تصميم نموذج كمي لتحليل تكاليف الجودة
(الهيكل ، المتطلبات ، التشغيل)

ا. د. مسلم علاوي شبلي م . عدي صفاء الدين
كلية الإدارة والاقتصاد / جامعة البصرة
E-Mail: moslim_alawi@yahoo.com
تاريخ استلام البحث: 2012/12/24 تاريخ قبول النشر: 2013/2/7

المستخلص:

إن هدف البحث هو تصميم نموذج حاسوبي لتحليل تكاليف الجودة، يكشف عن العلاقة الإيجابية بين الخفض في التكاليف وتحسين الجودة، يتأسس النموذج على العلاقة بين ثلاثة أصناف من تكاليف الجودة (التكاليف الحالية الاجمالية للجودة، التكاليف المستقبلية الاجمالية للجودة، والتكاليف غير المنظورة للجودة)، يحقق النموذج النتائج المستهدفة من خلال الفرق الإيجابي بين (التكاليف الحالية والمستقبلية من جانب، وتكاليف التحسين المستقبلية والحالية من جانب آخر)، مشيرا إلى أن الخفض في التكاليف الاجمالية للجودة أكبر من الزيادة في التكاليف الاجمالية للتحسين ، ويتميز النموذج أيضا بتحميله وحله حاسوبيا ...

Design a quantitative model for analyzing quality costs: (Structure, requirements & operating)

Prof. Dr. Moslim Alawi Shibli Instructor. Audi Safa Al-Din
College of Management and Economics / University of Basra

Abstract

The research aim to design a computer model to analyze the cost of quality, reveals a positive relationship between the reduction in costs, and improve quality, the model based on the relationship between the three categories of quality costs (current costs overall quality, future costs overall quality, and unforeseen costs of quality), a model achieve target results through positive difference between (current and future costs at one side), and future and existing cost of improvement at other side), pointing out that the reduction in the total cost of quality is greater than the increase in total costs for improvement, the model also downloaded and dissolved computerized ...

أولا : المقدمة

اصبحت الجودة للمرحلة الحاضرة الاستراتيجة الأساس الذي تتبناه منظمات الأعمال في مواجهة التنافس وكسب التسابق في الأسواق الدولية، لأن إجراءات تحسين الجودة تعمل وفقا لقاعدة (التخلص من المضيعات جميعها أو أي عملية لا تقدم قيمة مضافة)، وهذا يعني بالنتيجة (الاقتصادية في الوقت والجهد والكلفة)، أي أن إجراءات التحسين تؤدي بالنتيجة البعيدة إلى تحقق الاسبقيات التنافسية الثلاث الرئيسة للمنظمة، (تحسين الجودة، وخفض الكلفة، والسرعة)، فضلا عن تعزيز قدرة منظمة الأعمال في الاستجابة لحاجات الزبون وتوقعاته، طورت العديد من الطرائق والأساليب والنماذج الهادفة إلى التزاوج بين تحسين الجودة وخفض الكلفة، ومنها (إدارة الجودة الشاملة، ونظم إدارة الجودة، ونظام الإنتاج في الوقت JIT، والمعيب الصفري zero-defect)، وقد شاركت عملية تحليل تكاليف الجودة في العديد منها، إن لم نقل جميعها، وقد اعتمدت البعض من الدراسات تحليل تكاليف الجودة بصفتها أساس لتحسين الجودة وخفض الكلفة، وطورت نماذج متعددة لهذا الغرض (سوف يتم استعراضها لاحقا)، إلا أن النماذج جميعها اعتمدت العلاقات المباشرة بين التكاليف الرئيسة للجودة (الوقاية، التقييم، والفشل)، التي يشار لها بنماذج (PAF)، وهي تشكل الأساس عند بناء أي نموذج لتحليل تكاليف الجودة، إلا أن المحاولة الجديدة لبناء نموذج تحليل التكاليف تحاول التركيز على مكونات التكاليف الرئيسة دون الإشارة فيما إذا كانت تنتمي إلى تكاليف التحسين أو الفشل، وإنما تم إجمالها لأغراض بناء وتشغيل النموذج في مجموعتين (الأولى نظرت إلى التكاليف من زاوية التكاليف المنظورة، والتكاليف غير المنظورة)، و (والثانية نظرت إلى التكاليف من زاوية التكاليف الإجمالية الحالية، وتكاليف التحسين، والتكاليف الإجمالية المستقبلية)، وفي ضوء العلاقة فيما بينها والاتجاهات الناتجة عنها يتحدد الخفض في مستوى التكاليف الإجمالية للجودة، بالتزامن مع مستوى التحسين في الجودة، وهذا ما يتوقع أن يميز النموذج الحالي عن نماذج (PAF) الأخرى.

اعتمد البحث في تحديد المشكلة، ومنهجية الدراسة التي تنظم طريقة حل المشكلة التساؤل الآتي ... (هل يمكن بناء نموذج كمي يحمل على الحاسوب لتحليل تكاليف الجودة؟، وهل يمكن أن يساعد النموذج في التعرف على تحسين الجودة وخفض الكلفة في آن واحد؟) ..

سلك البحث في خطة بناء النموذج الذي يحقق الاستجابة للهدف الرئيس (خفض الكلفة من خلال تحسين الجودة)، (4) خطوات متتابعة ومتكاملة هي .. (تكاليف الجودة المكونات والعلاقة، استعراض بعض النماذج الكمية لتحليل تكاليف الجودة، النموذج المقترح الهيكل والمتطلبات، صياغة النموذج وآلية تشغيله وتحميله حاسوبيا)، وأخيرا تضمن البحث خلاصة مركزة حول أهم النتائج المستخلصة، والمحددات التي تضعف من كفاءة أدائه ...

