملکردها تیم مطالعه مهندسی ارزش قادر خواهد بود، دلیل اصلی که برای طراحی و ساخت مدنظر بوده است را شناسایی کند و کاربرد نهایی محصول را تعیین نماید.

مصرف کنندگان و یا مشتریان معمولاً محصول و یا خدماتی را قبول می‌کنند که عملکردهایی را که آنها انتظار دارند برایشان انجام دهد. در این صورت راضی به پرداخت بهای محصول و یا خدمت می‌باشند. اگر آنها بخواهند هزینه کل خود را کاهش دهند در این صورت باید ماوراء قیمت فکر کنند و هزینه‌های دیگری را نیز نظیر هزینه بکارگیری، هزینه تعمیر و نگهداری و غیره مدنظر قرار دهند. برای بهبود موفقیت آمیز یک محصول یا یک "عملکرد" باید جنبه‌های هزینه کل طول عمر به دقت تعریف شود بگونه‌ای که هزینه‌های مربوطه کاملاً تعیین گردند.

تعریف عملکرد

کوشش‌های اولیه برای تعریف عملکردهای یک جزء و یا یک فرآیند اغلب احتیاج به مفاهیمی دارد که خود این مفاهیم احتیاج به توضیح دارد. اگرچه این مفاهیم خود به تنهایی قادرند تا عملکردها را توصیف کنند ولی به اندازه کافی دقیق نیستند و بنابراین برای تحلیل مناسب کارایی ندارند. کاملاً پیداست که هر چه توصیف و تعریف طولانی تر نیز باشد بیشتر گیج کننده می‌شود. اگر ما یک ایده

قسمتی از اطلاعات را از دست می‌دهیم. اگر ما عمداً این کار را انجام دهیم باید مشخص کنیم که چه اطلاعاتی را حاضریم از دست بدهیم، در این صورت ما می‌مانیم و مهمترین جنبه هدف محصول، یعنی عمل اصلی یک عملکرد، عملکرد همیشه توسط یک فعل و یک اسم بیان می‌شود. این توصیف دو کلمه‌ای مزایای زیادی دارد:

(۱) توصیف عملکردها به شکل فوق بیانگر نکات کلیدی از عملکردهاست بنابراین دارای اطلاعات اضافی و به درد نخور نمی‌باشد. بنابراین طراح را مجبور می‌کند تا تصمیم بگیرد کدام اطلاعات اساسی است و باید نگه داشته شود و کدام اطلاعات غیر ضروری است و باید کنار گذاشته شود. این موضوع کمک می‌کند تا بتوانیم بر شرایط دقیق تمرکز کنیم بخصوص زمانی که جایگزین‌های مختلف در طول مطالعه فاز خلاقیت بوجود آمده‌اند.

(۲) راه‌حل‌های ممکن برای ایجاد عملکردها به شرایط خاصی محدود نشده‌اند. این موضوع بخصوص در فرآیند برنامه کاری مهندسی ارزش در مبحث فاز خلاقیت آنجا که کوشش‌ها نبایستی محدود به راه‌حل‌های محدود گردند بسیار مفید می‌باشد.

(۳) عملکردهائی که در طراحی تکرار می‌شوند براحتی قابل تشخیص بوده و می‌توانند ترکیب و یا حتی حذف گردند.

(۴) از همه مهم تر، این گونه تعاریف باعث می‌شود که تمامی اعضای تیم مهندسی ارزش بدون توجه به دانش و تجربه خود مفاهیم را بدرستی درک نمایند. یک عملکرد باید بگونه‌ای بر حسب پارامترهای قابل اندازه گیری بیان شود که بتوان برای آن در تحلیل بعدی شاخص ارزش تعیین نمود. اسامی (nouns) می‌توانند قابل اندازه گیری و یا غیر قابل اندازه گیری باشند. اسامی که غیر قابل اندازه گیری هستند باید بگونه‌ای توضیح داده شوند که بتوان آنها را بر حسب عناصر قابل اندازه گیری بیان و ارزیابی نمود.

