كلية الإدارة والاقتصاد-جامعة الموصل تنمية الرافدين العدد ١٠٠ مجلد ٣٢ لسنة ٢٠١٠
ص ص[٢٥٥-٢٧٤]

تخفيض كلف الفشل باستخدام منهج الحيود السداسي في مواجهة العيوب دراسة حالة في معمل الألبسة الولادية في الموصل

علي حازم الياامور
مدرس مساعد – قسم المحاسبة
كلية الإدارة والاقتصاد –جامعة الموصل
a.alihazim@yahoo.com

المستخلص

يعد منهج الحيود السداسي (6s) من أحدث المناهج المتبعة للوصول إلى درجة عالية من درجات الجودة فهو يهدف إلى تحقيق الكمال أو الاقتراب من الكمال في كل وجوه الأعمال في الشركة من خلال تقليل نسبة الفاقد وفرص ظهور المعيب وتقليل الانحرافات عن المتوسط المقبول وتحقيق رضا المستهلك، ونتيجة لذلك فإن الكثير من المنافع المالية يمكن تحقيقها جراء تطبيق هذا المنهج، وأهم هذه المنافع هي تخفيض كلف الفشل فكلما زاد مستوى السيكما انخفض عدد العيوب مما ينعكس بالنتيجة على تخفيض كلف الفشل، ولغرض التحقق من ذلك فقد تم استخدام منهج دراسة الحالة من خلال اختيار مصنع الألبسة الولادية في الموصل ليكون ميداناً لإجراء البحث بهدف تبيان أثر تطبيق منهج الحيود السداسي على كلف الفشل والعلاقة بين نسبة العيوب وكلف الفشل، وخلص البحث إلى جملة من الاستنتاجات أهمها أن منهج الحيود السداسي يتفق مع المدخل الحديث في الجودة الذي يقوم على فلسفة التحسين المستمر في الجودة، وأن تطبيقه يتطلب زيادة في كلف المنع إلى حد معين بسبب التصميم الجيد للمنتج واستخدام الوسائل الإحصائية للرقابة على العمليات ومنع حدوث أخطاء في العمل لضمان الجودة، ولذلك يعد تخفيض كلف الفشل من أهم المنافع المالية المتحققة جراء تطبيق هذا المنهج وأخيرا انتهى البحث بجملة من التوصيات.

الكلمات المفتاحية: كلف الفشل، الحيود السداسي.

تأريخ استلام البحث ٢٠٠٩/٦/١٥ تأريخ قبول النشر ٢٠٠٩/٩/٣

Reduce the Cost of Poor Quality Using the Six Sigma Approach in the Face of Defects: A Case Study in Children Wear Factory in Mosul

Ali H. Alyamoor
Assistant Lecturer
Department of Accountancy
University of Mosul

Abstract

The six sigma is of the latest approaches to reach the high degree of quality, it aims to achieve a perfect or near of perfection in all facets of business in the enterprise by reducing wastes and opportunities for the emergence of defect, reduce the distortions and achieve customer satisfaction. As a result of this, much of the financial benefits can be achieved by the application of this approach. The most important of these benefits is to reduce the cost of poor quality, increase the sigma level cause of decrease the number of defects. This leads to reduce the cost of poor quality, to certain from that may used the case study approach in Children Wear Factory at Mosul to be the area to conduct research to clarify the effect of the application of six sigma approach on the cost of poor quality. The relationship between the proportion of defects and the cost of poor quality in factory, the research found a number of conclusions that the most important of them, six sigma approach in line with the entrance of modern quality, which is based on the philosophy of continuous improvement in quality. The application requires an increase in the cost of prevention, because the good design of the product. The use of statistical methods to control processes, prevent errors in the work to ensure that quality and reduction the cost of poor quality. These are the most important financial benefits achieved by the application of this approach. The study also concluded several recommendations.
Key words: cost of poor quality, six sigma

المقدمة

تعد الجودة إلى جانب التكلفة من أهم عوامل النجاح في الوقت الحاضر، فالفشل في الجودة سوف يؤدي إلى تحمل الشركة تكاليف إضافية كما إن الجودة الرديئة في منتجاتها تنعكس على رضا المستهلك، لذلك فان المدخل الحديث لإدارة الجودة يركز على تحسين جودة المنتجات والعمليات وبالشكل الذي يؤدي للحصول على منتجات سليمة من دون عيوب من المرة الأولى، مما ينعكس على تخفيض كلف الجودة ككل بشكل عام وكلف الفشل بشكل خاص نتيجة عدم حدوث عيوب في المنتجات المقدمة، ولتحقيق هذا الهدف فإن استخدام منهج الجيود السداسي يعد من أحدث المناهج المتبعة في مواجهة العيوب والذي يؤدي تطبيقه إلى تخفيض نسبة العيوب في المنتجات لتبلغ أقل ما يمكن، مما ينعكس أثره على تخفيض كلف الفشل.

مشكلة البحث

تتمثل مشكلة البحث في تركيز بعض الشركات ومنها معمل الألبسة الولادية في الموصل على فحص الجودة بدلا من ضمانها، وهذا يؤدي إلى تحمل الشركة كلفاً إضافية

نتيجة الفشل في المنتجات بسبب فشل الفحص في منع حدوث العيوب في المنتجات المقدمة.

أهمية البحث

يستمد البحث أهميته من خلال تناوله لأحدث المناهج المتبعة للحصول على درجة عالية من درجات الجودة وتوضيح أثر إتباع هذا المنهج على كلف الفشل.

أهداف البحث

أما الأهداف التي يسعى البحث إلى تحقيقها فهي:

١. تحديد مفهوم واضح لمنهج الحيود السداسي والوفورات المالية المتحققة جراء استخدام هذا المنهج في مواجهة العيوب.
٢. توضيح أثر استخدام منهج الحيود السداسي على كلف الفشل والعلاقة بين مستوى الانحراف المعياري وكلف الجودة.

فرضية البحث

يقوم البحث على الفرضية الآتية:

إن استخدام منهج الحيود السداسي في مواجهة العيوب وضمان الجودة يؤدي إلى تخفيض كلف الفشل.

أساليب جمع البيانات

تم استخدام منهج دراسة الحالة في اختبار فرضية البحث إذ تم جمع البيانات الخاصة بالبحث بأسلوبين:

الأول البيانات النظرية من خلال الاطلاع على الرسائل والدوريات والكتب العربية والأجنبية المتعلقة بالموضوع.

الثاني البيانات الميدانية وتم جمعها عن طريق التقارير والقوائم والسجلات التي أمكن الاطلاع عليها وعن طريق المقابلة الشخصية مع مجموعة من المسؤولين في المعمل.

خطة البحث

لغرض تحقيق هدف البحث فقد تم تقسيم البحث إلى:

أولاً- الجانب النظري ويشمل النقاط الآتية:

- مفهوم الجودة وأنواعها.
- مقاييس الجودة.
- كلف الجودة وأنواعها.
- مفهوم الحيود السداسي.
- المنهجيات المتعلقة بالحيود السداسي.
- المنافع المالية نتيجة لتطبيق منهج الحيود السداسي.
- العلاقة بين كلف الفشل ومنهج الحيود السداسي.

ثانياً- الجانب الميداني: دراسة حالة في معمل الألبسة الولادية في الموصل ويشمل:
- قياس كلف الجودة في المعمل.
- إعداد تقرير كلف الجودة للمعمل.
- تحديد الأسباب الرئيسة لنشوء كلف الفشل في المعمل.
- تحديد مستوى السيكما المتبع في المعمل.
- أثر رفع مستوى السيكما في المعمل على تخفيض كلف الفشل.

ثالثاً- الاستنتاجات والتوصيات.

أولاً- الجانب النظري

مفهوم الجودة وأنواعها

تعد جودة المنتجات أحد العوامل الأساسية التي تسهم بنجاح أو فشل الشركات، ولذلك فهي تسعى إلى تقديم منتجات وخدمات ذات جودة عالية تتمكن من خلالها تحقيق ميزة تنافسية تحقق رضا المستهلك ولغرض توضيح ماهية الجودة فقد اقترحت مفاهيم عديدة للجودة منها الملاءمة للاستخدام ودرجة إشباع المنتج أو الخدمة لاحتياجات المستهلك، درجة مطابقة المنتج لمواصفات التصميم الفنية والهندسية، وعليه يمكن تقسيم الجودة إلى (هورنجرن واخرون، ١٩٩٦، ١٢٢١).