ثانيا : المنهجية وطريقة الدراسة ..

1 – مشكلة البحث ..

قدمت الكثير من النماذج والأساليب التي تساعد إدارة منظمة الأعمال على قياس مدى التوافق بين تحسين الجودة وخفض الكلفة ، ومن جملة النماذج المهمة في هذا المجال (نماذج تحليل تكاليف الجودة)، وهي جميعا تلتقي في نتيجة الكشف عن التزامن بين تحسين الجودة وخفض الكلفة ، إلا أنها تختلف من حيث أنواع التكاليف المعتمدة والعلاقة بينها والاتجاه الناتج عنها، مما جعل مجال الدراسة واسعا ومرنا، ويسمح بتطوير نماذج أخرى جديدة تخدم الغرض نفسه، وتتوافق مع متطلبات إدارة منظمة الأعمال العراقية، التي تحتاج إلى أدوات سهلة الفهم، ممكنة الاستخدام، دقيقة النتائج فيما يتعلق بالبيانات المتوفرة، فالمشكلة تتركز في حاجة إدارة منظمة

الأعمال العراقية إلى نموذج مبسط لتحليل تكاليف الجودة، يساعدها في تحسين جودة نواتجها المستهدفة، مع الاحتفاظ بالكلفة المعقولة، ولخصت بالتساؤل الآتي:

(هل يمكن تصميم نموذج كمي يحمل على الحاسوب لتحليل تكاليف الجودة؟، وهل يمكن أن يساعد النموذج في التعرف على تحسين الجودة وخفض الكلفة في آن واحد؟) .

2 – أهداف البحث ...

- تحسين قدرة منظمات الأعمال العراقية في مواجهة ضغوط المنافسة الدولية ..
- تحسين جودة المنتج بالتزامن مع خفض كلفته ..
- تحسين أداء منظمة الأعمال العراقية، عن طريق تخلصها من المضيعات بأنواعها المختلفة.
- الاستفادة من النموذج في كشف مشكلات الجودة وطرائق معالجتها ...

3 – الأهمية ...

- تعزيز سمعة منظمة الأعمال في السوقين العراقية والعربية ..
- مساعدة منظمة الأعمال العراقية على التعايش مع بيئة الأعمال الجديدة ..
- تطوير معارف ومهارات الأشخاص العاملين في منظمة الأعمال العراقية (إدارات وأشخاص) في طرائق بناء وتحليل نماذج تكاليف الجودة ، وتعظيم النتائج المترتبة عليها.
- تحسين مهارة المتخصصين في مجال تحسين الجودة على استخدام الحاسوب في البرامج والنماذج المستخدمة في هذا المجال.

4 – طريقة الدراسة ..

اعتمد البحث في طريقة دراسته على مجموعة من الخطوات المتتابعة والمعتمد بعضها على الآخر، تغطي وتفسر مكونات مخطط التدفق الآتي ...

وتم تنظيمها تبعا للخطوات الآتية ..

الخطوة الأولى : كشف ووصف تكاليف الجودة والعلاقة بينها ...

الخطوة الثانية : الاستعراض والتعليق حول بعض نماذج تحليل تكاليف الجودة ..

الخطوة الثالثة : تحديد إطار النموذج ومتطلباته وآلية تشغيله ...

الخطوة الرابعة : تحميل النموذج على الحاسوب ..

ثالثا : تكاليف الجودة (المكونات والعلاقة)

يشير التطور في الصناعة وكثافة المنافسة إلى الأهمية الاستثنائية للجودة في المجال تنافس المنظمات والشركات محليا وعالميا، لإسهامها الفاعل في التحقيق المتتابع للأسبقيات التنافسية، وخاصة التحقيق المتزامن لتحسين الجودة، وخفض الكلفة، إذ كانت الاستراتيجيات للمرحلة السابقة لظهور إدارة الجودة الشاملة، والمفاهيم الشاملة للجودة تركز على قرارات المفاضلة بين أسبقيتي الجودة والكلفة، وتختار الأفضل بينهما وفق معايير وظروف معينة وتوظفه لأغراض

التنافس في مركز السوق، إلا أن التطور والتغير في طبيعة المنافسة وأدواتها، أدى إلى البحث عن الطرائق التي تمكن من بلوغ الميزات التنافسية، واستخدامها للتنافس في موقع السوق، وتجاوز التنافس بأسبقية تنافسية واحدة، واعتماد أكثر من واحدة من الاسبقيات الأربعة الرئيسة التي تنافس بها منظمة الأعمال، (الكلفة ،الجودة ،السرعة، الاستجابة)، (1)، إلا أن النقد الموجة لمدخل التنافس بأكثر من اسبقية تنافسية ، هو صعوبة التمييز بين القرارات عند الانتقال من متطلبات تحقيق اسبقية تنافسية إلى متطلبات الأخرى ، فضلا عن عدم تحديد العلاقة بين الاسبقيات وفقا لأساس معين ، تجاوزا لهذه الصعوبة وتماشيا مع متطلبات المنافسة الدولية الجديدة التي تقتضي أن تدخل منظمة الإعمال سوق المنافسة (بأسبقيتين تنافسيتين على الأقل في أن واحد)، وخاصة (الجـــودة والكلفة)، قدمت وجهات نظر متعددة حول الموضوع.

