

## الفصل الثالث

### العملية كنظام

عرف قاموس وبستر للطالب<sup>(7)</sup> Webster's Student Dictionary العملية بأنها سلسلة من الإجراءات لها نهاية محددة. فالعملية إذن هي سلسلة من الخطوات يؤدي تنفيذها إلى إنجاز هدف محدد.

ومن الأمثلة المشهورة للعملية السير خلال الغرفة. ويتم إنجاز هدف عبور الغرفة بحدوث العديد من الخطوات في نفس الاتجاه. وتتم العملية بشكل مرضى طالما لم يعترض الخطوات أى عائق. ويتطلب الأمر إتخاذ أنواع مختلفة من الخطوات. وفي كل حالة توقف قد تكون خطوة معينة مشكلة بمفردها، وقد يتطلب الأمر الحصول على معونة خارجية، مثل حالة الشخص الذى يعبر الغرفة مثلاً إذا لم يكن على علم بمسالكها. ويحضر الأشخاص الذين سوف يقدمون المساعدة معاً ويبدأون فى التصرف كفريق ويحددون الأسلوب الذى تتم به رحلة عبور الغرفة. وإذا كانت العملية لايمكن إنجازها بجهد إنسان واحد بل يجب إضافة شخص آخر للفريق فإن العملية تصبح نظاماً.

وبالرجوع إلى قاموس وبستر للطالب فإن تعريفه للنظام هو «تجميع لحقائق أو أجزاء أو...». وفي حالة هذه العملية فإن النظام يتكون من أشخاص. ويوظف النظام كأداة رئيسية فى المشروع، والعملية مجرد رجل من أرجل النظام.

## ادارة العملية / النظام

عند تطبيق الادارة الشاملة للجودة الهندسية TEQM على عملية معقدة، فإنه يمكن تعريفها على أنها «تحقيق هدف ما باستخدام العمل المنظم لفريق معاً». وعندما يتطلب الأمر استخدام قدرات أشخاص من غير العاملين حالياً داخل إدارة المدير الفني فإن عليه أن يصمم طريقة لمراقبة العملية على أساس إجراءات سهلة الفهم وواضحة لكل الإدارات المشاركة فيها.

### تحديد الأهداف

إن تطوير إجراءات العمل على أساس أهداف محددة ومعرفة يمكن المدير الفني من تحقيق هدف فريق العمل. ويجب أن تكون كل الأهداف مكتوبة في نماذج مقننة ومفهومة لكل أعضاء الفريق المنفذ للعملية. ولا يحتاج الهدف إلى أن يحتوى على خطة للنجاح، وعلى كل حال فإنه يجب على المدير الفني أن يضع مبكراً لفريقه خطة تنفيذ العملية. ويجب أن يرى الفريق خطة العمل مكتوبة وأن يتأكد المدير أن كل عضو بالفريق يفهم الخطة جيداً.

### كتابة الهدف

هناك ثلاثة خطوات يمكن إتباعها للحصول على الأهداف مكتوبة بطريقة مفهومة بالإضافة إلى الأنشطة التي تضمن تحقيق هذه الأهداف. ويجب التركيز على نوعين من الأهداف : التقييم وإمكانية التطوير.

### الهدف القابل للتطوير

يمكن تحديد الهدف القابل للتطوير وكذلك قوائم الأنشطة التنفيذية والمؤشرات التي تقيس مدى تحقق الهدف بإتباع الخطوات التالية : (ملاحظة : هذه مجرد أمثلة فقط) :

**تطوير الهدف :** سيتم جمع بيانات اختبار الأخطاء فى مشروع فرنسا Franca Project يوم 14 يوليو. وسوف يتم إعداد نموذج تقييم لاستخدامه لكى يسجل فيه كل عضو بفريق العمل مدخلات تستعمل فى التقييم.