مثلاً: "نگهدارنده ترانسفورمر" یک عنصر قابل اندازه گیری نیست و نمی‌توان آن را اندازه گیری نمود. "نگهدارنده وزن" را می‌توان با مشخص کردن وزن ترانسفورمر مثلاً ۵۰۰ کیلوگرم اندازه گیری نمود. در این صورت آلترناتیوها بگونه‌ای مشخص می‌شوند، که بتوانند به نحو اقتصادی تر نگهدارنده ۵۰۰ کیلوگرمی را تحمل نمایند. در اینجا سعی نمی‌شود تا آلترناتیوهایی تعریف شود که موثرتر بتوانند یک ترانسفورمر را نگه دارند. معمولاً بر روی کاربرگ‌های تحلیل عملکردهای پروژه‌های بزرگ یک ستون ملاحظات تعبیه شده است چرا که اعمال عادی نظیر وزن نگهدارنده، جریان‌های و یا جریان کنترل ممکن است چندین بار بدون اینکه اضافه باشند اتفاق بیفتد. برای مثال کنترل جریان برق در یک ساختمان ممکن است به کنترل آب، هوا و افراد اشاره داشته باشد. (به شکل ۲ مراجعه کنید) این تعریف فرآیند به شکل ضعیف و بسته، ممکن است هنگام تعریف عملکردهای مطلوب موجب بروز مشکلاتی گردد. معمولاً ما اعمالی نظیر "ظاهر بهبود یافته"، "افزایش اعتبار" و یا "جلب کننده نظر خریدار" را زمانی که اسم بصورت کمی بیان نشود و بستگی به قضاوت مشخصی داشته باشد مورد توجه قرار می‌دهیم. اساساً پرسنل بازاریاب هنگام تحقیق در مورد استفاده کنندگان بایستی بتوانند



این نوع عملکردها را تحلیل و ارزیابی نمایند.

۲. طبقه‌بندی عملکردها

در مطالعه ارزش، عملکردها به دو گروه تقسیم بندی می‌شوند: اصلی و فرعی (مدل‌های عملکردها هم زیر مجموعه‌هایی نظیر عملکرد مرتبه پایین تر و یا بالاتر دارند).

عملکرد اصلی عملی است که جزء یا محصول و یا خدمت برای آن طراحی و ساخته شده است و تحت آن شرایط عمل می‌نماید. این عملکرد باید انجام شود تا هدف محصول، پروژه و یا خدمت برآورده گردد. یک محصول یا خدمت ممکن است بیش از یک عملکرد اصلی داشته باشد.

عملکردهای فرعی اعمالی هستند که عملکردهای اصلی را پشتیبانی می‌نمایند. (و بنابراین بعضی مواقع به عنوان عملکردهای پشتیبان مطرح می‌باشند). این عملکردها برخاسته از نوعی برخورد خاص با طراحی که می‌خواهد به عملکردهای اصلی برسد بوجود می‌آیند. اگر طراحی تغییر نماید عملکردهای فرعی نیز ممکن است تغییر یافته و یا حتی حذف گردد.

برای بهبود فرآیند ارزیابی و تحلیل، بعضی از افراد مجرب عملکردهای فرعی را به زیرمجموعه‌هایی تقسیم بندی می‌کنند. این زیر مجموعه‌ها با عباراتی نظیر "ضروری بودن" (طبق طراحی فعلی)، "زیبا بودن" و "ناخواسته" (نظیر عمل "گرما زا بودن" یک پروژکتور در آورده) بیان می‌شوند. بسیار مهم است که توجه کنیم که اگرچه هنگامیکه به عنوان زیرمجموعه‌ای در کل پروژه مورد ارزیابی قرار می‌گیرند دارای عملکردهای فرعی باشد اما هنگامیکه به عنوان یک جزء جدا گانه مورد توجه قرار می‌گیرد دارای عملکرد اصلی است. برای مثال رنگ یک عملکرد اصلی برای "محافظت مواد" است که می‌تواند در کاهش فرسودگی و یا افزایش طول عمر مفید ماده اندازه‌گیری شود. رنگ در عین حال دارای عملکرد فرعی هم می‌باشد و آن بهبود وضع ظاهری ماده است.

مواردی وجود دارد که این عملکردها ممکن است جابجا شوند. یک قسمت ممکن است برای اینکه با دیگر قسمت‌ها جور در بیاید رنگ شود. در این صورت "همه‌نگی و زیبایی" عمل اصلی است و خاصیت محافظ بودن رنگ یک عمل فرعی و یا حتی غیر ضروری می‌باشد. زیرا که مولفه قبلاً توسط آندایزینگ محافظت شده است. تمایز بین اینکه چه چیزی ضروری و لازم است و چه چیزی لازم نیست، برای یک مطالعه ارزش موفق مهم و اساسی است و حذف هزینه‌های غیر ضروری به آن بستگی دارد.