وكانت أكثر وجهات النظر استجابة للتنافس في أكثر من أسبقية تنافسية، هي التي تركز على الاهتمام أولا (بإستراتيجية الجودة)، أي أن إجراءات تحقيق اسبقية الجودة يؤدي بالنتيجة إلى تحقيق الاسبقيات التنافسية الأخرى ، إذ أن إجراءات تحسين الجودة تعني عمليا التخلص من كل حالة او حدث يمنع من بلوغ الجودة مقاسه (بنسبة الفشل أو عدم المطابقة) في مراحل عملية الإنتاج او المنتج تام الصنع ، أو بمعنى أخر التخلص من كل المضيعات ، ويقصد بالمضيعات حسب ما يقصده نظام الإنتاج في الوقت (JIT) هو (كل نشاط لا يولد قيمة مضافة)، أو يتجاوز الوصف القياسي المحدد له (2) (Russell& Taylor)، ويعني عمليا التخلص من الضياع في (المادة، وفي الوقت، وفي الجهد)، أي أن إجراءات تحسين الجودة، سوف تتسبب في التخلص من المضيعات بأنواعها المختلفة، و ما يترتب عليه من (خفض في الكلفة، وسرعة في التسليم)، وبهذا تكون منظمة الأعمال قد حققت ثلاثة أسبقيات تنافسيه في وقت واحد .

يستخلص مما سبق ذكره العلاقة الجدلية والاعتمادية المتبادلة بين إجراءات تحسين الجودة، وخفض الكلفة، وان العمل الدقيق والمحسوب لتحسين الجودة يؤدي بالنتيجة إلى خفض في الكلفة. وهذا يؤكد فرضية مفادها (تسهم أساليب أدارة الجودة بفاعلية في تحديد المضيعات، والتخلص من التزايد في المشكلات التشغيلية ذات الصلة بتحسين عملية التحويل) (3) ..

يساندها التصور الآتي عن إدارة الجودة (تتوجه استراتيجيات الجودة في كل منظمات الإعمال الى تجنب الخسائر المالية الناتجة عن تخفيض الاستجابة للزبون)

إلا ان وجهات نظر المختصين اختلفت في إجراءات تحسين الجودة وطرائق قياس مستوى الخفض في التكاليف المترتبة عليها، إذ أن البعض يعتقد ان تحسين الجودة يتحقق من خلال (4) .

1 - تقديم المكافآت والمنافع العالية .

2 - التطوير التخصصي للعاملين (معارف ومهارات) ..

3 - تحسين القدرات والإمكانات المشاركة في تنفيذ برنامج الجودة ..

4 - التنسيق الجيد بين برنامج تحسين الجودة ، والوكالات العامة ..

5 - بناء خطة التحسين المستمر ..

يلاحظ ان الإجراءات أعلاه لتحسين الجودة تهتم بما يأتي :-

1- العوامل المؤثرة في نظام تحسين الجودة من داخلة وخارجة ..

2- الاهتمام بالقوى المساهمة بتحسين الجودة (التكنولوجيا والإنسان) ...

3- وضع برنامج متكامل لتحسين الجودة يعتمد مبادئ التحسين المستمر وآلياته ..

4- يتبلور النقد الموجهة إلى طرائق التحسين أعلاه (أنها لم تضع تصور واضحاً لعلاقة الجودة بالتكاليف ، أو علاقة النتائج المتوقعة من برنامج تحسين الجودة بمستوى تكاليف الجودة ، خاصة ، فضلا عن الدور الذي يمكن أن يؤديه تحليل تكاليف الجودة في تحسين الجودة ، والتوسع في التكاليف التي يغطيها التحليل ، وقد تكون خارج التكاليف المباشرة لبرنامج الجودة مثل (الحوافز والمكافآت والتدريب التخصصي) ...

لذا أصبح من الضروري الاهتمام بالتكاليف المتعلقة باختيار وتنفيذ أي برنامج لتحسين الجودة ، وهذا يتطلب أن تركز الإدارة عند إعداد برنامج تحسين الجودة على نقطتين مهمتين (5) ...

1 - أن تكون الإدارة على دراية و ثقة تامة بأن (البيانات المحاسبية تشكل مؤشرات إعمال يعتمد عليها) ..

2 - ان تقدر الإدارة بدقة القيم المختلفة للعمليات ، وكيفية إسهامها في الأداء الشامل لمنظمة الإعمال

إن هذا يؤكد ضرورة التركيز على تكاليف الجودة عند تطوير أي برنامج لتحسين الجودة ...

تعددت وجهات النظر حول مستوى إدراك تكاليف الجودة والاهتمام بها، وهي تختلف من منظور لأخر .. (6)

1- يرى البعض ان تكاليف الجودة (واضحة ومعروفة بشكل جيد) ..

2- بينما يرى البعض الأخر (ضرورة الفهم العميق لتكاليف الجودة)، لان البعض من هذه التكاليف قد يكون غاطسا او غير مسجلا)

3- و وصفت التكاليف الغاطسة أو غير المنظورة (غير الظاهرة) ، بأنها التكاليف الأقل وضوحا واهتماما من قبل الجهات المحاسبية ، والأكثر صعوبة عند القياس ، مثل (تكاليف الوقت الضائع المرافق لإجراءات الجودة ، تكاليف النشاطات التي قد لا تحتسب عند احتساب تكاليف الإجراء مثل (الوقت الضائع من جراء تدقيق وكشف الأخطاء في السجلات او تصحيحها) ..

4- اعتقاد الإدارة بأن بعض الأخطاء الناتجة عن إجراءات تحسين الجودة ، قد تفتقر إلى القيمة او المعرفة الكافية بأهميتها ...

استخلص الباحثان من خلال الاطلاع على أدبيات الجودة ، المسميات الآتية لتكاليف الجودة ..... (7)

1 - تكاليف الجودة التامة error free cost : وهي تكاليف المطابقة الناتجة عن أول عملية فحص، وهي التي لا تتعلق بالتخطيط ،الرقابة ، التصحيح، او تحسين الجودة، بمعنى آخر التكاليف الناتجة عن (العمل الصحيح من المرة الأولى) ...