**أنشطة التنفيذ :** سوف يقوم نظام مكون من مهندسى الاختبار بتجميع البيانات، وتطويرها فى شكل قائمة إبتداء من 9 يوليو. وسوف يقوم جونز وسميث Jones and Smith بإعداد نموذج التقييم حتى 10 يوليو وتقديمه لكل عضو بفريق العمل ليثبت فيه ما يقوم شخصياً بتأديته من عمليات.

**الأدلة على أن الأهداف قد تحققت :** يتحقق الهدف عندما يقوم كل عضو بالفريق بتقييم البيانات وتحويل نموذج التقييم لقائد الفريق القائم بالعملية.

### **تقييم الهدف**

فى أول أغسطس سوف يقوم أعضاء فريق العمل بتحليل البيانات وتكوين واختيار الخرائط والرسوم البيانية التى تصور العملية موضوع الدراسة. وسوف تستخدم الخرائط والرسوم البيانية بواسطة فريق العمل لتحليل ظروف أجهزة كمبيوتر مشروع فرنسا.

**تنفيذ الأنشطة :** يقوم قائد فريق العمل بتجميع المعلومات التى يتم الحصول عليها من الخرائط وقوائم المراجعة الخاصة بكل عضو من أعضاء الفريق. وسوف تستخدم هذه البيانات فى إعداد خرائط مراقبة المتوسط  $\bar{X}$  والمدى R التى سوف تناقش فى إجتماع الخامس من أغسطس. وسوف يقوم أعضاء الفريق بمناقشة الخريطة خارج الإجتماع كما سوف يناقشون الحلول المقترحة لأية مشاكل يجدونها.

**الأدلة على تحقق الهدف :** سوف يعرض قائد فريق العمل فى إجتماع 12 أغسطس لفريقه الحلول التى قدمها أعضاء الفريق. وسوف تناقش كل الحلول لاختيار أنسبها لحل المشكلة.

## تلخيص الهدف

يعتبر السيناريو السابق مثلاً مبسطاً لكيفية وضع وإختبار الهدف بنجاح. وسوف يفقد المثال مدلوله إذا لم يكن ممكناً كتابته وتنفيذه. ويقترح إستخدام الموارد المتاحة عادة للفريق فى كتابة الأهداف، وتصبح الموارد جزء من الاعتبارات الكلية.

## تنظيم الموارد

يعتبر تنظيم الموارد من الخطوات الإدارية التى تترك أحياناً حتى يبدأ المشروع. وفى هذه الحالة فإن الجداول سوف تتأثر بنقص المواد، والمعدات الرأسمالية، وإختبار المعدات أو أية بنود حرجة أخرى. ويجب تنظيم الموارد قبل بدء العمليات وعلى الخصوص قبل إختيار العاملين. ويمكن فى هذه الحالة إختيار العاملين على أساس قوتهم على العمل بإستخدام الموارد المتاحة. وقد تتحقق النتائج العكسية مثلاً: فى حالة عدم وجود برامج كمبيوتر للخطط المقترحة، أو فى حالة وجود نقص فى الأجهزة المستخدمة للفحص الهندسى، أو فى حالة عدم كفاية العاملين فى البرمجة حسب الخطة الخاصة بضمان جودة البرامج Software Quality Assurance (SQA)، أو فى حالة عدم تناسب الاتصالات فى إدارة الموارد البشرية مع ما هو لازم، وعلى وجه الخصوص عندما تكون جداول مواعيد إنتهاء عمل الفرق غير صحيحة.

ويمكن أن تبدأ خطوات إنشاء الرقابة الإحصائية للعمليات (SPC) من هذه النقطة، أما المراقبات المطلوبة لاتمام العملية فإنها يمكن أن تبدأ قبل ذلك. ويمكن بعد ذلك إصدار الإجراءات والتعليمات وأن تحدد الحوافز الخاصة بالعاملين.

ويمكن أن يطبق مدير العملية تلك المقاييس التى تتطلبها الإجراءات الخاصة بضمان البداية السلسلة للعملية. ويمكن أن يضمن المدير الفنى النجاح عن طريق الاحتفاظ بالمرونة عند هذه النقطة.