معمولی‌ترین نحوه برخورد برای طبقه‌بندی عملکردها این است که قسمت‌های فیزیکی پروژه را و یا حتی مراحل یک روش را لیست کنیم و کوشش کنیم تا عملکردهای مربوط به هر قسمت و یا مراحل مربوط به هر روش را تعریف کنیم.

برای پروژه‌های بزرگتر، زیر مونتاژها و یا مونتاژهای فرعی می‌تواند ساختار مناسبی برای تحلیل عملکردها ارائه دهد. در این صورت، آن عملکردها نسبت به عملکرد کل پروژه یا بخشی از پروژه به وسیله تیم تعریف شده است، اصلی و یا فرعی قلمداد می‌شوند. جدول (۱) حاوی مجموعه



عملکردهای مربوط به یک هیتر گاز سوز می باشد. این محصول شامل مجموعه های مختلفی از جمله فن، قاب فن، شیر گاز، شیر هوا، رادیاتور، مشعل، کلاهک، بدنه داخلی، بدنه خارجی و پایه می باشد.

ردیف	شرح عملکرد	ماهیت عملکرد		
		عملکرد مصرف کننده	عملکرد اصلی	عملکرد مربوط به طراحی
۱	گرم کردن محیط	*		
۲	دمیدن گرما به محیط		*	
۳	تولید گرما			*
۴	دمش گرما			*
۵	حفظ ایمنی			*
۶	جهت دهی به گرما			*
۷	حفظ زیبایی			*
۸	روشن کردن فن			*
۹	اتصال به جریان الکتریسته			*
۱۰	افزایش سطح تماس			*
۱۱	ساخت رادیاتور			*
۱۲	ایجاد احتراق			*
۱۳	ورود گاز			*
۱۴	ورود هوا			*
۱۵	روشن کردن پیلوت			*
۱۶	نصب مشعل			*
۱۷	کنترل کردن دما			*
۱۸	نصب ترموستات			*
۱۹	نصب دمپر			*
۲۰	رنگ کردن			*

جدول (۱) - تقسیم بندی عملکردها جهت هیتر گازسوز

الف) عملکردهای مربوط به مطالعات طراحی پروژه یا محصول					
• عملکردهای مرتبط با فرآیند تولید					
افعال			اسامی		
بکار انداختن	بستن	جلوگیری	ناحیه	اصطکاک	تعمیر
تقویت کردن	تصفیه کردن	محافظت	خوردگی	گرما	زنگار
جذب کردن	نگهداشتن	یکسو سازی	جریان	عایق	پایداری
تغییردادن	کند کردن	پاک کردن	خسارت	روشنایی	سطح
گرد آوری کردن	افزایش دادن	کاهش دادن	چگالی	سر و صدا	گشتاور
متصل کردن	کاهش دادن	رفع کردن	انرژی	اکسیداسیون	ارتعاش
شامل بودن	عایق بندی	دوران	جریان	توان	ولتاژ
کنترل	گسستن (وقفه دادن)	مصون سازی	سیال	محافظت	حجم
هدایت	محدود کردن	روکش کردن	نیرو	انتشار	وزن
توزیع	مستقر سازی	کوتاه کردن			
صادر کردن	تلفیق	پشتیبانی کردن			
احاطه	بالا بردن	آزمایش کردن			
ایجاد	حرکت دادن	انتقال دادن			
• عملکردهای مرتبط با فرآیند فروش					
افعال			اسامی		
جذب کردن	ارتقاء دادن	افزایش دادن	ظاهر	تأثیر	شکل
ایجاد کردن	روشن کردن	نگهداری کردن	زیبایی	مبادله	پرستیژ
کاهش دادن	بهبود دادن	راضی کردن	تناسب	خصوصیات	شیوه، سبک
• عملکردهای مربوط به فرآیند ساخت					
افعال			اسامی		
اجازه دادن	حالت دادن	حذف کردن	خوردگی	تجهیزات	شکل
اعمال کردن	تولید	مقاوم سازی	جریان	قید و بست	ذخایر
پختن	بهبود سازی	محدود سازی	دکور	فلو	وسایل
بستن	افزایش دادن	شکل دادن	تلاش	نیرو	گشتاور
فشرده سازی	بازرسی	منقبض شدن	انرژی	روشنایی	ولتاژ
کاهش دادن	بالا بردن	منظم کردن	محیط	ماده	ضایعات
دور انداختن	بار کردن	ذخیره سازی	وزن	حرکت	
هدایت	کمینه کردن	پشتیبانی			
خشک کردن	اصلاح	انتقال			
حذف کردن	حرکت	حمل			
تمام کردن	تولید	تأیید			
آتش زدن	دریافت	توزین			