2 - تكاليف الجودة (COQ) (غير المنظورة): وهي المبالغ المترتبة على تصحيح الأخطاء، لكن يصعب اكتشافها، ولا تظهر في السجلات المحاسبية للنظام المحاسبي ..

3 - تكاليف الجودة (COQ) (تكاليف المطابقة وعدم المطابقة) ..

- تكاليف المطابقة : وهي المبالغ المترتبة على نشاطات الرقابة والتقييم من اجل الاستجابة للمتطلبات المحددة ..
- تكاليف عدم المطابقة : وهي المبالغ المترتبة على كل من الفشل (الداخلي والخارجي) ، وتتضمن (المبالغ المترتبة على الاجراءات المتخذة بعد عملية التقويم من اجل الاستجابة للمتطلبات المحددة ، وتظهر تكاليف الفشل الداخلي قبل شحن المنتج للزبون، وتتركز على العيوب الناتجة عن عملية التحويل، أما تكاليف الفشل الخارجي فهي الناتجة بعد استلام الزبون للخدمة ، أي تكاليف العيوب أو الفشل المكتشف من قبل الزبون ...

يستخلص مما سبق ذكره ان تكاليف الجودة (COQ) تعني بشكل مبسط (المبالغ المترتبة على (اكتشاف المعيبات أو تجنبها أو إعادة صنعها) ، أو الناتجة عن كل العيوب والأخطاء المكتشفة والإجراءات المترتبة عليها ....

تلتقي فئات التكاليف وإن اختلفت في تصنيفاتها ، في أربع فئات من التكاليف هي ..

اولا : تكاليف الوقاية : وهي المبالغ المصروفة من أجل تجنب الوقوع في العيوب .. وتشتمل على تكاليف كل من ....

1 - التدريب والتعليم في مجال الجودة .. 2 - تصميم العملية .... 3 - التخلص من أسباب الفشل

4 - التغيير في العملية .... 5 - تدقيق الجودة .... 6 - الصيانة الوقائية

ثانيا : تكاليف التقييم أو الرقابة : تتضمن كل من تكاليف ...

1 – الفحص لاختبار .... 2 - القياس .... 3 - التقييم والتقويم .... 4 - تحليل المشكلات ....

5 - كشف العيوب والمشكلات

ثالثا : تكاليف الفشل الداخلي ... وتتكون من تكاليف ...

1 - التالف .... 2 - أعادة العمل ..... 3 - التصليح ..... 4 - الخدمات غير المجدولة وغير المخططة ... 5 - التخلص من المعيبات .... 6 - الوقت الضائع فالمرافق للعملية .....

ثانيا : تكاليف الفشل الخارجي . . وتتكون من تكاليف ...

1 - مردودات المبيعات ... 2 - شكاوى الزبون .... 3 - التصليح في الموقع ... 4 - نفقات الضمانات .. 5 - التكاليف والنفقات القانونية .... 6 - المطالبة بالمسؤولية ... 7 – الاستبدال ... 8 - أدارة الشكاوى .. (Measuring The cost of quality, p. 49)

تم تفسير العلاقة بين تكاليف الجودة واتجاهاتها بطريقتين ...

الطريقة الأولى: يتم التعامل على أساس التكاليف الرئيسة التي تؤثر بشكل مباشر في اتجاه التكاليف الإجمالية للجودة ، وتصنف إلى مجموعتين رئيستين من التكاليف (تكاليف التحسين وتكاليف الفشل) ، وتكون المحصلة تحسين في الجودة يقابله ارتفاع في الكلفة ، أو العكس ..

المنظور الثاني: يتم التعامل على أساس التكاليف الفرعية الأربعة والتأثير المتبادل فيما بينها ، ونوع التكاليف المترتبة عليها (المباشرة أو المنظورة ، وغير المنظورة أو الغاطسة) ، فمثلا تكاليف الرقابة أو التقييم ،بعضها قد يكون تأثيرها مباشر على عملية الفحص مثل (محطات الفحص ، عمال الفحص ،أدوات الفحص) ،وبعضها الأخر يترتب على عملية الفحص مثل (تكاليف الوقت الضائع من جراء عملية الفرز ، وإعادة كتابة القوائم الخاطئة)، ولكن آلية التحليل واتجاهاته ، تبدأ من انعكاس التغيير في تكاليف الوقاية على الخفض في التكاليف الثلاثة ألأخرى، فضلا عن الخفض الآخر المترتب على التأثير المتتابع لهذه التكاليف بعضه على البعض الآخر، وما ينتج عنه من تحسن في الجودة ، وخفض في التكاليف في آن واحد ..

رابعا : بعض النماذج الكمية لتحليل التكاليف

قدم كل من (schiffauerova, Andrea, and Thomson,vince,2009) 8 مجموعة من نماذج تكاليف الجودة ، واستندت جميعا إلى(تحليل تكاليف الجودة cost of quality) ، وكانت النماذج جميعها تهدف إلى خفض التكاليف وتحسين الجودة المسلمة للزبون ، تعتمد النماذج طريقة الربط بين إجراءات التحسين والتكاليف المترتبة عليها من جانب ، وحاجات وتوقعات الزبون من جانب أخر ، أي المزاوجة بين خفض التكاليف ، و الزيادة في المنافع المتوقعة من تقديم الجودة التي يرغبها الزبون) ..

يظهر من خلال استعراض تكاليف الجودة ، صعوبة الكشف عن تعريف شامل يعتمد في تحديد تكاليف الجودة ، اذ يصفها (Machowski & Dale 1998)9 ، بأنها مجموعة (تكاليف المطابقة + تكاليف عدم المطابقة)، ويحددها (Dale &plunkett,1995) (10) بكل من (تكاليف التقييم، والتنفيذ، والتشغيل، وتكاليف الاحتفاظ بنظام أدارة الجودة، والموارد المخصصة للتحسين المستمر، و تكاليف النظام، وتكاليف الفشل، وكل التكاليف الأخرى الضرورية للنشاطات التي لا تقدم قيمة مضافة إلا أنها مطلوبة من اجل تحقيق جودة المنتج او الخدمة) ..

