تحسين جودة العمليات : تطبيق منهجية 6 سيجما في المنظمات الخدمية

د.محفوظ احمد جودة

جامعة العلوم التطبيقية – الأردن

ملخص:

هدفت هذه الدراسة إلى تقديم إطار منهجي لتطبيق 6 سيجما أو الستة انحرافات معيارية (Six Sigma 6 σ) في المنظمات الخدمية في الدول العربية، وذلك بهدف تقليل معدلات الأخطاء في عملياتها وتحسين جودة الخدمات المقدمة.

وقد أشارت الاستنتاجات إلى أهمية تطبيق هذه المنهجية في كافة المنظمات الخدمية وإلى أن التركيز على جودة المدخلات والمخرجات لا يكفي وحده لتقديم خدمة جيدة بل لا بد من التركيز كذلك على جودة العمليات وتقليل معدلات الأخطاء فيها.

وفي ضوء ذلك قدم الباحث عدة توصيات كان من أهمها ضرورة التوسع في تدريب العاملين في المنظمات المتبنية لمنهجية الستة سيجما وبالإضافة إلى الانفتاح على أفضل الممارسات في التجارب الدولية في هذا المجال.

Abstract:

This study aimed at presenting a methodological framework for implementing Six Sigma (6σ) in the service organizations in Arab countries, for the purpose of decreasing defects in their processes and improving service quality. Conclusions of the study show the importance of implementing this methodology in all service organizations. The study also shows that concentrating only on the quality of inputs and outputs is not enough for presenting good quality to customers and this should include the quality of processes well.

Based on that, several recommendations were presented. Among these recommendations were the necessity of training employees in the organizations adopting Six Sigma, and also the need of benefiting from the best practices in this field.

تمهيد :

تسعى منظمات الأعمال بكافة أنواعها و أشكالها إلى إجراء التحسينات المستمرة في مدخلاتها Inputs وعملياتها Processes و مخرجاتها Outputs من السلع و الخدمات . و على الرغم من ادخال التكنولوجيا الحديثة في منظمات الاعمال ، الا ان هذه المنظمات لا

زالت بحاجة ماسة الى تطوير عملياتها بما يتلائم مع متطلبات البيئة الخارجية حيث ان هذه البيئة الخارجية متغيرة باستمرار.

يحاول هذا البحث تقديم و تطوير منهجية متقدمة لتطبيق ستة سيجما Six Sigma او كما يسميه البعض الحيود السداسي وذلك في المنظمات الخدمية بهدف الارتقاء بمستوى أداء هذه المنظمات وتحسين جودة عملياتها وتقليل معدلات الأخطاء فيها.

يعتبر موضوع التحسين المستمر في الجودة من المواضيع الاساسية التي تلقى اهتماما واسعا من قبل منظمات الأعمال التي تتبع فلسفة ادارة الجودة الشاملة Total Quality Management . فقد اتجهت منظمات الاعمال في الاونة الاخيرة الى اجراء التحسينات المستمرة في عملياتها ونشاطاتها و قامت باتباع العديد من المنهجيات و الاساليب للوصول الى أفضل مستويات الجودة ، و من اهم هذه المنهجيات : 6 سيجما (6σ) والتي تتمتع بامكانية تطبيقها في كافة أنواع وأشكال منظمات الاعمال .

لذا فإنه ينبغي أن تبنى سياسة المنظمة وهيكلها التنظيمي وطرق العمل فيها على أساس تشجيع ودعم عمليات التحسين والتطوير لتقديم الأفضل دائماً (التميمي ، إبريل 2006).

تعود بدايات ستة سيجما الى عام 1986 حيث اكتشفت شركة موتورولا Motorola أن مستويات الجودة العادية في ذلك الوقت لم تكن لتحقق متطلبات عملائها و لا تلبي توقعاتهم و قد تبين ان ما كانت تعانيه الشركة من فقدان لعملائها كان سببه اعتمادها على مقياس ثلاثة سيجما ± 3 Sigma حيث كانت المسموحات وفق هذا المقياس تنعكس على زيادة في تكلفة المنتجات نتيجة لارتفاع تكلفة الاصلاح او اعادة العمل على الاجهزة التي تظهر فيها عيوب او اخطاء. (قطان ، 2001). وبناء عليه فقد طورت الشركة عملها وأوجدت منهجية ستة سيجما وبدأت بالعمل على تطبيقها. بعد ذلك أخذت أعداداً متزايدة من الشركات مثل General Electric, Allied Signal, Texas Instrument, Ford, DuPont ، وغيرها بتطبيق هذه المنهجية الجديدة في مجال تحسين جودة عملياتها ، حيث حققت مزايا عديدة نتيجة ذلك التطبيق .

و ياتي هذا البحث ليقدم منهجية متقدمة لتطبيق مفهوم الستة سيجما في المنظمات الخدمية في الدول العربية لأجل محاولة تقليل معدلات الاخطاء في عملياتها و تحسين جودة مخرجاتها .

القسم الأول : منهجية البحث

1- إشكالية البحث :

بالرغم من التطور الكبير في كافة المنظمات الخدمية نظرا لثورة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات ، وبالرغم من انتشار ثقافة الجودة وتعزيز مفهوم إدارة الجودة الشاملة واتساع استخدام ادواتها ، الا انه لا تزال هناك حاجة ماسة الى بذل الجهود المستمرة لتحسين جودة العمل و تقليل الاخطاء في العمليات.