١. جودة التصميم، وهي كيفية مقابلة مواصفات المنتج أو الخدمة احتياجات ورغبات المستهلك وهي الجودة من وجهة نظر المستهلك.
٢. جودة المطابقة، وتتضمن تصنيع المنتج وفقاً لمواصفات التصميم الفنية والهندسية، وهي الجودة من وجهة نظر الشركة.

وجودة التصميم تخطط قبل إنتاج المنتج وتعني كيفية وضع المواصفات موضع الإنتاج والتي تتعلق أساساً بمواصفات المنتج والقرارات المرتكزة على دراسة السوق من المواصفات المطلوبة في الاستعمال، والاختلاف الحاصل في جودة التصميم يعود إلى الاختلاف في المواصفات الموضوعة وهي تلبي رغبات المستهلك، لأنها تقيس خواص المنتج أو الخدمة والفشل في تلبية تلك الرغبات يعني فشل التصميم، أما جودة المطابقة فهي التي تحدث في عمليات الإنتاج والمنتجات غير المطابقة للمواصفات المحددة تستوجب التصليح أو إعادة التشغيل وتعد بمثابة منتجات فاشلة لا يمكن إصلاحها مؤثرة بذلك على سمعة الشركة وعائداتها (الشعباني،٢٠٠٤، ١٠٠).

ومن ثم فإنه يمكن القول بأن فشل الجودة يمكن أن يحدث لسببين، الأول هو عدم حدوث تطابق بين توقعات المستهلكين ومواصفات، التصميم وهو ما يعرف بانحراف جودة التصميم، والثاني عدم حدوث تطابق بين مواصفات التصميم والنتائج الفعلية، وهو ما يعرف بانحراف جودة التماثل (مرعي، ٢٠٠٦،٢٨٣).

مقاييس الجودة

تسعى الشركات إلى ضمان الجودة من خلال تطابق المنتج مع المعايير والمواصفات الموضوعة حيث دائماً ما يعبر عن الجودة في صورة قيمة مستهدفة، وتسمح الشركات بوجود حدود مقبولة للتباين والانحراف حول هذه القيمة المستهدفة

يطلق عليها حدود السماح، فالواقع العملي يفرض ظهور حالات للانحراف في الإنتاج يمكن تقسيمهاعلى قسمين (جودة، ٢٠٠٤، ٢٦٧):

١. انحرافات عامة (ترجع إلى الصدفة): وهي التي تكون موجودة في العملية بطبيعتها وتحدث من دون سبب محدد يطلق عليها الانحرافات العشوائية، ويجب أن نسلم بوجودها، وإذا حدثت هذه الانحرافات فإن العملية تكون واقعة تحت السيطرة.
٢. انحرافات خاصة أو تعود لأسباب معينة: وهي الانحرافات التي لا تكون موجودة في العملية بطبيعتها، ويمكن حدوثها لأسباب معينة يطلق عليها الانحرافات غير العشوائية، وإذا حدثت مثل هذه الانحرافات فإن العملية تكون خارج السيطرة.

وتسعى الإدارة إلى التخلص من الانحرافات الخاصة غير العشوائية، وذلك بحل المشكلة المسببة لها كما أنها تسعى إلى التقليل في الانحرافات العشوائية والتي تتطلب إعادة تصميم المنتج أو العملية بشكل جيد (Schonberger and Knod, 1997, 132) ومعرفة مستوى الانحرافات عن الجودة المستهدفة تتطلب استخدام مجموعة من المقاييس لقياس الجودة وهل هي داخل الحدود المسموح بها أم لا، وهناك مقاييس عديدة يمكن من خلالها معرفة مستوى جودة ما تقدمه الشركات من منتجات وخدمات وهذه المقاييس تؤدي دوراً مركزياً في أي برنامج جودة لذلك المنشآت تستخدم مجموعة متنوعة من مقاييس الجودة (Kaplan, 1998, 561) منها نسبة الإنتاج المعاب كجزء من المليون، نسبة الإنتاج الجيد إلى إجمالي الإنتاج، نسبة الكفاية الإنتاجية، التلف، الخردة، إعادة التصنيع، المردودات، معدل العمليات الواقعة تحت رقابة الأدوات الإحصائية.

كلف الجودة وأنواعها

تم تعريف تكاليف الجودة طبقاً للمواصفات البريطانية (Bs6143) بأنها التكلفة من أجل تأكيد وضمان الجودة بالإضافة إلى الفقدان والخسارة عند عدم انجاز أو الحصول على الجودة (www.arabicstat.com/forums)، كما تعرف على أنها المبالغ المنفقة لمنع إنتاج وحدات معابة أو المبالغ المنفقة لإصلاحها بعد أن تحدث (Kaplan, Atkinson,1998,562) وعليه فإنه يمكن تصنيف كلف الجودة إلى مجموعتين (الخشابي، ٢٠٠٦، ٧٥):

١. كلف ضمان الجودة، وهي الكلف الناتجة عن رغبة المنشأة في التأكد من أن الأعمال تنجز بشكل صحيح من المرة الأولى، وتسمى بالتكلفة الوقائية أو تكاليف المطابقة وتقسم على تكاليف المنع وتكاليف التقييم.
٢. كلف ضعف الجودة وهي الكلف المتعلقة بتصحيح الأخطاء بعد وقوعها وإعادة الأعمال التي يتم أداؤها بشكل غير سليم أي تكاليف عدم التطابق، وتسمى بكلف الفشل وتقسم إلى كلف الفشل الداخلي وكلف الفشل الخارجي.

ويمكن تقسيم كلف الجودة على كلف رقابة والتي تتعلق بالأنشطة التي تعمل على إزالة العجز أو الفشل في الجودة من خلال التدفق الإنتاجي والذي يتم من خلال الوقاية والتقويم، وكلف فشل التي تحصل إما خلال العملية الانتاجية وتسمى كلف الفشل الداخلي أو بعد شحن المنتج إلى المستهلك، وتسمى كلف الفشل الخارجي (الشعباني، ٢٠٠٤، ١٠٩)

وفيما يأتي توضيح لأنواع كلف الجودة والبنود التي تتكون منها (Davis and Heineke, 2003, 303).

أولاً- كلف الوقاية: وهي التكاليف المرتبطة بمنع حدوث الجودة الرديئة التي عادة تنفق قبل تصنيع المنتج أو تقديم الخدمة وتتضمن البنود الآتية:

١. تخطيط الجودة.
٢. مراجعة تصميم المنتجات والعمليات.
٣. التعليم والتدريب على وظيفة الجودة.
٤. رقابة العمليات لتحقيق ملاءمة المنتج للاستخدام المحدد.
٥. جمع بيانات الجودة وتحليلها.
٦. إعداد تقرير كلف الجودة.
٧. التحسين المستمر للعمليات.

ثانياً- كلف التقويم: وهي التكاليف التي تنشأ للتأكد من أن المواد والمنتجات متطابقة مع متطلبات الجودة المعيارية وتتضمن البنود الآتية:

١. فحص المواد الخام المستلمة.
٢. فحص المنتجات في نقاط مختلفة خلال الإنتاج.
٣. فحص واختبار المنتجات النهائية.
٤. تكاليف تدقيق ومراجعة الجودة.

ثالثاً- كلف الفشل الداخلي: وهي تكاليف إنتاج منتجات رديئة يتم اكتشافها قبل وصولها إلى المستهلك وتتضمن البنود الآتية:

١. التلف والعادم.
٢. إعادة التصنيع.
٣. الوقت الضائع.
٤. إعادة الجدولة والاختبار.

رابعاً- كلف الفشل الخارجي: وهي التكاليف التي تحدث بعد وصول المنتجات الرديئة الجودة بيد المستهلك وتتضمن البنود الآتية:

١. شكاوي الزبائن.
٢. الضمان والصيانة بعد البيع.
٣. المسموحات.