يقتضي عرض وتحليل تكاليف الجودة الاهتمام في (التقدير الفعلي لتكاليف الجودة، وحساب منافع التحسين الناتجة عن المفاضلة بين القيم الإجمالية (لتكاليف المطابقة، وتكاليف عدم المطابقة)، أي قياس مستوى ونوع الفرق (بين تكاليف التحسين الإجمالية وتكاليف الفشل الإجمالية) ..

إلا أن نماذج تحليل التكاليف (COQ) التي سيستعرضها البحث لاحقا قد تناولت العلاقة سابقة الذكر، ولكن من خلال المكونات الرئيسة لهذه التكاليف أي (تكاليف الوقاية، تكاليف التقييم، وتكاليف الفشل بنوعيه الداخلي والخارجي)، وتم تمثيلها بالرموز (P,A,F).

جدول (1) بعض نماذج تحليل تكاليف الجودة

النموذج العام	احتساب تكاليف الجودة (COQ)	المنافع المتحققة	الصناعة مجال الدراسة	المراجع
P,A,F	الوقاية + التقييم + الفشل	خفض من 23%الى 17%	telecommu nications	Fruin , 1986
P + A+IF+EF	الوقاية + التقييم +	خفض في كلفة	Industrial	Purgslove &

Dale, 1996	Coatings manufactu ring	الجودة من 4.1 % الى 2.5% خلال أربع سنوات	الفشل الداخلي + الفشل الخارجي	
Carr, 1992	Service Business	خفض 54 مليون في السنة الأولى	تكاليف الوقاية +التقييم +الفشل الداخلي +الفشل الخارجي +المتطلبات الزائدة +كلفة الفرصة	P+A+IF+EF+EX(R+OC)
Goulden,& Rawlins,199 5	----------	خفض في الكلفة	تكاليف المطابقة + تكاليف عدم المطابقة	نموذج تكاليف العملية (COC+CONC)
Jorgenson and Enkerlina. 1992	Computer systems	خفض في الكلفة ما يعادل 25 % في السنة الأولى	القيمة المضافة +عدم تحقيق القيمة المضافة	A B C Model (تكاليف جودة العملية + تكاليف الاختبار + تكاليف التصليح + تكاليف الاختبار المرجعي أو القياسي + تكاليف تحليل التكاليف)

Source : Schiffauerova ,Andrea and Vince Thomson, 2009 , p.10

يتضح من الجدول (1) سابق الذكر ما يأتي :

- أمكانية استخدام النماذج الكمية في تحليل تكاليف الجودة
- تتأسس جميع النماذج على العلاقة بين تكاليف (الوقاية، التقييم، الفشل) أو ((p-A-F وان اختلفت في طريقة المعالجة، اذ ان البعض يتناولها على أساس (تكاليف المطابقة، وتكاليف عدم المطابقة)، والبعض الأخر يعالجها على أساس العلاقة بين التكاليف الأربعة للجودة (الوقاية ، التقييم ، الفشل الداخلي ، الفشل الخارجي)
- غالبا ما تنعكس نتائج تحليل نماذج تكاليف الجودة على الخفض في التكاليف الإجمالية للجودة .
- تركز آلية عمل النماذج على الربط بين (التكاليف المترتبة على إجراءات التحسين)، (وتوقعات الزبون)، محققة التزاوج بين (الخفض في الكلفة، والتزايد في منافع الزبون).
- هناك محاولات تطوير نماذج تهتم (بكلفة الفرصة والتكاليف الأخرى غير الملموسة) عند إجراء عملية تحسين الجودة المعتمدة على تحليل تكاليف الجودة، غير أن هذا الاهتمام لا زال محدودا ...
- ويعود سبب ضعف الاهتمام بالنموذج سابق الذكر إلى صعوبة تقييم التكاليف غير المنظورة، و نادرا ما يتم احتسابها في سجلات تكاليف الجودة ..
- لم تراعي النماذج سابقة الذكر مدى الملاءمة مع المركز المالي للشركة ومتطلبات التحسين ..
- تتأسس النماذج السابقة جميعها لتحليل التكاليف على قاعدة (P-A-F) أي العلاقة بين تكاليف (تحسين الجودة والفشل)، دون النظر إلى أهمية التباين بين الخفض في التكاليف الإجمالية للجودة، والارتفاع النسبي في تكاليف التحسين ..

- نادرا ما يلاحظ اهتمام واضح لنماذج (تحليل تكاليف الجودة Q O C) بالتكاليف غير المنظورة وتأثيراتها على اتجاهات نتائج التحليل ..

خامسا: النموذج المقترح (الهيكل ومتطلبات التصميم)

1- ملاحظات أولية حول النموذج ..