وبناء عليه تتمثل إشكالية البحث في الاجابة على الأسئلة التالية :

أ- ما هي اهم العمليات في المنظمات الخدمية التي ينبغي التركيز عليها ؟

ب- ما مدى امكانية تقليل معدلات الاخطاء في تلك العمليات ؟

ج – هل يمكن تطبيق منهجية الستة سيجما في المنظمات الخدمية ؟

2- أهداف البحث :

يهدف البحث الى ما يلي :

أ- بيان مفهوم ومنهجية الستة سيجما.

ب- محاولة إبراز الاسباب الداعية لاهتمام المنظمات الخدمية باستخدام الستة سيجما.

ج – وضع إطارمنهجي للستة سيجما لتطبيقه في المنظمات الخدمية.

د – تقديم التوصيات المناسبة لاتخاذ الاجراءات الكفيلة بتقليل معدلات الاخطاء في العمليات الرئيسية بالمنظمات الخدمية .

3- اهمية البحث :

ان التركيز على جودة المدخلات و المخرجات لا يكفي لانتاج منتج جيد او تقديم خدمة تلبي متطلبات و توقعات العملاء ، بل لا بد من التركيز كذلك على جودة العمليات و تقليل الاخطاء فيها.

ترجع اهمية البحث الى كون هذا الموضوع من المواضيع التي تتسم بالحداثة

obeikandi.com

وبالتالي يمكن اعتبار هذه الدراسة محاولة لرفد المكتبة العربية بإطار منهجي أساسي لتحسين جودة العمليات و تقليل معدلات الاخطاء فيها ، وذلك لمساعدة المنظمات الخدمية على الارتقاء بسمعتها و تقديم افضل الخدمات التعليمية لعملائها

4- اسلوب البحث :

لقد اعتمد البحث المنهج الوصفي التحليلي في معالجة إشكالية موضوع البحث ، حيث يعتمد هذا المنهج على تحليل مفهوم التحسين المستمر في إدارة الجودة الشاملة ودراسة إمكانية تطبيق مفهوم ستة سيجما في قطاع الخدمات.

القسم الثاني: الإطار النظري

1- مفهوم ستة سيجما :

تسعى الشركات إلى أن تكون منتجاتها متطابقة ومتماثلة من حيث المواصفات والأبعاد والقياسات. وفي الواقع العملي فإن القدرة على الإنتاج المتماثل تماماً يعتمد على أمور عديدة منها ما هو مالي ومنها ما هو إداري ومنها ما هو فني ، بالإضافة إلى مدى تطبيق المنظمة للجودة الشاملة واستخدامها لأساليب التحسين المستمر.

أما بالنسبة إلى الستة سيجما فهي بالاساس عبارة عن منهجية تهدف الى تحسين العمليات في منظمات الاعمال من خلال تقليل معدلات الاخطاء في تلك العمليات مما يؤدي الى رفع مستوى رضى العملاء و تقليل التكلفة في هذه المنظمات. والسيجما Sigma هو حرف باللغة اللاتينية ويستخدم لقياس التشتت في الاحصاء حيث يعبر عن متوسط الجذر التربيعي لمجموع مربعات الانحرافات القيم عن وسطها الحسابي .

ووفقا للتوزيع الطبيعي للتكرارات يمكن تقسيم مساحة منحنى التوزيع الطبيعي الى اجزاء بدلالة الوسط الحسابي والسيجما ، فالمساحة بين الوسط الحسابي وبين (Sigma 1±) تساوي (% 68.27) تقريبا من المساحة الكلية او مجموع التكرارات او الحالات ، والمساحة المحصورة بين الوسط الحسابي و بين (Sigma 2±) تساوي (% 95.45) من المساحة الكلية ، و هكذا

obeikandl.com

تتدرج الحسابات حتى تصل الى حساب المساحة بين الوسط الحسابي وبين (±6 Sigma) تساوي (99.999966%) مما يعني أن (99.999966%) من الحالات او المنتجات او العمليات الجيدة تقع ضمن هذه المساحة. أو بمعنى آخر لا يتعدى فرصة ارتكاب الخطأ (3.4) بالمليون (جودة ، 2006).

يعرف Dedhia (July, 2005) ستة سيجما بأنها منهجية لتحسين العمليات في منظمات الأعمال وزيادة قدرتها من خلال استخدام الوسائل الإحصائية لتحديد وتخفيض وإزالة الاختلافات في العمليات.