إن التقرير عن كلف الجودة يوفر ملخصاً مفيداً لجهود تحسين الجودة، ويستخدم كأداة لإثارة انتباه الإدارة العليا إلى الكلف المنفقة على الجودة، وكذلك توضيح مدى إمكانية تخفيض كلف الجودة الكلية عن طريق التوزيع الرشيد والعقلاني للكلف بين البنود والأنواع المختلفة لكلف الجودة (Drury, 1999, 903)، فالشركات التي لا تهتم بالجودة تختار ضمنياً فحص الجودة أكثر من تصميمها، وهذا يؤدي إلى تكاليف عالية نتيجة فشل الجودة عن طريق إصلاح الوحدات المعابة، وكذلك تبذل جهوداً كبيرة تتعلق بالفحص وأنشطة التقويم، مما يزيد من كلف التقويم، وهذا يؤدي إلى حدوث مشاكل حقيقية في جودة المنتجات، مما يؤدي إلى ارتفاع كلف الجودة ككل (Kaplan, Atkinson, 1998, 563)، أما الشركات التي تبذل جهودا كبيرة لتحسين جودة منتجاتها فهي تركز جهودها على أنشطة المنع أكثر من الأنشطة الأخرى، ومثل هذه الشركات يكون عادة لديها تكاليف جودة منخفضة، إذ أن التركيز على أنشطة المنع ممكن أن يزيد من القيمة

للمنتجات، وهذا يؤدي إلى تخفيض الحاجة إلى الفحص وأنشطة الفشل وبالشكل الذي يخفض الضياع (Hilton, Maher, Selto, 2000, 452)، وقد أظهرت الدراسات التي أجرتها شركة (IBM) بخصوص كلف الإنتاج المختلفة فوجدت أن كلفة الأخطاء للمنتج الواحد قدرت بدولار واحد في مرحلة التصميم وعشرين دولاراً من أجل إصلاحها خلال العملية الإنتاجية وخمسين دولاراً بعد وصولها إلى المستهلك، وعليه فإن تكاليف الحيلولة دون وقوع مشاكل الجودة أقل من التكاليف التي تنفق لاكتشاف مشاكل الجودة وتصحيحها (ريحاوي، ٢٠٠٤، ١٥٣) فلا شك أنه سيكون من الأوفر أن يتم إنتاج كل العناصر إنتاجاً صحيحاً سليماً من أول مرة بدلاً من ضياع الموارد في إنتاج عناصر معيبة يستلزم أن يتم اكتشاف أن فيها عيوباً أولاً، ثم إصلاح العيوب إن أمكن أو تخريدها أو الذهاب لإصلاحها في مكان الزبون أو استبدالها ورد ثمنها للزبون بالإضافة إلى التأثير على سمعة الشركة (حسين، ٢٠٠٣، ٣٠٠) فالشركة عندما تنتج منتجات خالية من العيوب فإن هذا سوف يكون له تأثيران (Slack, *et. al.*, 2004, 731):

الأول: الوحدات المنتجة سوف تكون ذات جودة عالية مما ينعكس على زيادة مستويات الطاقة (بسبب عدم إعادة إنتاجه).

الثاني: تخفيض في كلف الوحدات المنتجة وذلك لأن كلف الفشل سوف تقل كما إنها سوف توزع على عدد أكبر من الوحدات الجيدة غير المعابة فعلى سبيل المثال لو أن الشركة قامت بتصنيع ١٠٠وحدة من لعب الأطفال ووجد أن هناك ١٥ وحدة معابة فإن كلف هذه الوحدات المعابة سوف تحمل على ٨٥ وحدة جيدة، ولكن إذا تحسنت الجودة وتبين أن هناك ٥ وحدات معابة، فإن كلف الفشل سوف تحمل على ٩٥ وحدة جيدة، مما يؤدي إلى خفض كلفة الوحدة الواحدة المنتجة.

مفهوم الحيود السداسي

تسعى الشركات إلى تطبيق منهج الحيود السداسي الذي يقوم على مراقبة الأداء والأنشطة والأعمال اليومية للوصول إلى درجة عالية من درجات الجودة يتم فيها تقليل الفاقد وفرص المعيب بالشكل الذي يؤدي إلى تلبية احتياجات المستهلك، ويرى البعض أن الحيود السداسي عبارة عن مركب مفاهيمي يتكون من أجزاء ثلاثة هي (إسماعيل، ٢٠٠٦، ١٨):

١. مقياس إحصائي للأداء المتعلق بالعمليات وتصنيع المنتجات.
٢. نظام إداري لتحقيق الريادة في القيادة والأداء على المستوى العالي.
٣. منهجية لتحسين العمليات.

وفيما يأتي توضيح لكل مفهوم من هذه المفاهيم:

١. **مقياس إحصائي للأداء** : حيث يتم استخدام مصطلح Sigma للدلالة على الانحراف المعياري والذي هو طريقة إحصائية لقياس مدى تشتت القيم عن وسطها الحسابي وفي مجال الجودة يعد مقياساً لمدى قدرة الشركة على تصنيع منتجات مطابقة للمواصفات المحددة، وذلك لأنه يستخدم لقياس التباين أو الانحراف عن المواصفات المحددة وارتفاع مستوى الانحراف المعياري أي مستوى Sigma يؤدي إلى ارتفاع مستويات الجودة، وذلك من خلال تقليل عدد العيوب في العمليات الإنتاجية (النعيمي، ٢٠٠٧، ٤) فاستخدام مثلاً مستوى 3sigma يعني أن عدد الوحدات المعيبة سوف

يكون ٦٧٠٠٠ عيب لكل مليون فرصة، وبالتالي فإن استخدام 6sigma هو لتقليل مستوى الانحراف في العمليات إلى النقطة التي يصبح عندها عدد الوحدات المعابة ٣,٤ وحدة لكل مليون فرصة والجدول ١ يوضح العلاقة بين مستوى الـ Sigma وعدد الوحدات المعابة لكل مليون فرصة، ولتوضيح ذلك فإنه يمكن القول إن استخدام هذا المنهج يتطلب وضع حدود لمواصفات العملية الإنتاجية، حيث يتم وضع حد أدنى للمواصفات وحد أعلى، كما يتم وضع حدود عليا ودنيا للرقابة ويستفاد منها في تحديد مستوى الانحراف الذي يكون مقبولاً في العملية الإنتاجية وأي نقطة تقع خارج هذه الحدود يمكن اعتبارها انحرافات عشوائية أو غير عشوائية، أي أن أي وحدة منتجة تقع خارج هذه الحدود يمكن اعتبارها غير مطابقة للمواصفات، أي ضمن الوحدات المعابة، وبالتالي فان رفع مستوى الـ sigma يؤدي إلى تقليل عدد الوحدات التي تقع خارج هذه الحدود وبالتالي رفع مستويات الجودة.

الجدول ١
العلاقة بين مستوى السيكما وعدد العيوب لكل مليون فرصة

Sigma Level مستوى سيجما	DPMO العيوب لكل مليون فرصة
١	٦٩١٥٠٠
١,٥	٥٠٠٠٠٠
٢	٣٠٨٣٠٠
٢,٥	١٥٨٦٥٠
٣	٦٧٠٠٠
٣,٥	٢٢٧٠٠
٤	٦٢٢٠
٤,٥	١٣٥٠
٥	٢٣٣
٥,٥	٣٢
٦	٣,٤

(davis,aquilan,chas,2003,273)

ولغرض تحديد مستوى الـ Sigma في أي منشأة يتطلب الأمر إتباع مجموعة من المقاييس المرتبطة مع بعضها والتي تستخدم لتحديد فرص ظهور العيوب لكل مليون فرصة في المنتجات والعمليات الإنتاجية ومن هذه المقاييس (Slack, *et. al*., 2004, 625).

١. نسبة العيوب = $\frac{\text{كمية العيوب}}{\text{كمية الوحدات المنتجة}} \times ١٠٠$

٢. نسبة الدقة في العمليات = ١ - نسبة العيوب

٣. العيوب لكل فرصة = $\frac{\text{عدد العيوب}}{\text{كمية الوحدات المنتجة} \times \text{عدد فرص ظهور العيوب (عدد انواع العيوب)}}$

٤. العيوب لكل مليون فرصة = العيوب لكل فرصة X ١٠٠٠٠٠٠

٢. نظام إداري لتحقيق الريادة في القيادة والأداء على المستوى العالي، حيث ينظر إلى الحيود السداسي بوصفه نظام إدارة، حيث يتم التركيز على الهياكل الارتكازية والقيادات والأدوات والطرائق المستعملة في تعريف الجودة كجزء من مجمل الخطة الإستراتيجية للشركة إذ أن مستويات الأداء المطلوبة لتحقيق مستويات جودة الـ 6sigma تصبح المعيار الأساس للشركة ومعتمدة ومطبقة ومتصلة وواضحة المعالم في كافة أنحاء الشركة ويشمل جميع مستويات الشركة (إسماعيل، ٢٠٠٦، ١٨).