- هدف النموذج : تعظيم مستوى الجودة الذي يترتب عليه أدنى مستوى ممكن لتكاليف الجودة الإجمالية ...
- يحاول النموذج قياس جهود تحسين الجودة بأدنى حد ممكن من النفقات الإجمالية للجودة ، باستخدام تحليل تكاليف الجودة ...
- و يحاول النموذج تضمين التكاليف غير المنظورة لتكاليف الجودة الإجمالية عند التحليل.
- يعتمد النموذج العلاقة العكسية بين تكاليف التحسين الإجمالية وتكاليف الخفض في تكاليف الجودة الإجمالية ...
- أن تتوازى استمرارية التزايد في تكاليف التحسين مع استمرارية الخفض في تكاليف عدم المطابقة ...
- أن تكون الزيادة في تكاليف التحسين اقل بكثير من الخفض في تكاليف الجودة الإجمالية.
- يستخدم النموذج العلاقات الكمية في تحديد وتحليل التكاليف المتنوعة للجودة
- تتحدد النتيجة النهائية للنموذج في ضوء المقارنة بين التكاليف الإجمالية للجودة قبل التحسين والتكاليف الإجمالية للجودة بعد التحسين من جانب ، والفرق بين الارتفاع في تكاليف التحسين والخفض في التكاليف الإجمالية للجودة من جانب آخر ..
- يمكن أن يستخدم النموذج بصفته أداة إدارة للسيطرة على موارد المنظمة من أجل إنجاز أهدافها الشاملة ..

2 - فرضيات النموذج ..

- الفرضية الأولى : يسهم تحليل تكاليف الجودة في تحسين الجودة ، وخفض الكلفة في وقت واحد ....
- الفرضية الثانية : الاستمرار في التزايد في تكاليف التحسين يكون في النتيجة أقل من الاستمرار في الخفض في التكاليف الإجمالية للجودة ..
- الفرضية الثالثة : التكاليف الإجمالية للجودة بعد التحسين أقل من التكاليف الإجمالية للجودة الحالية (قبل التحسين) ..

3 -أنواع التكاليف التي يتأسس عليها النموذج ومكوناتها ..

- يتأسس النموذج على مستوى التباين بين التكاليف الإجمالية للجودة قبل التحسين والتكاليف الإجمالية للجودة بعد التحسين ..

التكاليف الإجمالية الحالية للجودة	التكاليف الإجمالية المستقبلية للجودة
• تكاليف الوقت الفعلي (تكاليف المنتجات المطابقة من المرة الأولى) .. • تكاليف الفحص الكلي • تكاليف وقت التأخير (تكاليف التالف + تكاليف إعادة العمل + تكاليف إعادة	• تكاليف الوقت الفعلي (تكاليف المنتجات المطابقة من المرة الأولى) .. • تكاليف الفحص الكلي • تكاليف وقت التأخير (تكاليف التالف + تكاليف إعادة العمل + تكاليف إعادة الفحص) ..

الفحص (.. • **التكاليف غير المنظورة (التكاليف الورقية + تكاليف التوثيق + كلفة الفرصة + كلفة الوقت الضائع) ..**	• **التكاليف غير المنظورة (التكاليف الورقية + تكاليف التوثيق + كلفة الفرصة + كلفة الوقت الضائع) ..** • **تكاليف التحسين (تكاليف التخلص من أسباب الفشل + تكاليف معالجة الفشل – الصيانة + التدريب -) . .**

- تتوسط التكاليف الإجمالية للتحسين ، بين التكاليف الإجمالية قبل التحسين، و التكاليف الإجمالية بعد التحسين، ويتم التعامل معها بصفتها تكاليف وسيطة عند تحديد الخفض النهائي في التكاليف.
- يتم قياس الجدوى النهائية لنتائج العلاقة المتحققة من تحليل التكاليف من خلال (الفرق بين الخفض في التكاليف الإجمالية للجودة بعد التحسين، والارتفاع في تكاليف التحسين). (الخفض في التكاليف الإجمالية للجودة بعد التحسين أكبر من الزيادة في التكاليف الاجمالية للتحسين).

4 ـ متطلبات تصميم النموذج

- تحديد دقيق للمصطلحات والرموز المستخدمة في النموذج ...
- تحديد الهدف الرئيس للنموذج والأهداف الفرعية التي تسانده ...
- تحديد العناصر والمكونات التي يتضمنها النموذج ، ولها تأثير على آلية تشغيله ، والعلاقة فيما بينها ...
- تمييز نوع التكاليف التي يعتمدها النموذج عند التحليل ، والكيفية التي تترابط على أساسها بعضها مع البعض الآخر ...
- توضيح حركة النموذج باتجاه تحقيق أهدافه ، الكشف عن الخفض المتوقع في تحليل التكاليف ...
- توضيح طريقة حساب مجموعات التكاليف التي يعتمدها النموذج من أجل الوصول إلى أهدافه (التكاليف الإجمالية قبل التحسين ، تكاليف التحسين ، والتكاليف الإجمالية بعد التحسين) .....
- التحديد الدقيق لنشاطات التحسين والتكاليف المترتبة عليها ، لأن حاجات التحسين تختلف من حالة لأخرى ...
- دقة التمييز بين تكاليف الفحص وإعادة الفحص وعلاقة أي منهما بنشاطات قبل وبعد التحسين ...
- استبعاد التكاليف التي تتكرر قبل وبعد التحسين ، و لا تتغير قيمتها في الحالتين ، لأنها لا تؤثر على النتائج المستهدفة من النموذج ... تتأسس آلية عمل النموذج على تكاليف إعادة الفحص على أساس أنها التكاليف المستهدفة عند إجراء عملية التحسين .
- اختيار الطريقة الأكثر مناسبة لاحتساب التكاليف غير المنظورة، أما احتسابها كما هي عليه، أو نسبة من تكاليف الوحدة، أو على أساس تكاليف وقت التأخير .... مجموعة التكاليف الرئيسة التي يعتمدها النموذج في (البناء والتشغيل)
- يعتمد النموذج في بنائه وتشغيله ثلاث مجموعات من التكاليف (التكاليف الإجمالية قبل التحسين، والتكاليف الإجمالية للتحسين، والتكاليف الإجمالية بعد التحسين) ...
- تحديد نسبة خفض نموذجية ، لمعرفة مستوى التحسن في التكاليف عند تطبيق النموذج ..