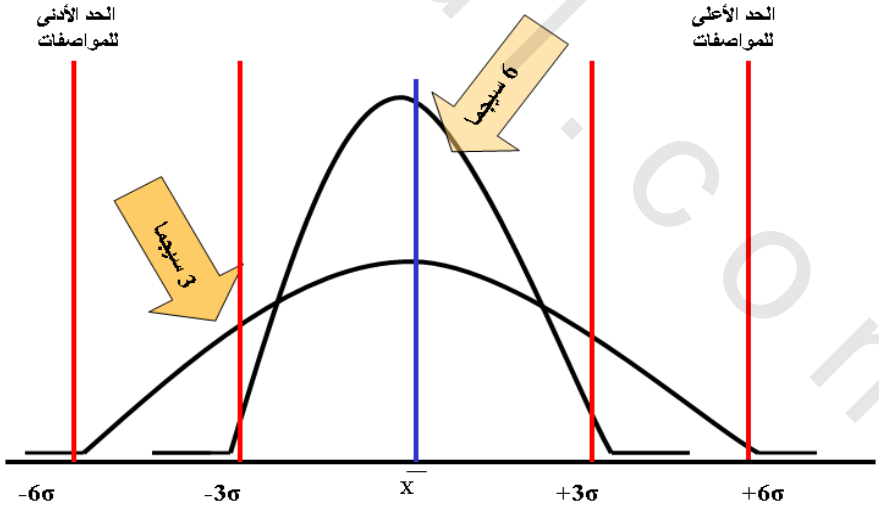
أما Brue (2005) فيعرفها بأنها عبارة عن مفهوم إحصائي يقيس معدلات الأخطاء في عمليات المنظمة.

وبناء عليه فالستة سيجما لا تخرج عن كونها مفهوماً إحصائياً يقيس معدل الخطأ في كل مليون فرصة في العملية ، ويستخدم هذا المفهوم بهدف تحسين أداء العمليات في المنظمة.

ويمكن تمثيل الستة سيجما بيانياً من خلال الشكل التالي:

الشكل رقم (1)

مقارنة 6σ مع 3σ



obeikandl.com

يتبين من الشكل أعلاه أن + 6σ تقع على يمين الوسط الحسابي ($\bar{x}$) ، وأن -6σ تقع على يسار الوسط الحسابي. كما يتبين كذلك أن احتمالات ارتكاب الأخطاء في حالة بلوغ المنظمة 6σ أقل بكثير من احتمال ارتكابها في حالة تحقيق المنظمة 3σ .

وقد تطور مفهوم ستة سيجما في الآونة الأخيرة ليشمل إجراء التحسينات في جوانب أخرى مثل وقت دورة المنتج Cycle Time وضياع الموارد Waste of Resources ، حيث أطلق على ذلك إسم Lean Six Sigma إذ تضمن هذا المفهوم الجديد العمل على تقليل وقت الدورة وتخفيض تكلفة العمليات بالإضافة إلى تقليل معدل الخطأ في كل مليون فرصة.

2- أهمية ستة سيجما:

يذكر جاك ويلش المدير التنفيذي السابق لشركة جنرال إليكتريك G.E. أن الستة سيجما ستكون الشيفرة الوراثية لقيادة المستقبل، وهذا إن دل على شيء فهو يدل على مدى أهمية هذا المفهوم.

ويمكن تلخيص أهم الفوائد التي تجنيها المنظمة من خلال تطبيق مفهوم الستة سيجما بما يلي:

1- تغيير ثقافة المنظمة باتجاه إيجابي من حيث ضرورة أداء العمل الصحيح من المرة الأولى.

2- التحسينات الجوهرية التي تحدثها المفهوم في العمليات.

3- إن تطبيق المفهوم سيؤدي إلى رفع مستوى الإنتاجية مما ينعكس على أرباح أكثر أو جودة أعلى في الخدمات المقدمة.

4- رفع مستوى رضى العملاء وزيادة ولائهم للمنظمة.

لقد حققت الكثير من المنظمات التي طبقت المفهوم وفورات كثيرة في غضون فترة قصيرة نسبياً ، ففي عام 2003 حقق بنك أوف أمريكا بعد تطبيقه للمفهوم حوالي 2 بليون دولار زيادة في الأرباح فضلاً عن 25% زيادة في مستوى رضى العملاء (www.reprint-content.com) . وهناك الكثير من المنظمات التي أثبتت الددرسات عنها أنها حققت وفورات كثيرة بعد تطبيق الستة سيجما (Motwani et al, 2004).

3- مباديء ستة سيجما:

هنالك مبادىء أساسية لستة سيجما ينبغي الاهتمام بها وأخذها بعين الاعتبار ، من أهمها:

5- إدراك أن الهدف الرئيس هو رضى العملاء أو المستفيدين من الخدمة

6- الاعتماد على الحقائق والأرقام عند اتخاذ أي قرار

obeikandl.com

7- إجراء التحسينات في العمليات المحورية في المنظمة

1- الإدارة الفعالة المبنية على التخطيط المسبق ، حيث تعمل ستة سيجما على تحويل الإدارة من اتخاذ قرارات كردود فعل على ما يحدث إلى إدارة تقوم بالتخطيط وتتخذ الاحتياطيات اللازمة قبل وقوع المشكلات.

2- التعاون غير المحدود ، مما يعني كسر الحواجز ما بين الدوائر المختلفة وتحسين آليات العمل على كافة المستويات الإدارية (النابلسي ، 2005).

3- استخدام الأساليب لضبط الجودة مثل مخطط باريتو ومخطط السبب والنتيجة وخرائط الرقابة.