٣. منهجية لتحسين العمليات: وذلك باعتماد مفهومي DMAIC و DFSS والتي تعني DESIGN FOR SIX SIGMA كخريطة عمليات وأدوات لمواجهة المشاكل، إذ يستخدم المفهوم الأول كنظام ومنهجية للتحسين لتطوير العمليات القائمة ولاسيما تلك التي تتجاوز المواصفات المحددة للعمليات، وذلك من خلال مراحل التعريف Define والقياس Measure والتحليل Analyze والتحسين Improve والمراقبة Control. أما الثاني فيستخدم كمنهجية لتطوير عمليات ومنتجات جديدة ضمن مستويات الحيود السداسي المرغوبة، فهي تستخدم لتصميم أو إعادة تصميم منتج أو عملية كاملة والتي تحقق احتياجات المستهلك، وتعتمد أيضاً على حاجة العمليات القائمة للمزيد من التحسين، وسيتم توضيح هذه المناهج لاحقاً (النابلسي، ٢٠٠٥، ١٠٢)، وبالتالي فإنه يمكن تحديد مفهوم شامل للحيود السداسي وتعريفه بأنه منهجية منتظمة تستخدم المعلومات والتحليل الإحصائي لقياس وتحسين الأداء التشغيلي للمنشأة من خلال تحديد ومنع العيوب في الإنتاج والخدمات ذات العلاقة بالعمليات من أجل تجاوز توقعات المستهلكين لتحقيق الفعالية وهو يساعد على تحقيق الكمال أو الاقتراب من الكمال في كل وجوه الأعمال من خلال إزالة كل العيوب في المنتجات وتقليص الانحرافات وايجاد معايير يمكن أن يثمنها المستهلك ويعتمد عليها (www.vrds.com/six sigma/dmaic) .

المنهجيات المتعلقة بالحيود السداسي

إن تحسين جودة المنتجات والعمليات القائمة باستخدام منهج الحيود السداسي يتم من خلال منهجية DMAIC التي تتكون من خمس خطوات والتي تم تأسيسها بالاعتماد على دورة ديمنك للتحسين، وفيما يأتي توضيح لهذه الخطوات (النعيمي وصويص، ٢٠٠٨، ٤٨):

١. التعريف: خلال هذه المرحلة يتم تحديد الهدف الرئيس من التحسين، إذ يقوم فريق الحيود السداسي بتحديد المشروعات التي تحتاج للتحسين اعتماداً على أهداف المنشأة واحتياجات ومتطلبات المستهلك وتحديد خصائص الجودة الحرجة التي لها تأثير على جودة المنتجات والعمليات، مما يؤدي إلى خلق صورة للعمليات المطلوب أن تحسن وبما أن الهدف من الـ 6sigma هو تخفيض العيوب عن طريق حل المشاكل المسببة لها، لذلك يعد التعريف بالمشكلة أمر مهم لنجاح تطبيق منهج الحيود السداسي، وبالتالي

فالسبب الرئيس لهذه المرحلة التعريف بالمشكلة والتغيرات التي لها تأثير على المشكلة. http://www.realinnovation.com/content/c070319a.asp

٢. القياس: حيث يتم اختيار مقياس مناسب يكون مطلوباً لتقييم النجاح في المشروعات المحددة والمصممة، وهذه المرحلة تتطلب اختيار خصائص الجودة المناسبة للعمليات والمخرجات التي تحقق رغبات المستهلك وتحديد العيوب الناتجة عن العمليات والمدخلات التي تسهم في حدوث هذه العيوب ومعرفة الأثر الدقيق لتخفيض وحذف العيوب على أرباح المنشأة وتخفيض التكاليف، وقياس العيوب التي تؤثر في خصائص الجودة، وبالتالي يمكن تحديد مستوى السيكما للعمليات الذي يجب أن يحسب اعتماداً على عدد العيوب والذي يستخدم كأساس للمقارنة مع مشروعات التحسين، وهذه المرحلة تتطلب جمع البيانات لحل المشكلة وقياس ما حدث بشكل دقيق، حيث يتم تحويل المشكلة إلى دالة لقياس العيوب وخلال هذه المرحلة يجب أن يكون لدى الشركة القدرة على قياس مخرجات العمليات.

٣. التحليل: تبدأ هذه المرحلة كفرصة لتطوير الفرضيات المحددة حول الأسباب الحقيقية للمشكلة، وهذه الفرضيات إما تثبت أو تدحض من خلال تحليل الأسباب الرئيسة للمشكلة، حيث أن هناك بعض الأسباب العامة التي تؤدي إلى وجود مشكلة في الشركة والذي يطلق عليها 6Ms وهي الطرائق والآلات والمواد والمقاييس والبيئة الطبيعية والأشخاص.

٤. التحسين: بعد تحديد الأسباب الرئيسة للمشكلة يبدأ العمل لتحسين العمليات، إذ يتم تطوير مجموعة من الأفكار للتخلص من الأسباب الرئيسة للمشكلة حيث تختبر الحلول المصاغة وتنفذ وتتعلق هذه المرحلة بالخصائص المختارة لأداء المنتج التي يجب أن تحسن للوصول إلى الهدف، وتعمل الخصائص على تشخيص وكشف المصادر الرئيسة للاختلاف وبعد ذلك يتم الكشف عن متغيرات العملية الرئيسة.

٥. الرقابة: إن عملية التحسين تحتاج أن تكون تحت رقابة وسيطرة مستمرة، إذ إن أهم ما يجب ملاحظته هو ضمان عدم العودة إلى الممارسات التقليدية القديمة التي أدت إلى حدوث المشاكل والإعاقات وبالتالي فان الهدف النهائي ينحصر في إدامة التأثيرات الايجابية وضمان الالتزام بها مع ضرورة قياس ومراقبة النتائج بشكل متواز (slack, *et., al*., 2004, 65).

أما عندما تكون هنالك حاجة إلى عمليات معينة لإعادة تصميم أو تصميم عمليات ومنتجات جديدة من البداية بهدف تخفيض العيوب والحفاظ على مستوى جودة عالية فيتم عن طريق ما يسمى بـ DFSS والتي تتطلب فهم احتياجات المستهلك ومتطلباتهم والمواصفات المطلوبة قبل إتمام أو انجاز التصميم، وهناك العديد من المنهجيات الممكن استخدامها في عملية التصميم أهمها هي DMADV وهي التعريف Define والقياس Measure والتحليل Analyze والتصميم Design والتحقق Verify، ففي مرحلة التعريف يتم تحديد احتياجات المستهلك وتحديد مواصفات المنتج والعمليات التي تحقق هذه الاحتياجات، ويتم التعبير عن هذه الاحتياجات والمواصفات بالأرقام عن طريق القياس، ثم تأتي عملية تحليل خيارات العمليات المتوافرة التي يمكن أن تحقق رغبات المستهلكين والتي يتم اختيار أكثرها ملاءمة لكي يتم اعتمادها في مرحلة التصميم مع الأخذ بنظر الاعتبار فعالية التكلفة، والخطوة الخيرة هي التحقق من العملية المختارة من ناحية الأداء والإمكانية لمقابلة رغبات المستهلكين المحددة.

(http://www.sixsigmaonline.org/articlelive/articles)

المنافع المالية المتحققة نتيجة لتطبيق منهج الحيود السداسي

تعد المنافع المالية المتحققة من جراء تطبيق منهج الحيود السداسي من أهم الأسباب التي دفعت الشركات العالمية الكبرى إلى تطبيق هذا المنهج ومن هذه المنافع: (www.isixsigma.com)

١. ارتفاع في مستويات الإيرادات.
٢. تخفيض في الكلف التي تتحملها المنشأة من خلال تجنب الضرائب.
٣. تخفيض في كلف الفشل.
٤. تخفيض في كلف إنتاج الوحدة الواحدة.
٥. ارتفاع في القيمة السوقية للأسهم.
٦. ارتفاع في معدل العائد على الاستثمار.