سادسا ـ صياغة النموذج وآلية تشغيل

1 : الرموز المستخدمة في النموذج ...

ت	التكاليف الحالية	التكاليف المستقبلية	التفسير
1	PTC	FTC	التكاليف الاجمالية للجودة (Total Quality Costs)
2	IC	IC1	تكاليف الفحص (Inspection cost)
3	REC	REC1	تكاليف إعادة الفحص (Re- examination
4	DC	DC!	تكاليف التالف (Damaged Costs)
5	RC	RC1	تكاليف إعادة العمل (Repair Costs)
6	FFC	FFC1	تكاليف الفشل في الميدان (Field Failures Costs)
7	PC	PC1	التكاليف الورقية (Paper Costs)
8	DOC	DOC1	تكاليف التوثيق (Documentation Costs)
9	SC	SC1	تكاليف الفرز (Sorting Costs)
10	OC	OC1	تكاليف الفرصة (Opportunity Costs)
11	IMC	IMC1	تكاليف التحسين (Improvement Costs)
12	RCOFC	RCOFC1	تكاليف التخلص من اسباب الفشل (Remove The Causes Of (Failures Costs
13	TPC	TPC1	تكاليف البرنامج التدريبي (Training Program Costs)
14	MC	MC1	تكاليف الصيانة (Maintenance Costs)
15	PPC	PPC1	تكاليف خطة الوقاية (Prevention Plan Costs)

2 : العلاقة بين التكاليف المكونة للنموذج ...

- **العلاقة بين التكاليف الرئيسة والفرعية ...**

PTC = IC + DC + RC + FFC

+ PC + DOC + SC + OC + REC + IMC

PTC = {(IC x N) + (DC x n1) + (RC x n2) + (FFC x n3) + (REC x n4) + (PC + DC + SC) + (OC x n5)) } (RECFC + TPC + MC + PPC+

FTC = IC1 + DC1 +RC1 + FFC1 + PC1 + DOC1 + SC1 + OC1 + REC1 + IMC1

FTC = (IC 1 X N) + (Dc 1 x n1) + (RC1 x n2) + (FFC1 x n3) + (REC1 x n4) + (PC1+ DC1 + SC1) + (OC1 x n5) + (RCOFC1 + TPC1 + MC1 + PPC1)

IMC = RCOFC + TPC + MC + PPC

الخفض في التكاليف الإجمالية للجودة أكبر من الزيادة في تكاليف التحسين

PTC – FTC > IMC1 - IMC

- **المعادلات التي تفسر علاقات النموذج ..**

ت	المعادلة (العلاقة)	التفسير
1	PTC – FTC > 1	التكاليف الحالية أكبر من التكاليف المستقبلية ..
2	(PTC – FTC) – IMC > 1	الخفض في التكاليف أكبر من الزيادة في تكاليف التحسين ..
3	IMC < (PTC - FTC)	تكاليف التحسين أصغر من الخفض في التكاليف الإجمالية ..
4	COC = COC	تساوي تكاليف المطابقة (الفحص الكلي)
5	IC – IC1 > 1	تكاليف الفحص الحالية للوحدات المطابقة أكبر من تكاليف الفحص المستقبلية للوحدات المطابقة
6	DC – DC1 > 1	تكاليف التالف الحالية أكبر من تكاليف التالف المستقبلية
7	RC - RC1 > 1	تكاليف إعادة العمل الحالية أكبر من تكاليف إعادة العمل المستقبلية
8	REC - REC1 > 1	تكاليف إعادة الفحص الحالية أكبر من تكاليف إعادة الفحص المستقبلية
9	FFC - FFC1 > 1	تكاليف الفشل في الميدان الحالية أكبر من تكاليف الفشل في الميدان المستقبلية
10	PC1 - PC > 1	التكاليف الورقية المستقبلية أكبر من الحالية
11	DOC1 - DOC > 1	تكاليف التوثيق المستقبلية أكبر من الحالية
12	SC1 - SC > 1	تكاليف الفرز المستقبلية أكبر من الحالية
13	OC - Oc1 > 1	تكاليف الفرصة الحالية أكبر من المستقبلية

3 - آلية تشغيل النموذج ....

- يعمل النموذج على وفق التتابع الآتي ...

- تحتسب التكاليف الحالية (PTC) على أساس مجموع التكاليف الفرعية المكونة لها، وحسب ما تم توضيحه في الجداول أعلاه.
- تحديد نوع التكاليف الأعلى قيمة من جانب والأقل تأثيراً في خفض التكاليف الإجمالية للجودة من جانب آخر ..
- بناء خطة التحسين الجديدة بالتركيز على معالجة أسباب الارتفاع في بعض التكاليف مقابل ضعف تأثيرها على الخفض في التكاليف ..
- تحتسب التكاليف الجديدة (المستقبلية FTC) إجراء عملية التحسين طبقا للمعلومات والبيانات الناتجة عن الفقرة (4) أعلاه ...
- تطرح التكاليف الإجمالية الجديدة للجودة (FTC) من التكاليف المحسوبة ضمن الوضع الحالي (السابق للتكاليف الجديدة والمرتبط بها PTC) ، لتحديد مستوى الخفض الإجمالي في التكاليف الإجمالية للجودة ..

- مقارنة الخفض في التكاليف الإجمالية للجودة ، مع التكاليف الإجمالية للتحسين المحسوبة وفقا لإجراءات الفقرة (4) أعلاه، وملاحظة النتيجة ..

... إذا كانت النتيجة إيجابية وأكبر من واحد صحيح فإن خفض الكلفة وتحسين الجودة يتحققان في وقت واحد ..

... أما إذا كانت النتيجة سلبية وأقل من واحد ، فإن هدف التحسين المرتبط بخفض الكلفة لم يتحقق ، مما يدعو إلى إعادة النظر في الإجراءات ..