4- البناء التنظيمي للقائمين على المشروع

يقسم العاملون في مشاريع ستة سيجما إلى أربعة مستويات إدارية:

أ- بطل المشروع Champion

- راعي المشروع والداعم الرئيس له
- يحارب لأجل نجاح المشروع ويعتبر نفسه مالك كل جزء فيه
- مدير رفيع المستوى في المنظمة
- متمكن من أساليب العمل ومنهجية ستة سيجما

ب- حامل الحزام الأسود العالي Master Black Belt

- من الضروري حصوله على شهادة نجاح بالدورة المتعلقة بذلك
- يحتاج إلى خبرات واسعة في إدارة المشاريع
- يتولى تدريب الموظفين حملة الحزامين الأسود والأخضر
- يساعد في تشخيص المشكلات

ج- حامل الحزام الأسود Black Belt

- يقوم بقيادة فرق العمل لتنفيذ المشروع
- يتولى تدريب الموظفين حملة الحزام الأخضر
- يقوم بتقييم مراحل المشروع

obeikandl.com

- الإشراف على الأنشطة الرئيسة في المشروع

د-**حامل الحزام الأخضر Green Belt**

- أعضاء في فرق العمل
- جمع المعلومات وتحليلها
- رفع التقارير عن مستوى الإنجاز
- معظمهم يعمل بوقت جزئي بالإضافة إلى عمله المعتاد

القسم الثالث: الجانب التحليلي

1- المنظمات الخدمية:

تشكل الخدمات القطاع الأكبر في اقتصاد العصر في معظم بلدان العالم. إن المنظمات الخدمية تتباين من حيث الحجم فهناك المنظمات العملاقة العاملة في مجالات الطيران والبنوك والتأمين والاتصالات والفنادق والنقل. كما أن هناك أيضاً المنظمات الصغيرة الحجم والتي تعمل محلياً (Lovelock, 200l) .

كما تشمل المنظمات الخدمية المؤسسات الحكومية وكذلك المؤسسات غير الهادفة إلى الربح مثل الجمعيات التطوعية والخيرية والاجتماعية.

تتمتع المنظمات الخدمية بصفات عديدة تجعلها تختلف عن المنظمات الصناعية من عدة جوانب (مشرقي، يونيو 2004) أهمها:

1- الطبيعة غير الملموسة للخدمة: فالخدمة شيء مجرد تحتوي غالباً على تقديم معلومات أو معرفة ولا يوجد شيء مادي يتم تبادله بين المنتج والعميل.

2- تقديم الخدمة حسب رغبة العميل: فالعميل يشارك في تحديد الكيفية التي يرغب أن يتلقى بها الخدمة، وذلك بعكس المنتجات السلعية التي يمكن أن تتصف بدرجة عالية من النمطية.

3- عدم إمكانية تخزين الخدمة: أي لا يوجد فاصل زمني بين تقديم الخدمة واستهلاكها، أما المنتجات الصناعية فيمكن إنتاجها وتخزينها لاستهلاكها في وقت لاحق أو في مكان آخر.

obeikandl.com

4- الاعتماد على تكنولوجيا كثيفة العمالة: تعتمد الخدمة على تكنولوجيا كثيفة العمالة نظراً لضرورة التفاعل المباشر بين مقدم الخدمة والعميل، في حين أن تكنولوجيا المنتجات الصناعية تعتبر كثيفة رأس المال حيث تزداد فيه درجة الآلية.

5- الانتشار الجغرافي لفروع المنظمة: يمكن إنتاج السلع ونقلها إلى أماكن متباعدة حتى تصل إلى العميل أما الخدمة فلا يمكن نقلها من مكان لآخر، لذلك تكون درجة الانتشار الجغرافي في حالة المنظمات الخدمية أكبر منها في حالة المنظمات الصناعية.

6- درجة مركزية اتخاذ القرارات: تميل المنظمات الصناعية إلى استخدام درجة أكبر من المركزية في صنع القرارات نظراً لنمطية الأداء. أما في حالة المنظمات الخدمية فإن الموظف المسؤول عن تقديم الخدمة يجب أن يتفاعل بشكل مباشر مع المستهلك لذلك لا بد من وجود درجة عالية من اللامركزية وبالتالي يصبح للموظف نفسه سلطة صنع القرار.

7- درجة الرسمية: تعتمد المنظمات الصناعية على درجة أكبر من الرسمية في الاتصالات وتسجيل الأنشطة والعمليات، أما في حالة المنظمات الخدمية فهي تعتمد بدرجة اقل على الاتصالات الرسمية نظراً لضرورة التفاعل المباشر بين أعضاء المنظمة والعملاء ولذلك غالباً ما يتم الاعتماد في المنظمات الخدمية على الاتصالات الشفهية المباشرة.

2- مراحل منهجية ستة سيجما في المنظمات الخدمية :

لا تعد منهجية ستة سيجما لتحسين الجودة وسيلة لقياس و مراقبة معدلات الاخطاء فقط ، بل هي تمتد لتشمل إدخال مجموعة واسعة من الادوات الى المنظمة بهدف تحسين الاداء

وبالتالي تحسين مستوى الخدمة المقدمة الى العملاء ، وتتطلب منهجية ستة سيجما تشجيع الابداع و اجراء تحسينات ضرورية في العمليات و التصميم بالاضافة الى تقليل الاختلافات في الطلبات او الخدمات المقدمة الى العملاء (Hug, 2006).