العلاقة بين كلف الفشل ومنهج الحيود السداسي

يعد تخفيض كلف الفشل بشقيها الداخلي والخارجي من أهم المنافع المالية المتحققة جراء تطبيق منهج الحيود السداسي، حيث ترتبط كلف الفشل ارتباطاً مباشراً بمستوى السيكما المتبع في الشركة، وبعبارة أخرى فإنها ترتبط بعدد الوحدات المعابة لكل مليون فرصة ولو كان مستوى السيكما المتبع بدرجة 3sigma فإن عدد الوحدات المعابة سوف تصل إلى ٦٧٠٠٠ وحدة لكل مليون فرصة وبالتالي فان كلف الفشل ممكن أن تتراوح مابين ٢٥%-٤٠% من إجمالي المبيعات، أما في حالة تطبيق منهج الحيود السداسي أي مستوى الـ 6sigma فإن عدد الوحدات المعابة يبلغ ٣,٤ وحدة لكل مليون فرصة، وبالتالي فإن كلف الفشل سوف تتراوح مابين ٥%-١% بمعنى أن هذه الكلف سوف تنخفض بارتفاع مستوى السيكما (www.sixsigmaonline.org/) والجدول الآتي يوضح العلاقة بين كلف الفشل ومستوى السيكما المتبع في مواجهة العيوب.

الجدول ٢

العلاقة بين كلف الفشل ومستوى السيكما المتبع في مواجهة العيوب

مستوى سيكما	نسبة كلف الجودة من اجمالي المبيعات
٢	أكثر من ٤٠%
٣	من ٢٥ – ٤٠%
٤	من ١٥ – ٢٥%
٥	من ٥ – ١٥%
٦	١%

المصدر: النعيمي، ٢٠٠٧، ٦

فالانتقال من مستوى سيكما معين مثل 3sigma إلى مستوى سيكما أعلى منه مثلاً 6sigma سيحقق الفوائد الآتية (Kazmierski,1995,54):

١. تخفيض نسبة المنتجات غير المطابقة للمواصفات.
٢. تحقيق مستويات عالية من رضا الزبائن وقناعاتهم.
٣. توفير فرص ملائمة لتخفيض كلف الفشل.

إن منهج الحيود السداسي يقوم على مبدأ الوقاية خير من العلاج، بمعنى أنه في العمليات التصنيعية تتركز الرغبة في منع العيوب قبل نشوئها، حيث يهدف إلى أداء الأعمال بشكل صحيح منذ البداية، فإذا كنت قادراً على قياس عدد العيوب الموجودة في العمليات فأنت قادر على معرفة كيفية تخفيض هذه العيوب بهدف الوصول إلى ٣,٤ عيب لكل مليون فرصة قدر الإمكان، وهذا ما يتفق مع النظرة الحديثة للجودة التي تقوم على فلسفة التحسين المستمر في الجودة مع مرور الزمن وبالتالي يمكن الاستمرار في تخفيض كلف الفشل حتى تصل إلى المستوى الأمثل للجودة عندما تصل التكاليف الكلية للجودة إلى أدنى حد ممكن، وللوصول إلى المستوى الأمثل للمطابقة بين الكلف وفي الوقت نفسه تكون فيه كلف الجودة أقل ما يمكن ويتم الموازنة في كلف الجودة أي الموازنة بين كلف الوقاية والتقويم من جهة كلف الفشل الداخلي والخارجي من جهة أخرى، فعند زيادة كلف الوقاية والتقويم للوصول إلى حالة اللافشل يجب أن يقابلها انخفاض في كلف الفشل ويجب أن تكون نسبة الانخفاض في الكلف الأخيرة أكبر من نسبة الزيادة في كلف الوقاية والتقويم مع مراعاة أن نسبة الزيادة في كلف الوقاية والتقويم هي ليست متناهية، بل يجب أن تقف عند الحد الذي تكون فيه كلف الفشل غير مستجيبة لأي تخفيض في فقراتها (الشعباني،٢٠٠٤، ١١٢)، لذلك يجب أن تركز الشركة جهودها على المنع والتقويم (ضمان الجودة) حتى يمكن تدنية كلف الفشل، حيث أن أي انحراف عن المواصفات المستهدفة للمنتجات والعمليات سوف يؤدي إلى ارتفاع كلف الجودة بمعنى أن أفضل مستوى للجودة يتحقق عند مستوى صفر للعيوب حيث تصل كلف الجودة إلى أدنى حد ممكن، فتكاليف الفشل (الداخلي والخارجي) تنخفض في حالة انخفاض نسبة العيوب في المنتجات، أما كلف ضمان الجودة (المنع والتقويم) فإنها سوف ترتفع بعض الشيء ثم تنخفض مع انخفاض نسبة العيوب في المنتجات وبالتالي فإن أقل كلف للجودة تتحقق عند مستوى صفر عيوب (Hilton, 1999, 499).

ولغرض الوصول إلى المستوى الأمثل للجودة وتدنية كلف الفشل وكلف الجودة بشكل عام وتحقيق الهدف من تطبيق منهج الحيود السداسي تركز الشركات على التحسين المستمر في عملياتها من خلال أداء العمل بشكل صحيح من المرة الأولى، وهذا يتطلب زيادة التركيز على أنشطة الوقاية مقارنة بالأنشطة الأخرى، فالشركة عندما تركز جهودها على أنشطة الوقاية وإجراء التحسينات المستمرة في عملياتها، وهذا سوف يؤدي إلى (feigenbaum, 1991, 113):

١. زيادة كلف الوقاية بسبب التصميم الجيد للمنتج واستخدام بعض الأدوات الإحصائية في الرقابة على الجودة سوف يؤدي إلى انخفاض نسبة العيوب وعدم التطابق في المنتجات، مما ينعكس أثره في تخفيض كلف الفشل بنوعيها الداخلي والخارجي.
٢. عند زيادة كلف الوقاية وبالتالي انخفاض مستوى العيوب فإن لهذا تأثيراً فعالاً على تكاليف التقويم بسبب انخفاض الحاجة إلى الفحص الروتيني وأنشطة الاختبار كما أن تكاليف التقويم سوف تنخفض نتيجة لآثار التعلم ومما يترتب على ذلك من تحسين مستوى العاملين والممارسات أيضاً، كما أن تركيز الجهود على الفاحصين الأكفاء وتقليل عدد الفاحصين سوف يؤدي إلى تخفيض ايجابي في الكلف المرتبطة بأنشطة التقييم.

وبشكل عام فإن زيادة الإنفاق على أنشطة الوقاية يوفر عائدات مهمة على شكل تخفيض في كلف التقويم والفشل بشقيها الداخلي والخارجي وعلى تخفيض كلف الجودة ككل، كما أن كلف الجودة يمكن أن تنخفض نتيجة التحسين المستمر في العمليات التي تؤدي إلى تخفيض كلاً من عدد العيوب في المنتجات وكذلك كلف الوقاية والتقويم (Slack, *et., al*., 2004, 730)، لذلك ينبغي أن تعطي الإدارة اهتماماً متزايدا لكلف الوقاية، لأنها كلف ذات تأثير طويل الأمد وعلى الإدارة أن تدرك أن زيادة كلف الوقاية لن يظهر لها تأثير مباشر في تخفيض كلف فشل الجودة بسبب البعد الزمني بين الأسباب والنتائج (الزيدي، ٢٠٠٥، ٦٠) وبالتالي فإنه يجب الإشارة إلى أن تطبيق هذا المنهج سوف لن تظهر نتائجه بصورة مباشرة وإنما يتطلب بعض الوقت.