## أطوار العملية الهندسية

أجريت العديد من الدراسات فى مواقع الصناعة والانتاج لوضع الأطوار المختلفة التى تمر بها العملية الانتاجية منذ البداية حتى النهاية. ويجب إضافة طور إضافى عند الحاجة إلى تطبيق الجودة الشاملة على العملية الهندسية. ويمكن أن يتكامل أفراد ادارة الجودة منذ البداية مع العملية وبالتالي يتحملون عبء الفحص المركزى المرحلة النهائية للعملية. وهناك إتفاق عام على وجود أربعة أطوار حسب ما أورده كل من كليلاند D. I. Cleland وكينج W. R. King فى كتابهما «الادارة : مدخل النظم»<sup>(8)</sup> "Management: A Systems Approach". وذكر مؤلفا الكتاب أن العملية تمر بالأطوار الأربعة التالية :

\* التعريف بالعملية.

\* الإنتاج (التصميم).

\* التشغيل.

\* التصفية.

وعلى كل حال فإنه بالنسبة لأية عملية هندسية يجب إضافة طور إضافى لاستكمال المثال. ويسمى الطور الإضافى:

\* الدروس المستفادة

ويمكن إضافة طور الدروس المستفادة بعد الإنجاز - عن طريق عملية ناجحة أو غير ناجحة - من تكوين تاريخ يستخدم فى المستقبل لتقليل الأخطاء كما يعطى أيضاً أمثلة إيجابية لإدارة العملية. وسوف يتم مناقشة كل طور على حدة فى الجزء التالى.

## طور التعريف بالعملية

يتم من خلال طور التعريف بالعملية إجراء تقييم لصلاحية الفكره التي يخطط المدير الفنى لتنفيذها. وإلتزام هذا الطور يجب على المدير أن يقوم بالأعمال التالية:

1- وضع المفاهيم المتعلقة بالعملية والتي تعطى دليلاً للاستراتيجية النهائية لتجاوز أوجه النقص الموجودة فعلاً.

2- تحديد الامكانية النهائية للعملية من الناحية: التقنية، والبيئية، وكذلك الجدوى الاقتصادية.

3- اختبار الطرق البديلة لانجاز الاهداف.

4- إعطاء إجابات على الأسئلة التالية : ما هى تكلفة العملية؟ - متى تبدأ العملية؟ - ماذا تؤدي العملية؟ - كيف تتكامل العملية مع الجهود الموجودة فعلاً بالمشروع؟

5- تحديد الموارد البشرية وغير البشرية اللازمة لتنفيذ العملية.

6- اختيار تصميم أسامى للعملية يحقق كل أهدافها.

7- تحديد العلاقات الداخلية بالعملية.

8- تكوين هيكل تنظيمى للعملية.

ويجب إجراء تحليل أولى للمخاطر خلال طور التعريف بالعملية. كما يجب وضع دورة مستندية واضحة لكل من الوقت والتكاليف والانجاز، وتتخذ القرارات الخاصة بإمكانية دعم العملية من عدمه. وفى حالة وجود برامج متنافسة فانه يتعين اتخاذ قرار بالاستمرار فى المزايدة من عدمه.

ويكون إتخاذ القرار الخاص بالتكاليف أسهل بمجرد أن يتحدد كل من الوقت والاحتياجات اللازمة للعملية. وعند هذه النقطة تكون أغلب تكاليف الإنجاز من نوع التكاليف المتكررة. والتكاليف المتكررة - ببساطة شديدة - هي تكاليف التشغيل. إن الأداء الجيد والكفاء للأفراد يمكن أن يخفض بالتالى التكاليف المتكررة. وتحدد التكاليف المتكررة فى العادة بدعم من برامج التدريب المتاحة قبل بدء العملية.

وتحدد إحتياجات الانجاز النهائى مستندياً خلال طور التعريف بالعملية. ويعتبر هذا الطور هو طور الأسئلة. وعلى سبيل المثال فإن السؤال الذى يوجه عادة فى وقت متأخر جداً أثناء تنفيذ المشروع هو : كيف نعرف متى سينتهى (أو متى سيحور المنتج قبول المستهلك)؟. وبتعبير آخر : كيف نعرف أن لدينا تصميماً لاحتياجاتنا من الجداول الاحتياطية للتنفيذ، والميزانية، والاشتراطات الفنية وغير ذلك من المشاكل (بافتراض وجودها).