ويمكن تلخيص الخطوات المتعلقة بتطبيق منهجية ستة سيجما فيما يلي ، علما بان هذه الخطوات يتم اختصارها باللغة الانجليزية الى (DMAIC) و ذلك للتعبير عن الاحرف الاولى لكل من هذه الخطوات :

1 – التحديد Define :

المرحلة الأولى في هذه المنهجية تتضمن تحديد العمليات الاساسية التي تؤثر على العميل بشكل مباشر و ذلك لاجل التركيز عليها و دراسة امكانيات التحسين فيها كتقليل معدلات الاخطاء فيها او تخفيض فترة تسليم المعاملات او غير ذلك . و في هذه المرحلة يتم تعريف متطلبات و احتياجات العملاء من خلال الاستماع لصوتهم أي صوت العميل Voice of the customer و توزيع نماذج الاستبانات عليهم و تحليل اجاباتهم . وتهدف هذه الدراسة الى دراسة اخرى لأجل تحديد المواصفات الحرجة للجودة (CTQ) Critical to Quality بالنسبة الى العملاء كالموثوقية و سرعة التجاوب ووقت التسليم

و من اهم الادوات التي تستخدم لتخطيط العمليات الاساسية النموذج المسمى SIPOC و الذي يوضحه الشكل التالي :

الشكل رقم (2)نموذج SIPOC لتخطيط العمليات الاساسية

Suppliers من هم الموردون	Inputs مدخلات العملية	Process العملية	Output مخرجات العملية	Customers من هم العملاء
-1	-1	نقطة البدء.....	-1	-1
-2	-2		-2	-2
-3	-3	النشاطات	-3	-3
-4		.....	-4	
		.....		
		.....		
		.....		
		نقطة النهاية.....		

يوضح الشكل اعلاه SIPOC و الذي هو عبارة عن الاحرف الاولى للعوامل الخمسة المكونة له ، ما يلي :

1 – المورد او المزود Supplier : يتم تحديد موردي العملية الذين يقومون بتزويد مدخلاتها .

obeikandi.com

2 – المدخلات Inputs : تحديد مدخلات العملية من الموارد المادية والبشرية والمعلوماتية و التكنولوجية .

3 – العمليات او النشاطات Process :عمليات تحويل المدخلات الى مخرجات .

4 – المخرجات Outputs : السلع او الخدمات او المعلومات التي تنتج عن العمليات او النشاطات .

5 – العميل Customer : تحديد العميل الذي يستلم مخرجات العملية و نسعى الى إرضاءه وتلبية احتياجاته و توقعاته .

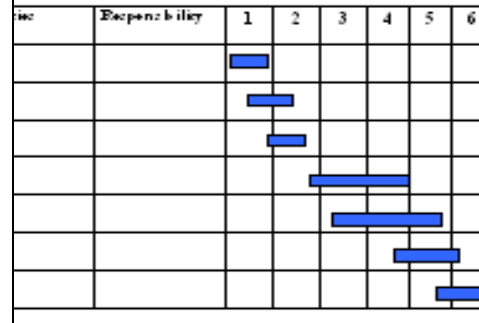
و في هذه المرحلة ايضا يتم وضع وثيقة مشروع الفريق Team Project Charter التي توثق مشروع الستة سيجما وتوفر كافة المعلومات المتعلقة به (Brue, 2005).

و يوضح الشكل التالي وثيقة مشروع الفريق :

الشكل رقم (3) وثيقة مشروع الفريق

وضع مشكلة العمل	**نطاق العمل**
----------	----------
تحديد الهدف	**القيـود**
----------	----------

obeikandl.com

----------	----------
----------	----------
اختيار الفريق	**خطة عمل المشروع**
----------	

Brue , Greg , (2005) Six Sigma for Small Business , Canada, Entrepreneur Press, p .8

و تتكون وثيقة مشروع الفريق اجمالا مما يلي :

1. وضع مشكلة العمل : وصف الوضع الحالي للمشكلة في العمل كان يكون وقت انجازالمعاملة يستغرق اربعون دقيقة بينما يطالب العملاء بان يتم انجاز المعاملة خلال ثلاثون دقيقة .

obeikandl.com

2. نطاق العمل : وصف نقطة بداية العملية و نقطة نهايتها مما يعمل على تحديد النشاطات التي ينبغي العمل على تصميمها او اعادة تصميمها

3. الاهداف : تحديد الاهداف المراد تحقيقها مثل تخفيض وقت تسليم او انجاز المعاملة عشرة دقائق خلال الستة شهور القادمة ، او زيادة مستوى سيجما من (3.0) الى (5.5) مثلا

4. القيود :

تدوين اية عراقيل قد تجابه عملية التنفيذ مثل عدم توفر الموارد او عدم وجود اجهزة كمبيوتر كافية .

5. خطة المشروع :

وضع خطة العمل لتنفيذ مشروع التحسين مع وصف النشاطات المطلوب تنفيذها و تسمية المسؤول عن التنفيذ بالاضافة الى التاريخ المتوقع لاتمام المشروع.

6.اختيار اعضاء الفريق : كتابة اسماء اعضاء الفريق و ماهية الأحزمة التي يحملها كل واحد منهم .

وبعد تجهيز و ثيقة مشروع الفريق تتم عملية تخصيص الموارد اللازمة للتنفيذ والعمل على توفيرها في الوقت المناسب .