مما سبق فإنه يمكن القول أن تطبيق منهج الحيود السداسي يتطلب زيادة في كلف الوقاية نتيجة للتصميم الجيد للمنتج واستخدام الوسائل الإحصائية للرقابة على العمليات والتركيز على منع حدوث المشاكل والأخطاء في العمل، وذلك عن طريق تحديد المشاكل الموجودة ووضع الحلول المناسبة لها وبالتدريب الفعال والمكثف للعاملين على برامج الجودة، وهذا سوف يؤدي إلى تخفيض نسبة العيوب في المنتجات مما ينعكس أثره في تخفيض تكاليف التقويم نتيجة لانخفاض الحاجة إلى الفحص الروتيني والاختبار للمنتجات، كما أن كلف الفشل سوف تنخفض وذلك لتخفيض تكاليف التلف وتكاليف إعادة التصنيع ومطالبات الضمان وتكاليف إعادة الفحص والاختبار، وبالتالي فإن هذا سوف يؤدي إلى تخفيض في كلف الجودة بشكل إجمالي.

ثانياً – الجانب الميداني:دراسة حالة في معمل الألبسة الولادية في الموصل

يتم ممارسة أنشطة الجودة في المعمل من خلال قسم السيطرة النوعية الذي يعد مركز تكلفة تجمع فيه كافة عناصر الكلف التي تحدث في هذا القسم، ويتكون هذا القسم من عدة شعب تقوم بمهام الفحص والرقابة على المواد الخام والمنتجات والعمليات الإنتاجية ولغرض الوصول إلى هدف البحث فسوف يتم إتباع الإجراءات المبينة في أدناه على البيانات التي تم الحصول عليها من المعمل.

قياس كلف الجودة

تم تحديد بنود وأنواع كلف الجودة التالية في المعمل بالاعتماد على البيانات الفعلية وعلى النحو الآتي:

١. تكاليف الوقاية التي تضمنت العناصر الآتية:

تأكيد ومراقبة الجودة وتتمثل بالأجور المدفوعة للعاملين المستخدمة في تأكيد ورقابة الجودة وقد بلغت مبلغا قدره ٤٠١٥٠٠٠٠ دينار.

أبحاث واستشارات التي تمثلت في مبلغ وقدره ٧٨٥٠٠٠ دينار.

تقارير مراقبة الجودة بلغت ٣٤١٠٠٠ دينار.

٢. تكاليف التقويم: وتتكون من البنود الآتية:

فحص واختبار المواد الواردة والتي بلغت مبلغا وقدره ٣٥٠٠٠٠٠٠ دينار .

فحص واختبار الإنتاج تحت التشغيل بلغ مبلغ قدره ٢٠٢٥٠٠٠٠ دينار.

فحص واختبار الإنتاج التام ٣٦٤٦٨٠٠٠ دينار.

مستلزمات أنشطة الفحص والاختبار ٦٢٣٧٠٠ دينار.

إهلاك معدات الاختبار ٣٠٥٨٨٤ ديناراً.
صيانة معدات الاختبار ٣٥٠٠٠٠ دينار.

٣. كلف الفشل الداخلي (كلف الفشل) وتتكون من البنود الآتية:
التلف ٤٢١٥٩٠٤٠ دينار.
إعادة التصنيع ٣٣٠٤٠٠٠٠ دينارا.
تحليل الفشل ٥١٧١٠٠٠ دينار.
إعادة الفحص ٢٠٢٦٥٠٠٠ دينار.

إعداد تقرير تكاليف الجودة: اعتماداً على البنود المحددة أعلاه يمكن إعداد تقرير كلف الجودة والذي يظهر في الجدول ٣ .

الجدول ٣
تقرير كلف الجودة

أنواع كلف الجودة	الكلفة	النسبة إلى المبيعات
أولاً– كلف الوقاية		
تأكيد ومراقبة الجودة	٤٠١٥٠٠٠٠	%٤,٦٠
أبحاث واستشارات	٧٨٥٠٠٠	%٠,٠٩
تقارير مراقبة الجودة	٣٤١٠٠٠	%٠,٠٤
المجموع	٤١٢٧٦٠٠٠	%٤,٧٣
النسبة إلى المجموع الكلي لكلف الجودة	%١٧,٥٧	
ثانياً– كلف التقويم		
فحص واختبار المواد الواردة	٣٥٠٠٠٠٠٠	%٤
فحص واختبار الإنتاج تحت التشغيل	٢٠٢٥٠٠٠٠	%٢,٣٢
فحص واختبار الإنتاج التام	٣٦٤٦٨٠٠٠	%٤,١٨
مستلزمات أنشطة الفحص والاختبار	٦٢٣٧٠٠	%٠,٠٨
اندثار معدات الاختبار	٣٠٥٨٨٤	%٠,٠٤
صيانة معدات الاختبار	٣٥٠٠٠٠	%٠,٠٤
المجموع	٩٢٩٩٧٥٨٤	%١٠,٦٦
النسبة إلى المجموع الكلي لكلف الجودة	%٣٩,٥٨	
كلف ضمان الجودة (كلف الوقاية+ كلف التقويم)	١٣٤٢٧٣٥٨٤	%١٥,٣٩
نسبة كلف ضمان الجودة إلى المجموع الكلي لكلف الجودة	٥٧,١٥	
ثالثاً– كلف الفشل الداخلي(كلف الفشل)		
التلف	٤٢١٥٩٠٤٠	%٤,٨٤
إعادة التصنيع	٣٣٠٤٠٠٠٠	%٣,٧٨
تحليل الفشل	٥١٧١٠٠٠	%٠,٥٩
إعادة الفحص	٢٠٢٦٥٠٠٠	%٢,٣٢
المجموع	١٠٠٦٣٥٠٤٠	%١١,٥٣
النسبة إلى المجموع الكلي لكلف الجودة	%٤٢,٨٥	
مجموع كلف الجودة	٢٣٤٩٠٨٦٢٤	%٢٧

المصدر: من إعداد الباحث

من البيانات أعلاه يمكن القول أن كلف الوقاية شكلت أقل نسبة، إذ بلغت تقريباً ١٧% من المجموع الكلي لكلف الجودة، أما كلف التقويم فقد بلغت نسبتها تقريباً ٤٠%، وهذا يؤشر اهتمام المعمل بفحص الجودة أكثر من ضمانها أما في كلف الفشل فقد بلغت نسبة كلف الفشل الداخلي ٤٣% تقريباً، وهذه دلالة على وجود ضعف في الأداء وفي المنتجات المقدمة بسبب الفشل في تصنيع منتجات ذات مواصفات جيدة ولم يتم تأشير لأي نوع من كلف الفشل الخارجي، مما يدل على عدم اهتمام المعمل بخدمات ما بعد البيع، وعليه فإنه يمكن القول إن هناك إمكانية لتخفيض كلف الفشل والتقويم أيضاً من خلال التركيز بشكل أكبر على كلف الوقاية لضمان الجودة.

تحديد الأسباب الرئيسة لنشوء كلف الفشل

إن كلف الفشل المتمثلة بكلف الفشل الداخلي الظاهرة في تقرير كلف الجودة نشأت بسبب فشل المعمل في إنتاج منتجات مطابقة لمجموعة من المواصفات المحددة وأن تخفيض هذه الكلف يتطلب البحث والتحري عن الأسباب الجوهرية لنشوء هذه الكلف إذ أن السبب الجوهري في نشوء هذه الكلف في المعمل هي العيوب التي تحدث في المنتجات المقدمة من قبل المعمل، وسوف يتم تحديدها من واقع استمارة تحليل المعاب في قسم السيطرة النوعية والتي تعد شهرياً والتي تحدد مجموعتين من الأخطاء، الأولى أخطاء القماش وتتكون من خمسة أنواع من العيوب والثانية أخطاء الخياطة والتي تتكون من أربعة أنواع من العيوب والجدول ٤ يوضح أنواع وكميات العيوب الحاصلة في مختلف أنواع المنتجات المقدمة من قبل المعمل والتي تعد السبب الجوهري في نشوء كلف الجودة الرديئة في المعمل.