جدول ۲- نمونه‌های کاربردی از اسامی و افعال

مرجع دانش مهندسی ارزش ایران

info@IranValue.org



• عملکردهای مربوط به سیستمها و رویهها					
افعال			اسامی		
پذیرفتن	امضاء	تکمیل	حمل	تنظیم	پرسنل
آگاه بودن	تضمین	تدوین	اطلاعات	طلبکاری	قیمت
تنظیم	تأیید	شامل بودن	کارمندان	کامپیوتر	اولویت
راهنمایی	توازن	کنترل کردن	وضعیت	قرار داد	تولید
تقویت	شرح دادن	نسخه برداری	انباری	مشتري	ضبط
تحلیل	ملغی کردن	تصحیح	بخشها	داده	گزارش
بکارگیری	مجاز بودن	نگهداری	زمان	جزئیات	پیش نیاز
راهنمایی کردن	شناسایی	آماده کردن	فرمان	اثر گذاری	رزومه
غلط گیری	بنا کردن	پردازش کردن	کیفیت	خطا	برنامه
تخمین	توجیه	برنامه ریزی	مواد	موجودی	نیروی کار
ارزیابی	ساختن	پیشنهاد	صورتحساب		
ایجاد	مدیریت	ثبت			
شکل دادن	نمایش	ارائه			
تولید	همفکری	گزارش			
نگهداشتن	توجه دادن	مرور نمودن			
نظارت کردن	فرمان دادن	آگاهی			
تأیید	ارسال	مستند سازی			

ادامه جدول (۲) - نمونه‌های کاربردی از اسامی و افعال

بایستی توجه کرد که دو تیم مطالعه ارزش ممکن است عملکردهای کمی متفاوتی تعریف کنند ولی درک دقیق کلیه اعضا مهم‌تر می‌باشد. از نقطه نظر تئوری جواب کاملی به مسئله تعریف عملکردها وجود ندارد. این مرحله از تعریف عملکرد و همچنین طبقه‌بندی مربوط به آن موسوم به تحلیل عملکرد تصادفی می‌باشد. جدول (۲) بیانگر تعاریف عملکرد نمونه می‌باشد، که می‌تواند برای مثالهای مختلف بکار رود.

به‌طور خلاصه:

- عملکردها را با استفاده از فعل معلوم و یک اسم قابل اندازه‌گیری تعریف می‌کنیم.
- عملکرد اصلی عبارتست از کاربرد اصلی یا دلیل اصلی کارکرد یک محصول و یا خدمت وقتی که بحالت معمولی خود به کار می‌رود.
- یک عملکرد اصلی وقتی تعریف شد، دیگر قابل تغییر نمی‌باشد.
- عملکرد اصلی به تنهایی قادر به معرفی یک محصول نمی‌باشد، ولی عملکردهای فرعی را هم نمی‌توان بدون اقناع کردن عملکرد اصلی عرضه کرد.
- از دست رفتن یا کاهش اثر عملکرد اصلی موجب کاهش ارزش محصول و یا خدمت می‌گردد.



عملکردهای فرعی (پشتیبانی کننده)

این عملکردها بیانگر روش پشتیبانی برای تحقق عملکردهای اصلی می‌باشند. این عملکردها را می‌توان بصورت زیرمجموعه "ضروری"، "زیبائی" یا "ناخواسته" طبقه‌بندی نمود. اگر نحوه رسیدن به عملکرد اصلی در طراحی تغییر یابد عملکرد فرعی هم تغییر و یا حذف خواهد شد یا حتی عملکردهای جدیدی بوجود خواهد آمد.

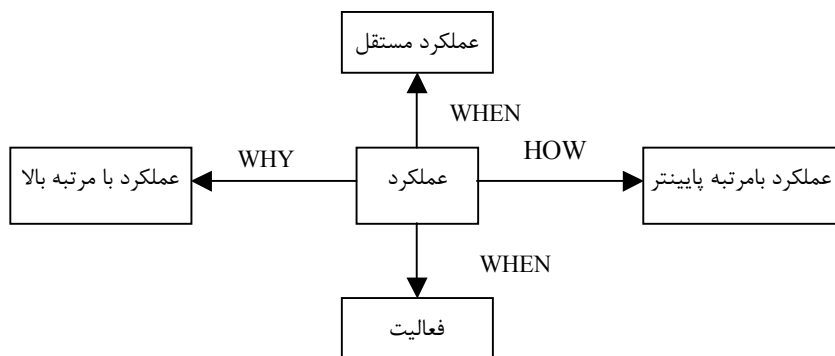
۳. توسعه ارتباط بین عملکردها

با افزایش سطح مطالعات و پیچیده تر شدن طرحی که تحت بررسی ارزشی است، تحلیل عملکرد به‌طور تصادفی جوابگو نخواهد بود و توسعه مدل عملکرد به گونه‌ای که ارتباط بین عملکردها را در یک پروژه نشان می‌دهد، ضروری به نظر می‌رسد. این مدل‌ها به دو نوع تقسیم می‌شوند:

I. مدل سلسله مراتبی (Hierarchy)

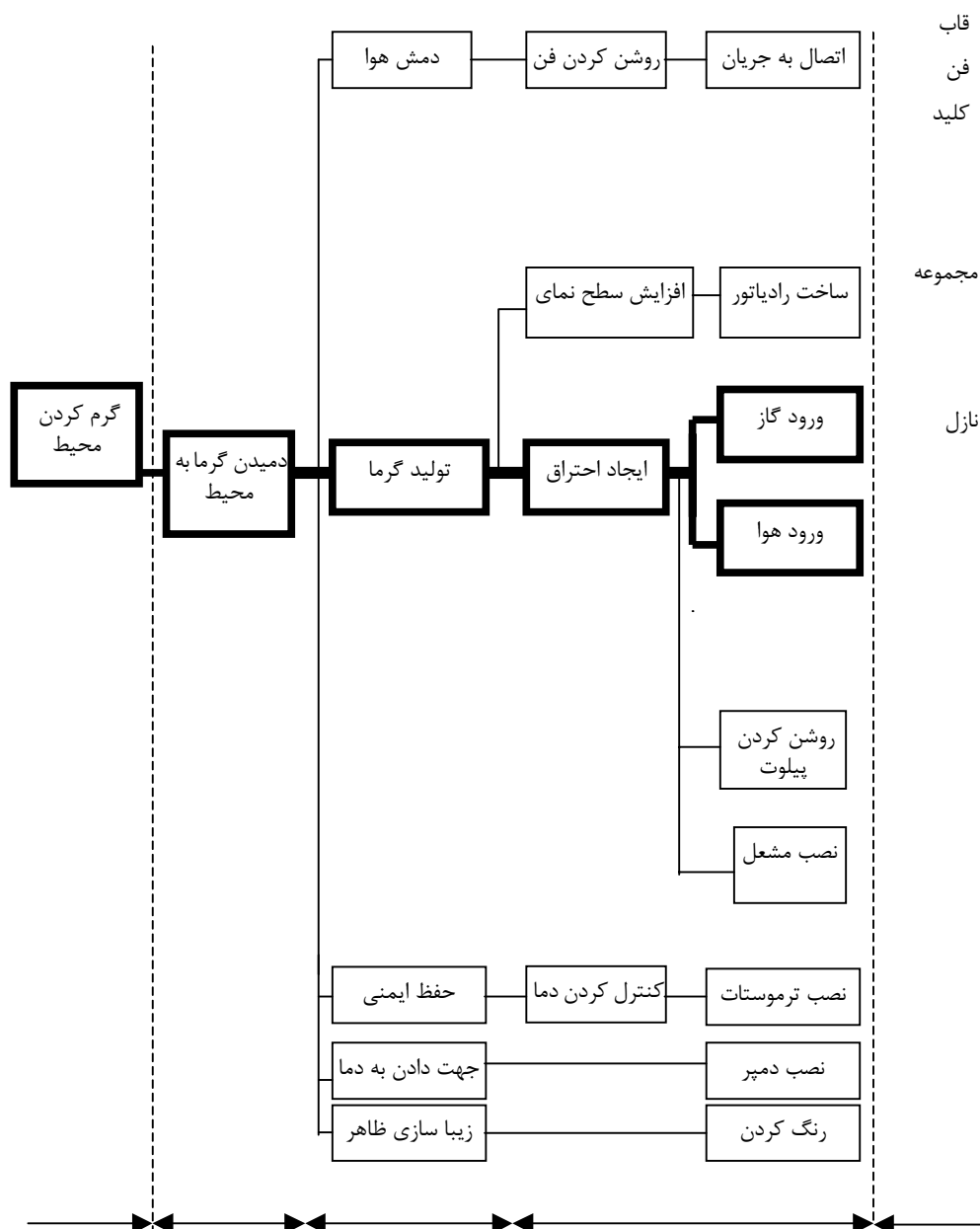
II. مدل تحلیل عملکردسیستم (FAST)

در شکل (۱) نمونه‌ای از دیاگرام FAST برای هیتر گاز سوز ارائه شده است. این دیاگرام می‌تواند به طرق مختلف توسعه یابد (۷۶).
شکل زیر نحوه توسعه دیاگرام FAST را در حالت کلی نشان می‌دهد.