2 – القياس **Measure** :

ينبغي قياس و دراسة ما هو موجود في الوقت الحالي من عمليات و انظمة ، ففي هذه المرحلة يتم قياس معدلات الأخطاء او العيوب الموجودة وتسجيلها كما هي في الواقع كما يتم في هذه المرحلة قياس مقدرة العملية Process Capability أي مدى قدرة العملية على مقابلة احتياجات العملاء . و يتم قياس مقدرة العملية من خلال مؤشرين هامين:

أ- مؤشر **Cp** :

يمكن حساب هذا المؤشر من خلال استخراج الفرق بين الحدين الأعلى والأدنى للمواصفات وقسمة الناتج على سيجما أو الانحراف المعياري مضروبا في الرقم (6) كما يلي :

obeikandl.com

$$Cp = \frac{\text{الحد الأعلى للمواصفات} - \text{الحد الأدنى للمواصفات}}{6 \times \text{الانحراف المعياري}}$$

و كلما كانت قيمة Cp أقل من واحد ، فان ذلك يعني ان العملية أكثر عرضاً من حدود المواصفات وبالتالي فهي غير قادرة على مقابلة احتياجات العملاء ويكون الوضع بالتالي غير مرغوبا فيه . أما إذا كانت قيمة Cp أعلى من واحد ، فالوضع مرغوب فيه إجمالاً ، إلا إذا لم يكن مركز العملية في الوسط بين الحدين الأعلى والأدنى للمواصفات ، حينئذ قد يتم تقديم خدمات بمستوى أقل من متطلبات العملاء.

ب- مؤشر Cpk :

يقيس هذا المؤشر مدى القرب من الهدف ودرجة الانسجام حول متوسط الأداء ، فالمنظمة يمكن أن تؤدي خدماتها بأقل حد من الاختلافات ولكنها بنفس الوقت قد تكون بعيدة عن الهدف باتجاه أحد حدي المواصفات مما يشير إلى أن تكون قيمة هذا المؤشر أقل، بينما تكون قيمة مؤشر Cp أعلى. وبناء عليه ، فإن مؤشر Cpk يعبر عن الفرق بين الوسط الحسابي وأقرب حد للمواصفات مقسوماً على 6 سيجما ، كما يلي:

$$Cpk = \text{القيمة الأقل}\left[\frac{\text{الحد الأعلى للمواصفات} - \text{الوسط الحسابي}}{6 \times \text{سيجما}}\right]$$

$$\text{أو} \quad \left[\frac{\text{الوسط الحسابي} - \text{الحد الأدنى للمواصفات}}{6 \times \text{سيجما}}\right]$$

وبالتالي يتم اختيار المسافة الأقل بين حدي المواصفات والوسط الحسابي بعد القسمة على 6 انحرافات معيارية حتى نحصل على قيمة المؤشر. وكلما قلت قيمة Cpk عن واحد فذلك يعني أن هناك خدمات غير مطابقة بشكل أكبر وأن مقدرة العملية تكون

أقل.

أما فيما يتعلق **باحتساب قيمة أو مستوى سيجما** الفعلية لعمليات المنظمة فيتم من خلال الخطوات التالية:

1 – حساب معدل الخطأ في العملية من خلال قسمة عدد الاخطاء او العيوب في العملية خلال فترة محددة على عدد الوحدات في العينة المختارة .

2 – جمع عدد الفرص التي يمكن ان تحدث فيها اخطاء في العملية .

3 – قسمة معدل الخطأ في العملية على عدد الفرص التي يمكن ان تحدث فيها الاخطاء ، لينتج معدل الخطأ لخاصية معينة من خصائص الجودة .

4 – ضرب معدل الخطأ لخاصية الجودة في الرقم 1,000,000 فينتج معدل الخطأ لكل مليون فرصة من الاخطاء (DPMO) Defect Per Million Opportunities .

5 – تحويل معدل الخطأ لكل مليون فرصة الى قيمة سيجما و ذلك باستخدام جدول التحويل المتعلق بسيجما Sigma Conversion Table و الذي يظهر كما يلي :

الجدول رقم (1)جدول تحويل Sigma إلى DPMO إلى Yield إلى Cpk

Sigma	DPMO	Yield	Cpk
1.5	500,000	50%	0.50
3.0	66,800	93.320%	1.00
3.5	22,700	97.730%	1.17
4.0	6,210	99.379%	1.33
4.5	1,350	99.865%	1.50
5.0	230	99.977%	1.67
6.0	3.4	99.999966%	2.00

يوضح الجدول أعلاه عملية التحويل من سيجما إلى معدل الخطأ بالمليون فرصة من الأخطاء إلى نسبة الإنتاج الجيد إلى مؤشر مقدرة العملية. ومن الملاحظ في الجدول المذكور

obeikandl.com

أن 3.4 خطأ في كل مليون فرصة DPMO تعادل 6 سيجما ، بينما أصلاً يجب أن تعادل 4.5 سيجما ، فمن أين أتى هذا الفرق الذي يساوي 1.5 سيجما ؟

في الواقع كان أول من لفت النظر إلى ذلك شركة موتور ولا والتي وجدت عن طريق خبراتها من خلال جمع المعلومات عن عملياتها أن هناك اختلافات بين الأوساط الحسابية للعمليات في المدى الطويل Long-term Dynamic Mean Variation ، وهذه الاختلافات تقع عادة في حدود 1.5 سيجما.