الجدول ٤
أنواع وكميات العيوب

أنواع العيوب	كمية العيوب بالوحدات/لكل وحدة منتجة
أولا- عيوب القماش	
تمزق	٢٧٠
بقع	٢٥٠
خطأ نسيجي	٤٢٠٠
تلون	٨٢٠٥
تلوث	٤١٠
المجموع	١٣٣٣٥
أنواع العيوب	**كمية العيوب بالوحدات/لكل وحدة منتجة**
ثانيا- عيوب الخياطة	
تمزق بسبب الخياطة	٢٠٠٠
خطأ تنسيق	٢٩٠٠
تلوث بسبب الخياطة	٣٧٥٠
قياسات غير مطابقة	٧٠٠
المجموع	٩٣٥٠
المجموع الكلي لأنواع العيوب	٢٢٦٨٥

كمية الإنتاج في سنة ٢٠٠٧	٢٠٥٩٢٨
النسبة إلى كمية الإنتاج	١١%

المصدر: (من إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات قسم السيطرة النوعية)

وعليه فإنه يمكن القول أن العيوب المحددة في الجدول أعلاه هي السبب الجوهري في حدوث كلف الجودة الرديئة، وبالتالي فإن نصيب الوحدة المعابة من تكاليف الجودة الرديئة يمكن تحديدها من خلال العلاقة الآتية:

$$\frac{\text{كلف فشل الجودة}}{\text{كمية العيوب}} = \frac{١٠٠٦٣٥٠٤٠}{٢٢٧٨٥} = ٤٤١٧ \text{ دينار/وحدة}$$

تحديد مستوى أو درجة السيكما المتبع في المعمل

لغرض تحديد مستوى السيكما الذي يعمل في ظله المعمل، فإنه يتطلب الأمر استخدام المقاييس الآتية للوصول إلى كمية الوحدات المعابة لكل مليون فرصة ثم تحديد مستوى السيكما من خلال كمية هذه العيوب.

١. نسبة العيوب = $\frac{\text{كمية العيوب} \times ١٠٠}{\text{كمية الإنتاج}} = \frac{٢٢٧٨٥ \times ١٠٠}{٢٠٥٩٢٨}$

= ١١%

٢. نسبة الدقة في العمليات = ١- ١١% = ٨٩%

٣. العيوب لكل مليون فرصة = $\frac{\text{كمية العيوب}}{\text{كمية الإنتاج} \times \text{عدد فرص ظهور العيوب (عدد أنواع العيوب)}}$

$$= \frac{٢٢٧٨٥}{٩ \times ٢٠٥٩٢٨} = ٠,٠١٢٢٩٣$$

٤. العيوب لكل مليون فرصة = العيوب لكل فرصة × ١٠٠٠٠٠٠

العيوب لكل مليون فرصة = ٠,٠١٢٢٩٣ × ١٠٠٠٠٠٠ = ١٢٢٩٣ عيب

ومن ملاحظة الجدول والذي يوضح العلاقة بين مستوى السيكما وكمية العيوب لكل مليون فرصة فإنه يمكن القول أن مستوى السيكما الذي يعمل في ظله المعمل هو ٣,٨ تقريباً بنسبة عيوب ١١% وبمستوى دقة ٨٩% في أداء العمليات.

أثر رفع مستوى السيكما في المعمل في تخفيض كلف الفشل

إن معرفة تأثير تطبيق منهج الحيود السداسي على كلف الفشل تتم من خلال معرفة أثر رفع مستوى السيكما في المعمل على كلف الفشل، حيث أن المعمل لو أراد رفع مستوى السيكما فإن هذا يتطلب التركيز على أنشطة الوقاية لتخفيض نسبة العيوب في المعمل، وبالتالي رفع نسبة الدقة في أداء العمليات مع ملاحظة أن لهذه الأنشطة تأثيراً طويل الأجل حيث يتطلب الأمر فترة طويلة الأجل لتبيان تأثير ذلك في المعمل وعليه، فإنه يمكن القول أن رفع مستوى السيكما في المعمل سوف يؤدي إلى تخفيض كمية العيوب وتخفيض كلف الفشل، فللوصول مثلاً إلى مستوى 5sigma فان كمية

العيوب سوف تكون ٢٣٣ وحدة لكل مليون فرصة بغض النظر عن الكلف التي سيتحملها المصنع للوصول إلى هذا الهدف أي بنسبة ٠,٠٠٠٢٣٣ لكل فرصة، وبتطبيق المعادلة في النقطة ٣ السابقة فإن كمية العيوب في المعمل سوف تكون:

$$\frac{\text{س}}{\text{٩} \times \text{٢٠٥٩٢٨}} = \text{٠,٠٠٠٢٣٣} \quad \text{س} = \text{٠,٠٠٠٢٣٣} \times \text{١٨٥٣٣٥٢}$$

س = ٤٣٢ عيب فقط

وبضرب عدد العيوب في نصيب الوحدات المعابة من تكاليف الفشل في المعمل المحددة مسبقاً فإن تكاليف الفشل سوف تبلغ ٤٣٢ × ٤٤١٧ = ١٩٠٨١٤٤ دينارا

أي ان رفع مستوى السيكما إلى 5sigma سوف يؤدي إلى تخفيض كمية العيوب في المعمل لتصبح ٤٣٢ عيباً فقط، وتخفيض كلف الفشل لتبلغ ١٩٠٨١٤٤ ديناراً مع ملاحظة أن هذا الامر يتطلب زيادة في كلف ضمان الجودة الذي لم يؤخذ بنظر الاعتبار بسبب التركيز على كلف الفشل فقط، وبهذه الطريقة يمكن معرفة كلف الفشل لكل مستوى سيكما يرغب المعمل الوصول اليه والجدول ٥ يوضح أن رفع مستويات السيكما من ٣,٨ إلى مستويات أعلى سوف يؤدي إلى تخفيض كمية العيوب وتخفيض كلف الفشل.

الجدول ٥

العلاقة بين مستوى السيكما وكمية العيوب وكلف الجودة الرديئة في المعمل

مستوى السيكما	كمية العيوب (وحدة)	كلف الفشل (دينار)
٤,٥	٢٥٠٢	١١٠٥١٣٣٤
٥	٤٣٢	١٩٠٨١٤٤
٥,٥	٦٠	٢٦٥٠٢٠
٦	٧	٣٠٩١٩

المصدر: من إعداد الباحث

وعليه فإن تطبيق منهج الحيود السداسي 6sgma سوف يقلل عدد العيوب في المعمل لتصبح ٧ وحدات فقط، وهذا سوف يؤدي إلى تخفيض كلف الجودة الرديئة في المعمل لتبلغ ٣٠٩١٩، أي أن هذا المنهج سيحقق وفورات مالية كبيرة في المعمل بمقدار ١٠٠٦٠٤١٢ ديناراً الذي يمثل مقدار التخفيض في كلف الفشل نتيجة للفرق بين مستوى السيكما الذي يعمل في ظله المصنع إلى مستوى 6sigma الذي يرغب الوصول إليه.

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات

١. إن الجودة الرديئة تحدث لسببين الأول هو عدم حدوث التطابق بين توقعات المستهلكين ومواصفات التصميم والثاني عدم حدوث تطابق بين مواصفات التصميم والنتائج الفعلية، ونتيجة لذلك تستخدم المنشآت مقاييس عديدة لمعرفة مستوى جودة ما تقدمه من منتجات وخدمات وأهم هذه المقاييس نسبة الإنتاج المعاب كجزء من

المليون، نسبة الإنتاج الجيد إلى إجمالي الإنتاج، التلف، المردودات، معدل العمليات الواقعة تحت رقابة الأدوات الإحصائية.

٢. تعد الشركات التي تركز على فحص الجودة أكثر من تصميمها من الشركات التي لا تولي اهتماما بالجودة، وهذا الأمر يؤدي إلى تحمل المنشأة تكاليف عالية للجودة الرديئة تنتج عن تحمل المنشأة تكاليف إضافية بسبب إصلاح الوحدات المعابة، كما أن جهود الفحص تزيد من تكاليف التقويم، أما المنشآت التي تركز على ضمان الجودة وتصميمها فإنها تتحمل تكاليف جودة أقل وذلك بسبب انخفاض كلف الجودة الرديئة.

٣. إن الحيود السداسي هو منهجية منتظمة تعتمد على مجموعة من الخطوات تعمل على تقليل الانحرافات وتحسين العمليات الإنتاجية من خلال استمرار ضبط وتعديل سير العمليات بما يتوافق مع المواصفات الموضوعة، وهو يعتمد بشكل كبير على الأساليب الإحصائية لتقليص العيوب وقياس الجودة بحيث تكون عدد الوحدات المعابة ٣,٤ وحدة لكل مليون وحدة .