در این محصول از منطق HOW? از چپ به راست و WHY? از راست به چپ برای توسعه دیاگرام FAST استفاده شده است.

جهت‌های HOW و WHY همواره در راستای مسیر بحرانی قرار دارند اگر چه ممکن است این مسیر بحرانی یا فرعی باشد. مسیر بحرانی عملکرد عبارت از مسیری است که حذف هر یک از عملکردها در این مسیر موجب از بین رفتن موجودیت و ماهیت محصول می‌شود. به‌طور مثال با توجه به دیاگرام FAST مربوط به هیتر گاز سوز حذف عملکرد ایجاد احتراق موجب از بین رفتن ماهیت محصول خواهد شد. در نمودار FAST این مسیر با خطوط پر نشان داده شده است.



شکل ۱- نمودار FAST هیتر گاز

۴- تخصیص هزینه و دیگر معیارهای اندازه‌گیری به عملکردها

یکی دیگر از مراحل کلیدی در تحلیل عملکرد ارتباط هزینه با عملکردها می‌باشد. مناسب آن است که یک جدول هزینه - عملکرد مورد استفاده قرار گیرد تا در فرآیند تحلیل عملکرد - هزینه کمک نماید. از جدول (۳) و (۴) جهت نمایش تخصیص هزینه به عملکردها برای مجموعه هیتر گاز سوز استفاده می‌شود. ارتباط بین هزینه - عملکرد بصورت شفاف بیانگر هزینه‌های غیرضروری در بخش‌های مختلف یک پروژه است.

ردیف	شرح اجراء	درصد هزینه	درصد اهمیت
۱	قاب فن	۰/۸۶	۰/۹
۲	فن	۲۰	۷/۷۱
۳	کلید	۰/۴۵	۰/۸۶
۴	بادشکن	۰/۲۸	۲/۴۵
۵	رادیاتور	۱۱/۹۵	۹/۸۴
۶	نازل	۱/۳۴	۵/۰۷
۷	لوله	۰/۶۲	۴/۸۲
۸	پایه	۰/۴۴	۲/۳۸
۹	صفحه مشبک	۰/۸۸	۲/۲۶
۱۰	شیر برقی	۲۸/۶۸	۵/۳۵
۱۱	پیلوت	۵/۷۵	۴/۵۸
۱۲	مشعل	۱/۳۴	۱۰/۵۲
۱۳	ترموستات	۰/۷۴	۴/۴۵
۱۴	دمپر	۱/۰۵	۲/۶۴
۱۵	رنگ	۲/۶۱	۱/۷۸
۱۶	بقیه اقلام	۲۲/۴۳	۳۴/۴۷

جدول ۳- درصد هزینه و اهمیت اجزاء هیتر گاز

ردیف	شرح عملکرد	درصد هزینه	درصد اهمیت	شاخص ارزش
۱	روشن کردن فن	۲۱/۳۱	۹/۴۷	۰/۴۵
۲	اتصال به جریان الکتریسته	۲۱/۳۱	۹/۴۷	۰/۴۵
۳	افزایش سطح تماس	۱۱/۹۵	۹/۴۷	۰/۸۲۳
۴	ساخت رادیاتور	۱۱/۹۵	۹/۸۴	۰/۸۲۲
۵	ایجاد احتراق	۱۳/۲۷	۵۵/۲۱	۴/۱۹
۶	ورود گاز	۲/۶۸	۱۶/۰۷	۶
۷	ورود هوا	۱/۳۲	۴/۶۴	۳/۵
۸	روشن کردن پیلوت	۳۶/۲۱	۱۸/۴	۰/۵۱
۹	نصب مشعل	۱/۹۸	۱۲/۹۶	۶/۵
۱۰	کنترل دما	۱۷/۶۹	۱۵/۵۶	۰/۹
۱۱	نصب ترموستات	۱۷/۶۹	۱۵/۵۶	۰/۹
۱۲	نصب دمپر	۱/۰۵	۲/۶۴	۲/۵
۱۳	رنگ کردن	۲/۶۱	۱/۷۸	۰/۶۸



جدول ۳ حاوی درصد هزینه و درصد اهمیت برای هریک از اجزاء تشکیل دهنده محصول یعنی ستون سمت راست نمودار FAST می‌باشد. با ترکیب درصد هزینه و درصد اهمیت اجزاء، درصد هزینه و اهمیت برای هریک از کارکردها قابل محاسبه می‌باشد.