ومن خلال إضافة 1.5 سيجما إلى كل من طرفي منحنى التوزيع الطبيعي ، فإنه يمكن القول أنه قد تم أخذ ما يحدث في الواقع العملي للأوساط الحسابية للعمليات في الحسبان.

3 – التحليل Analysis :

الهدف من التحليل هو معرفة اسباب الاخطاء في العمليات التي تم قياسها في المرحلة السابقة . ويمكن استخدام العديد من الادوات في هذه المرحلة و من اهمها :

أ – تحليل باريتو Pareto Analyses

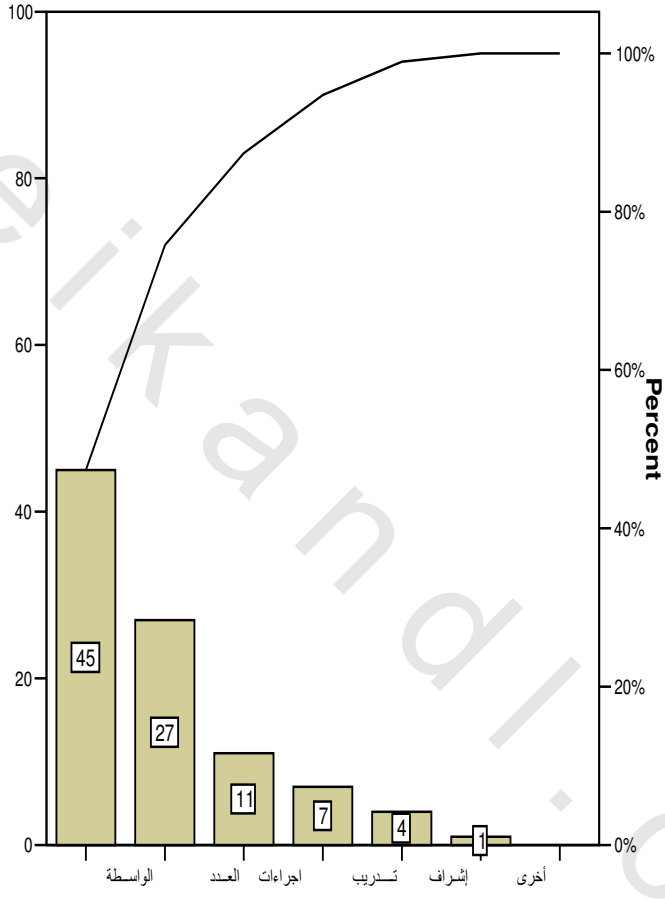
يستخدم تحليل باريتو لتحديد اولوية حل المشكلات ، حيث يساعد الادارة على التركيز على المشكلات التي لها اهمية نسبية اكبر والعمل على حلها أولاً.، ويرتكز هذا التحليل على قاعدة أساسية مفادها ان 20 % من المشكلات ترجع الى 80 % من الاسباب ، و بالتالي فان 80 % من المشكلات ترجع الى
20 % من الاسباب. إن مهمة تحليل باريتو هو اظهار الاسباب الاكثر تكرارا لاجل لفت نظر الادارة اليها ثم يليها بعد ذلك الاسباب الاقل فالأقل تكرارا
(جودة ، 2006) .

obeikandi.com

و يوضح الشكل التالي مثالاً لتحليل باريتو والذي يمثل اسباب طول فترة انجاز المعاملات في دائرة حكومية :

الشكل رقم (4)

تحليل باريتو لاسباب طول فترة انجاز المعاملات



يتبين من الجدول السابق ان الواسطة وقلة عدد الموظفين يشكلان حوالي 76 % من اجمالي الاسباب .

ب – مخطط السبب والنتيجة Cause–and–Effect Diagram

يعتبر مخطط السبب و النتيجة او كما يسميه البعض مخطط عظم السمكة Fishbone او مخطط Ishikawa نسبة الى اسم عائلة الشخص الذي ابتكره ، من اهم ادوات تحليل اسباب المشكلات الرئيسة و الثانوية و ربطها مع بعضها .

obeikandl.com

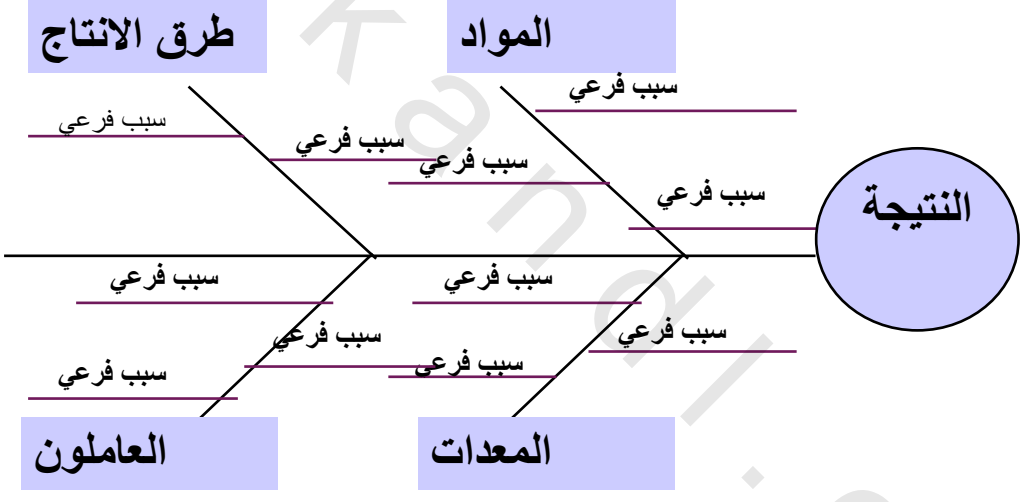
و يستخدم المخطط فيما يلي (اسماعيل ، 2006) :

1 – تحديد و ترتيب الاسباب الكامنة لمشكلة ما ، مثل تحديد اسباب ازدياد الحالات غير المطابقة لمنتج معين في المناوبة (الوردية) المسائية في مصنع ما .