٤. إن منهج الحيود السداسي يتفق مع المدخل الحديث في الجودة الذي يقوم على فلسفة التحسين المستمر في الجودة، وان تطبيقه يتطلب زيادة في كلف المنع بسبب التصميم الجيد للمنتج واستخدام الوسائل الإحصائية للرقابة على العمليات ومنع حدوث أخطاء في العمل لضمان الجودة، ولذلك يعد تخفيض كلف الجودة الرديئة من أهم المنافع المالية المتحققة جراء تطبيق هذا المنهج .

٥. تتمثل كلف الجودة الرديئة في المعمل بكلف الفشل الداخلي فقط، إذ لم يتم تأشير وتحديد أي نوع من كلف الفشل الخارجي، كما تم تحديد نسبة كبيرة لكلف التقييم بلغت ٣٩,٥٨ %، مما يؤشر اهتمام المعمل بفحص الجودة أكثر من ضمانها، وهذا لم يمنع وقوع الأخطاء والتي كانت السبب الجوهري لنشوء كلف الجودة الرديئة في المعمل حيث تم تحديد مجموعة العيوب والأخطاء من واقع استمارة تحليل المعاب في قسم السيطرة النوعية، وقد بلغ نصيب الوحدة المعابة من كلف الجودة الرديئة مبلغا قدره ٤٤١٧ ديناراً /وحدة معابة.

٦. إن رفع مستوى السيكما في المعمل يؤدي إلى تخفيض كلف الجودة الرديئة حيث تبين أن المستوى الذي يعمل في ظله المعمل هو ٣,٨ ورفع هذا المستوى ليبلغ ٤,٥ يؤدي إلى تخفيض الكلف الرديئة للجودة بمقدار ٨٩٥٨٣٧٠٦ دينار، أما عند مستوى ٥,٥ سيكما فإن التخفيض في كلف الجودة الرديئة يمكن أن يبلغ ١٠٠٣٧٠٠٢٠ ديناراً وعند مستوى ٦ سيكما فإن تخفيض كلف الجودة الرديئة يبلغ ١٠٠٦٠٤١٢ ديناراً.

التوصيات

١. ضرورة قيام إدارة المعمل باستخدام بعض الأدوات والوسائل الإحصائية للرقابة على الجودة لما لهذه الأدوات من دور كبير في اكتشاف مواطن الانحرافات والاختلافات في الإنتاج والبحث عن أسبابها واتخاذ الإجراءات التصحيحية لمعالجتها.

٢. ضرورة اهتمام إدارة المعمل بتوفير معلومات عن كلف الجودة في المعمل من خلال إعداد تقارير عن كلف الجودة والتي من خلالها يتمكن المعمل من تحديد الأهمية النسبية لمشاكل الجودة ومتابعة الأخطاء واتخاذ الإجراءات التصحيحية.
٣. للوصول إلى مستويات السيكما العالية ٦ او ٥ سيكما وتحقيق المنافع المالية لهذه المستويات وتخفيض كلف الجودة الرديئة على إدارة المعمل التركيز على ضمان الجودة وتصميمها والتركيز على أنشطة المنع بدلاً من فحص الجودة من خلال تحسين جودة العمليات والمنتجات وتشجيع العمل الجماعي والتصميم الجيد للمنتجات والتدريب الفعال والمكثف للعاملين على برامج الجودة والتركيز على فاحصين أكفاء والذي يؤدي في النهاية إلى تخفيض نسبة العيوب وتحسين الوضع التنافسي للمعمل ورفع معدلات الربحية .
٤. ضرورة الاهتمام من قبل الباحثين بمنهج الحيود السداسي الذي يعد من أحدث المناهج المتبعة لتحسين صورة المنشآت والوصول إلى درجة عالية من درجات الجودة والاطلاع على دراسات وتجارب عديدة في هذا المجال كونه له علاقة بجميع نواحي المنشأة خصوصاً إن هذا المنهج مطبق في أنواع متعددة من المنشآت سواء كانت إنتاجية أو خدمية أو منشآت صغيرة أو كبيرة الحجم.

المراجع

أولاً- المراجع باللغة العربية

١. إسماعيل، عمر علي، ٢٠٠٦، تقانة six sigma وإمكانية تطبيقها في الشركة العامة لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية في نينوى، رسالة ماجستير غير منشورة ،كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة الموصل، العراق.
٢. جودة، محفوظ احمد، ٢٠٠٤، إدارة الجودة الشاملة (مفاهيم وتطبيقات)، ط١، دار الوائل للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
٣. حسين، احمد حسين علي، ٢٠٠٣، المحاسبة الإدارية المتقدمة، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر.
٤. الخشابي، شاكر جار الله، ٢٠٠٦، إدارة الجودة الشاملة في البنوك التجارية الأردنية دراسة تحليلية مقارنة في البنك العربي وبنك الإسكان للتجارة والتمويل، مجلة الإداري، العدد ١٠٦، السنة ٢٨، مسقط، عمان.
٥. الريحاوي، مها محمود رمزي، ٢٠٠٤، استخدام المقاييس المالية لأداء الجودة وأثرها على تخفيض التكاليف وإعداد التقارير، مجلة الإداري، العدد ٩٩، السنة ٢٦، مسقط، عمان.
٦. الزيدي، مثنى فالح بدر، ٢٠٠٥، تحديد وقياس تكاليف الجودة لأغراض التخطيط بالتطبيق على مصنع الغزل والنسيج في الموصل، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة الموصل، العراق.
٧. الشعباني، صالح ابراهيم، ٢٠٠٤، الكلف النوعية، المسببات واسلوب ادارتها بهدف التخفيض، بحوث مستقبلية، العدد ٩، كلية الحدباء الجامعة، العراق، الموصل.
٨. مرعي، عطية عبد الحي، ٢٠٠٦، إدارة التكلفة لأغراض قياس تكلفة الإنتاج والخدمات والتخطيط والرقابة، المكتب الجامعي الحديث، الإسكندرية، مصر.
٩. النابلسي، مهند، ٢٠٠٥، أسرار الحيود السداسي، ط١ دار الوائل للنشر والتوزيع،عمان الأردن.

١٠. النعيمي، محمد عبد العال، ٢٠٠٧، (six sigma) منهج حديث في مواجهة العيوب، بحث مقدم إلى مؤتمر الزيتونة العلمي في الأردن.
١١. النعيمي، محمد عبد العال، صويص راتب جليل، ٢٠٠٨، six sigma تحقيق الدقة في إدارة الجودة مفاهيم وتطبيقات، ط١، أثراء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
١٢. هورنجرن، فوستر جورج، داتار سريكانت، ١٩٩٦، محاسبة التكاليف (مدخل إداري)، ترجمة احمد الحجاج، دار المريخ للنشر، الرياض، السعودية.

ثانياً - المراجع باللغة الانكليزية

1. Davis Mark m., aquilano Nicholas j., chase Richard b., 2003 , fundamentals of operations management,4thed, mc graw-hill,inc, usa.
2. Davis mark m., heineke Janelle 2003, Managing services(using technology to create value) , mc graw-hill,inc, usa.
3. Drury Colin, 2000, Manegment and cost Accounting, 5TH ,Edition, Business press ,UK.London.
4. Feigenbaum Armand v., 1991, total quality control, 3ed,mc graw-hill, inc, Singapore.
5. Hilton Rnald w.,1999,Managerial Accounting,4th ed, McGraw-Hill Companies inc, New York, USA.
6. Hilton Ronald w., Maher Michael w., Selto Frank H., 2000, cost management: strategies for business decisions , McGraw-Hill,USA.
7. Kaplan Roberet S., Atkinson Antony A. , 1998, Advanced Management Accounting, 3th ed, prentis hall, newjersey ,USA.
8. Schonberger richard j., knod,jr Edward m., 1997, operations management (customer-focused principles), 6ed, mc graw-hilll, inc, usa.
9. Slack Nigel, chambers stuart, Johnston Robert,2004, operations management, 4thed, prentice hall, England.
10. Thomas Kazmierski, j., 1995, ststistical problem solving in quality engineering, mc graw-hill, inc, usa.

ثالثاً - الانترنت

www.arabicstat.com/forums
WWW.VRDS.COM/SIX SIGMA/DMAIC
www.realinnovation.com/content/c070319a.asp
www.sixsigmaonline.org/articlelive/articles
www.isixsigma.com