نتایج این محاسبات در جدول (۴) ملاحظه می‌شود. جهت محاسبه درصد هزینه از اطلاعات سیستم حسابداری صنعتی و جهت محاسبه درصد اهمیت از نظرات کارشناسی با استفاده از روش مقایسه زوجی استفاده شده است.

روابط بین هزینه و عملکرد نشان دهنده جهت گیری مطالعه تیم می‌باشد، بدین معنی که نشان می‌دهد بزرگترین و بیشترین بهبود ارزش مربوط به هزینه کدام عملکرد است. البته معیارهای دیگری از قبیل کیفیت، قابلیت اطمینان و بهره‌وری وجود دارد و ماتریس‌های مشابهی را می‌توان برای موارد دیگری که ضروری باشد، بدست آورد.

۵- تعیین بهای عملکرد

در روش شناسی ارزش، بها (Worth) به عنوان "پایین ترین هزینه برای انجام یک عملکرد بدون توجه به معیار یا مبنا" تعریف می‌شود. مقایسه هزینه عملکرد با بهای عملکرد مهمترین کاری است که به تیم مطالعه کمک می‌کند تا بیشترین پتانسیل‌های بهبود ارزش را ردیابی نماید. ابعادی کردن مدل‌های عملکرد و یا کاربرد عملکرد تصادفی توسط معیار با هزینه ویا دیگر معیارهای ارزیابی عملکرد اغلب منجر به بهبود کیفیت عملکردها می‌گردد.

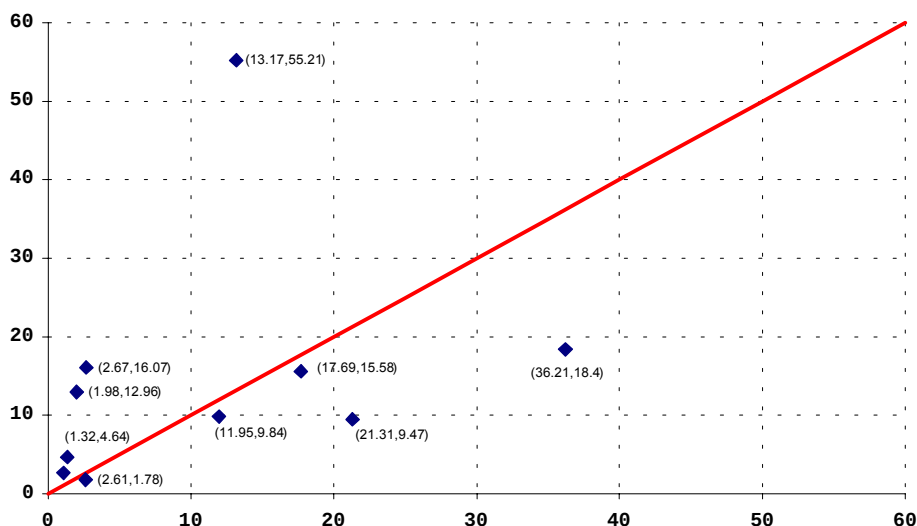
بررسی‌های بعدی می‌تواند مشخص کند که آیا اشکال از هزینه‌های زیاد یا زمان طولانی در دسترسی به عملکرد مورد نظر است یا سطح کیفیت مطلوب تأمین نشده است؟

بهای عملکرد اجزاء در این بررسی با درجات اهمیت اجزاء یکسان در نظر گرفته شده و در جدول ۴ نشان داده شده است. همچنین شاخص ارزش برای عملکردها در ستون آخر جدول ۴ محاسبه شده است.