وتوضع التعاريف لتلك المجالات فى العملية التى يصاحبها عنصرى المخاطرة وعدم التأكد. كما يجب إستكمال الخطط اللازمة لارتياح مثل هذه المجالات. ويجب تكوين الدعم الخارجى للنظم ويجب كذلك وضع التعاريف للمستندات اللازمة لدعم تنفيذ العملية (ويشمل ذلك : التوصيف الوظيفى، والميزانية التقديرية، وأوراق التمويل وكذلك المذكرات التوضيحية).

وبالنظر فى إتجاه طور الدروس المستفادة، فإن المدير الفنى يجب أن يحتفظ بسجل دقيق للأحداث ونتائجها عن كل خطوة يتم اتخاذها فى هذا الطور. وقد يعطى إنشاء هذا السجل والإحتفاظ به بيانات تاريخية لمناقشة الدروس المستفادة عند عرض طور الانتاج.

## الطور الانتاجى للعملية (التصميم)

يعطى طور الانتاج فرصة إختبار وتنميط العملية. ويدرس ذلك بصفة عامة فى اللجنة الهندسية التى تشكل تبعاً للتعريف الواردة بالمستندات التى إستلزمها طور التعريف بالعملية والتى يجب أن توضع فى الصورة النهائية خلال طور الانتاج. ومرة أخرى فإنه يجب على المدير أن يوجه خطوات العمل بعناية بإتباع ما يلى :

1- ضبط الخطط التفصيلية التى تم وضعها وتعريفها خلال طور التعريف بالعملية لتكون فى الشكل الملائم.

2- توفير وتعريف وإدارة الموارد اللازمة لتسهيل العملية (مثل الخامات - والامدادات - والتقود والميزانيات التقديرية).

3- التحقق من مواصفات العملية.

4- إعداد ونشر كل من السياسة النهائية والمستندات الإجرائية.

5- تحديد ما إذا كانت العملية قادرة على أداء ما هو مرجو منها من عدمه.

6- تحديد مساهمة المستندات (أو المؤشرات) فى وصف كيفية أداء العملية.

7- وضع خطط دعم العملية خلال طور التشغيل.

يلى دور التشغيل دور الانتاج ويلقى بثقله على العمل كله. وتوفر البيانات التاريخية التى يحفظها المدير معلومات عن وقت إنتهاء طور الانتاج وإمكانية البدء بنجاح فى تنفيذ طور التشغيل.

## طور تشغيل العملية

يؤدى طور التشغيل إلى تكامل العملية مع الهيكل التنظيمى الموجود. ويقدم ناتج العملية خلال هذا الدور من خلال إنشاء النظام الهندسى. ويدرب الأشخاص

غير الرئيسيين على أداء المهام المكتملة كتدريب المعاونين وإنجاز المهام الفنية التي تحافظ على أداء النظام.

وتشمل تفاصيل طور التشغيل على ما يلي :

- 1- متابعة إستخدام المنتج.
- 2- تحقيق تكامل ناتج العملية من سلع أو خدمات مع الهياكل التنظيمية.
- 3- تقييم كفاية المنتج من الناحية التقنية والاجتماعية والاقتصادية لتحقيق إشتراطات التشغيل.
- 4- توفير التغذية المرتدة للمخططين التنظيميين لتطوير عمليات ونظم جديدة.
- 5- تقييم كفاءة نظم الدعم.

ويوفر طور التشغيل للمدير الفنى الفرصة لتحقيق التكامل بين الإدارات الخارجية والإدارة الهندسية داخل مفهوم العملية. ويستلزم الأمر وجود مراقبى الجودة، وتبدأ إدارة التسويق فى توليد الإهتمام وتصبح الاتصالات بين الإدارات متينة. ويسمى كل من كليلاند وكينج الطور التالى طور التصفيه.