- إعادة التحليل أكثر من مرة ، و بصيغة متتابعة ومترابطة ، يحقق من خلال التحسين المستمر الخفض المستمر في الكلفة ..

- يساعد كثيرا تحميل النموذج و إجراءات حله حاسوبيا على فهم آلية تشغيل النموذج ، ودقة نتائجه ..

سابعا ـ تحميل النموذج حاسوبيا ...

تم توضيح التحميل الحاسوبي للنموذج في الملحق (1)، إذ أن المطلوب من الجهة المعنية بتحليل التكاليف، إدخال البيانات المشار إليها في النموذج الحاسوبي، ومن ثم تشغيل البرنامج لمعالجتها حاسوبيا وإعطاء النتائج المطلوبة.

ثامنا – اختبار النموذج ميدانيا (حالة تطبيقية) ..

البيانات أدناه نسخة معدلة وموسعة عن بعض البيانات التي قدمها (Gary Cokins , Economic case for quality , 2oo6) ...

PTC		FTC	
IC = 15$	N = 100	IC1 = 15$	N = 100
REC =10	n1= 20	REC1= 10	n1= 10
RC = 15	n2 = 10	RC1 = 15	n2 = 6
DC =30	n3 = 5	DC1 = 30	n3 = 3
FFC = 30	n4 = 5	FFC1 = 30	n4 = 1
PC = 4		PC1 = 2	
DOC = 6		DOC1 = 3	
SC = 0		SC1 = 0	
OC = 0	n5 = 0	OC1 = 0	n5 = 0
RECOFC = 15		RECOFC1 = 50	
TPC = 15		TPC1 = 70	
MC = 20		MC1 = 40	
PPC = 15		PPC = 40	

N . n = وحدة

PTC = {(IC x N) + (DC x n1) + (RC x n2) + (FFC x n3) + (REC x n4) + (PC + DOC + SC) + (OC x n5)) } (RECFC + TPC + MC + PPC PTC = (15 x 100 = 1500) + (30x 5 = 150) + (15 x 10 = 150) + (30 x 5 = 150) + (10 x 20 = 200) + (4 + 6 + 0 +0 = 10) + (0) + (15 + 50 + 20 + 15 = 100) = 2260

FTC = (IC 1 X N) + (Dc 1 x n1) + (RC1 x n2) + (FFC1 x n3) + (REC1 x n4) + (PC1+ DOC1 + SC1) + (OC1 x n5) + (RCOFC1 + TPC1 + MC1 + PPC1)

FTC = (15x100=1500) + (30x3=90) + (15x6=90) + (30x1=30) + (10x10=100) + (2+3+0+0=5) + (0) + (50+70+40+40= 200) =2015

IMC = RCOFC + TPC + MC + PPC

= 15+50+20+15 = 100

IMC1= = RCOFC1 + TPC1 + MC1 + PPC1

= 50+70+40+40 = 200

PTC – FTC > IMC1 - IMC

(2260 – 2015 =245) - (200 – 100=100) = + 145 $

تاسعا: ملاحظات ختامية ...

1 - يعتمد النموذج العلاقة بين ثلاثة أصناف من التكاليف الإجمالية (الحالية ، والمستقبلية ، وغير المنظورة) ..

2 - يتناول النموذج التكاليف الإجمالية للتحسين كجزء من التكاليف الحالية والتكاليف المستقبلية في وقت واحد ، لمعرفة مستوى انعكاس إجراءات التحسين على الخفض في التكاليف ..

3 - يعتمد النموذج العلاقة بين التكاليف الإجمالية الحالية للجودة، والتكاليف الإجمالية المستقبلية للجودة ، دون الاعتماد على العلاقة بين تكاليف التحسين وتكاليف الفشل، كما هي عليه في نماذج (P-A-F) ..

4 - يعتمد النموذج في نتائجه النهائية ، معيار الخفض في التكاليف الإجمالية للجودة ، مقابل الزيادة في تكاليف التحسين، من أجل أن تسترشد به الإدارة لكشف مسببات واتجاهات هذه العلاقة ، واتخاذ الإجراءات المناسبة في ضوئها ...

5 - يكشف النموذج من خلال حركة التكاليف جوانب القوة والضعف في منظمة الأعمال موضوع الدراسة، بما يساعد على ربط نتائج المعالجة بالتحسين المستمر..

6 - يساعد التحميل الحاسوبي للنموذج على سهولة إجراءات حل النموذج ودقة نتائجه ....

الهوامش ..

1 - Hampp Tilman ; A model of costs and benefits of reviews, (timan.hampp@hnformatik,uni-stuttgart.de)

2 - Russell Roberta & taylor111; production and operations management ; Prentice Hall , 1995.

3 - Leifsolbery et al; Care quality and implementation of the chronic care model : a quantitative study ..

4 - Victor R. Basill, and H. Deleter Rombash ; Implementation quantitative SQA : A practical model , IEEE software , 1987

5 - ; A revised model for the cost of quality , 1996 .

6 - Gary Cokins ; Measuring of the cost of quality for management ; quality progress, 2006 , p.47

7 - Gary Cokins ; op cit , 2006 , pp. 45 – 46 .

8 - Schiffauerova Andrea , and Vince Thomson; A review of research on cost of quality models best practice ; international journal of quality and reliability management , vol 25, No 4 , 2006 , pp. 3,10- 13 .

9 - Machowski ,F,G,A, and Dale , B. G ; Quality costing : an examination of knowledge, attitudes, and perception; Quality management journal , vol5 , No3 , 1998 , p. 84 .

10 - Dale .B.G, and Plunkett . J.J ; Quality Costing 2nd Ed , Chapman and Hall , London , 1995 .