ارزش مواد اصلی

روشی که در تعیین بهای عملکردها مورد استفاده قرار گرفته می‌شود. این است که در مورد تخصیص هزینه مواد اصلی به یک عملکرد اطمینان حاصل شود. ایده اصلی در اینجا این است که کلیه هزینه‌ها، بعلاوه مواد اولیه، در حکم یک جریمه برای فرآیند ظاهر می‌شوند ناشی از نوع وسبک طراحی می‌باشد. بنابراین روش‌های دیگری برای کاهش یا حذف جریمه‌ها باید بوجود آید. این رویکرد به تکنیک اعمال اغلب به "روش اجبار" موسوم می‌باشد. برای مثال فلز داخل یک قالب ممکن است C واحد پولی باشد در صورتی که هزینه خود قالب ده‌ها برابر فلز داخل آن بعلت تلرانس‌ها و دیگر فرآیندهای تولید باشد. اگر عملکرد قالب بصورت "تحمل فشار" تعریف شود، در این صورت هدف پیدا کردن راههای دیگر برای تحمل آن فشار و با ارزشی معادل ریالی آلترناتیو جایگزین





شکل ۲- نمودار ارزش هیتر گازی

استانداردهای عملکرد

سازمان‌های متعدد با برنامه‌های ارزش دراز مدت، و با درجات مختلفی از موفقیت، سعی کرده‌اند استانداردهای و یا شاخص‌های ارزش را مبتنی بر سوابق کاری خود تعریف کنند. برای مثال عملکرد "هدایت جریان" دارای یک هزینه تجربی است که وابسته به میزان جریان بوده و تحت شرایط و تولرانس‌های مختلف تعیین می‌شود. نحوه برخورد شبیه تخمین هزینه‌های پارامتریک توسط سخت افزار یا سیستم می‌باشد که در آن عملکردها به عنوان پارامتر مورد توجه هستند. هزینه مبنا به عنوان بهای عملکرد برای یک پروژه جدید می‌باشد. این نوع داده‌ها برای یک سازمان که دارای تجربه جدی در مهندسی ارزش می‌باشد، معمولاً حالت منحصر بفرد دارند.

۶. انتخاب عملکردها برای مطالعه

همانطوریکه در بالا مطرح گردید، دقت نظر در تعیین بهای یک عملکرد اغلب منجر به انتخاب‌های مناسبی جهت بهبود می‌شوند. مرحله دیگر در این فرآیند تعیین شاخص ارزش می‌باشد. این شاخص منعکس کننده رابطه بین هزینه و بها و یا اهمیت می‌باشد. فرمول آن عبارتست از:

$$\text{هزینه} / \text{بها} = \text{ارزش}$$

هدف رسیدن به نسبت ۱ می‌باشد.

بایستی دقت نمود که اهداف پروژه با انتخاب مواردی که باید روی آنها تکیه نمود سازگار باشد.

نکته مهم، و قابل توجه این است که همه توجه بر هزینه‌ها متمرکز نشود بلکه عوامل دیگر و



مشخصه‌های دیگر عملکرد نظیر زمان و کیفیت نیز مد نظر قرار گیرد. یک ابزار مناسب برای تحلیل سیستم در این مورد استفاده از نمودار ارزش می‌باشد. نمودار ارزش هیتر گازسوز با توجه به اطلاعات جدول (۴) به صورت نشان داده شده در شکل (۲) می‌باشد. به‌طوریکه از شکل مشخصات عملکردهایی برای بهبود مورد نظر قرار می‌گیرند که موقعیت آنها در ناحیه پائینتر خط 45° باشد.

خلاصه

هدف فاز تحلیل عملکرد درک صحیح مقصد و هدف غایی پروژه از طریق تحلیل عملکرد می‌باشد. بادرک این موضوع، تحلیل عملکرد به تیم کمک می‌کند تا مواردی که حداکثر برگشت در رابطه با اهداف مطالعه پروژه را دارد انتخاب نماید. این فاز تحلیل عملکرد است که منحصر بفردترین جنبه روش شناسی ارزش بوده و اطمینان می‌دهد که مسائل، نه صرفاً علائم و عارضه‌ها بصورت جدی بررسی و از طریق فازهای مستمر برنامه کاری روش شناسی ارزش حل گردند.

منابع و مراجع:

1. John W. Bryant, "Monograph Function Definition and Analysis", SAVE International (1998).
2. "Value Methodology Standard", SAVE International (1997).
3. جبل عاملی، محمد سعید، میر محمد صادقی، سید علیرضا، "مهندسی ارزش"، انتشارات فرات، ۱۳۸۰.
4. تیموری، میترا، ملک محمدی، زهرا، "تجزیه و تحلیل مهندسی ارزش"، پایان نامه تحصیلی، ۱۳۸۰.
5. Arthor. E. Mudge J. "Value Engineering Systematic Approach", Page 66, 1996.
6. "Glassary From SAVE International Value Methodology Standard", May 1997.
7. Kauffman, "Function Analysis Systems Technique", www. SAVE-International.com.