### طور تصفية العملية

يحدث طور التصفية عندما تنتقل العملية من المحيط الهندسى. وقد يعنى ذلك أن العملية لم تعد فى حاجة إلى أى مشروع آخر، أو أنها توقف لفترة قصيرة عند طور معين من أطوار حياة المشروع.

وتنشط عملية إعادة توزيع الموارد بعد اتخاذ قرار بكيفية تخصيصها. ويحدث هنا تقييم للعملية، ويستخدم ضمن مدخلات طور التعريف الخاص بالعملية التالية. وتوفر العمليات التالية مدخلاً ممتازاً لطور الدروس المستفادة لانتقال العملية من النشاط إلى التوقف :

- 1- إعداد خطط تحويل المسؤولية نحو دعم التنظيم.
- 2- تحويل الموارد إلى عمليات أخرى.
- 3- إعداد الدروس المستفادة للنتائج فى قاعدة بيانات data base تشمل ما يلى :
  - a- تقدير الصورة التى قدمت للعميل .
  - b- حصر المشاكل الرئيسية .
  - c- السبق التبقى .
  - d- إيجاد أساليب ادارية جديدة أو تحسين الموجود منها .
  - e- التوصيات .
  - f- ويمكن استخلاص الدروس الرئيسية الأخرى مباشرة من سجل المدير الفنى .

تذكر أن هذا الأسلوب لإدارة العملية الهندسية يمكن تطبيقه بشكل جيد تماماً بغض النظر عن مجال النشاط أو حجم العملية . وقد بينت التجربة أن دورة حياة هذه العملية تحدث فى كل العمليات صغيرها وكبيرها .

### طور الدروس المستفادة

بنى بحث كلياند وكنج حول أساسيات إنجاز المشروع أو إنشاؤه . وتأتى مع تنفيذ الادارة الشاملة للجودة الهندسية مسئولية فحص دفاتر ملاحظات المهندسين خلال تنفيذ العملية وبصفة أساسية ملاحظات المهندس المشرف .

ويستطيع المدير الفنى من خلال مناقشة الدروس المستفادة أن يحصل على المزايا التى توفرها خبرات العاملين معه، كما يحصل منها على ما يساعده فى تحسين التكامل الموجود فى المستقبل . ويعطى طور الدروس المستفادة لفريق العمل الفرصة لمعرفة ماتم بشكل صحيح وتلك الأشياء التى تمت بشكل غير صحيح . ويمكن

الحصول على الكثير من النتائج من تشريح مشروع ناجح بعد انتهاءه على أن يتم ذلك فى الوقت المناسب وبالتكلفة المناسبة. وقد اقترح جوران (9) Juran موعداً لتاريخ تدشين المشروع. ويجب وضع تاريخ مسجل للعمليات بعد أن يمر المشروع بأطوار التعريف والتشغيل والانتاج. ويمكن أن يستعمل السجل كأجندة بعد إنجاز المشروع والمرور بطور الدروس المستفادة. ويمكن إعطاء مثالاً فعالاً للدروس المستفادة من النجاح فى اكتشاف مجهود الطيار عند تتبع المسجل فى الصندوق الأسود "black box" فى حالات حوادث الطائرات. ويمكن للتسجيل أن يحدد كل ما وقع قبل (وأحياناً أثناء) الحادث وتسبب فى وقوعه. ويمكن لشركات صناعة الطائرات أن تقل لأقصى درجة فرصة وقوع الحوادث فى المستقبل عن طريق إستخدام ما هو مسجل فى الصندوق الأسود.

ويمكن أن تعلمنا النكبات والكوارث ما يجب تجنبه فى المستقبل، ولكن النجاح قد يبين الطريق الذى يقود إلى نجاح أكبر. ويبدأ السجل التاريخى عندما يمكن إستخدام التعريف بالمشروع كأداة للتأكد من عدم الحاجة إلى إعادة طور التشغيل (التصميم) فى المستقبل.