2 – تلخيص الاسباب الى اسباب رئيسة هي : العاملون ، المعدات ، الاجراءات ، المواد ، البيئة ، و السياسات . وتختلف هذه الاسباب الرئيسية من مشكلة الى اخرى ، كما تختلف من بيئة الصناعة الى بيئة الخدمات . كما ويتم تجزئة كل سبب رئيسي الى اسباب فرعية وهكذا .

و يوضح الشكل التالي مثالا على مخطط السبب و النتيجة :

الشكل رقم (5)مخطط السبب والنتيجة



من الشكل رقم (5) يلاحظ أن الخطوط المتفرعة من الخط الرئيس في هيكل عظم السمكة تمثل أسباب المشكلة الرئيسة ، أما الخطوط المتفرعة من الخطوط الفرعية في هيكل عظم السمكة فهي يمثل الأسباب الفرعية والتي تفرعت عن الأسباب الرئيسة.

فالسبب الرئيس المتعلق بالعاملين يمكن أن يقسم إلى أسباب فرعية قد تشمل ضعف التوجيه أو قلة التدريب ، عدم فعالية الاتصالات بين الأفراد. كما أن مشكلة العاملين قد تتضمن كذلك عدو وجود حوافز مجدية أو انخفاض الروح المعنوية للعاملين ، إلى غير ذلك من الأسباب.

obeikandl.com

ج – تحليل درجة و تأثير الفشل (FMEA) Failure Mode and Effect Analysis

تستخدم هذه الاداة لمعرفة كيفية تاثير الفشل او الاخطاء على المواصفات الحرجة للعملاء (CTQ) Critical To Quality حيث تسمح هذه الاداة بتوقع الاخطاء المحتملة والتعرف عليها و من ثم تجنبها (النابلسي ،ص 347)

و يوضح الشكل التالي هذا التحليل :

الشكل رقم (6) تحليل درجة و تأثير الفشل (FMEA)

البند Item	طبيعة الفشل Failure Mode	نتائج الفشل Effects	أسباب الفشل Causes	درجة الخطر Severity (S)	احتمال تكرار الفشل Occurrence (O)	درجة عدم كشف الفشل Detection (D)	أولوية خطر البند RPN= Sx Ox D	الإجراء Action

يتبين من خلال الشكل السابق ان عملية تحليل درجة و تاثير الفشل (FMEA) تتم كما يلي (باند و آخرون ، 2002) :

1 – تحديد البنود الاساسية ذات التاثير على درجة جودة المخرجات .

2 – وضع درجة لكل من :

أ – مستوى خطورة (Severity Rate) البند و يعكس مدى الخطورة الناجمة عن فشل أي من خطوات العملية .

obeikandl.com

ب – تقدير احتمالات الفشل و التي تعتمد على معدلات تكرار (Occurrence) فشل العملية سابقا .

ج – درجة العجز عن الاكتشاف (Detection) المبكر للفشل . و العجز عن الوقاية منه قبل وقوعه .

3 – حساب محصلة الدرجات الثلاث حتى تصل الى اولوية خطر البند (RPN) Risk Priority Number .

4 – تصنيف بنود العملية طبقا لما يتم الحصول عليه من RPN .

5 – تحديد طرق خفض درجة RPN لكل بند .

4. التحسين (Improve)

تهدف هذه المرحلة الى ما يلي :

1. تنفيذ الخطط المتعلقة بالتحسينات وذلك إعتماداً على المعلومات التي تم تجميعها وتحليلها من خلال المراحل الثلاث السابقة ، وبعد أعادة تصميم العمليات لكي تتضمن هذه التحسينات .

2. قياس تأثير التحسينات بعد التنفيذ ، فقد يتم التوصل الى أن وقت تسليم المعاملة قد تم تخفيضه بحوالي 40% من الوقت الأصلي مثلاً.

3. توثيق الأجراءات المتبعة ، فكل أجراء جديد يتم أتباعه ينبغي أن يوثق .

4. تدريب الموظفين على الإجراءات والعمليات التي تم تحسينها .

وفي مرحلة التحسين فإنه يتم البحث عن مدى وجود علاقة معنوية بين مدخلات مشروع التحسين ومخرجاته وقد يستخدم هنا شكل الأنتشار Scatter plot لعرض طبيعة العلاقة بين المتغيرين وذلك بهدف تكوين فكرة أولية عن هذه العلاقة .

obeikandl.com

ومن الجدير بالذكر أن شكل الأنتشار ليس كافياً وحده من الناحية الإحصائية لمعرفة معنوية وقوة العلاقة بين المتغيرين ، وهناك أحصاءات أخرى يمكن اللجوء إليها في هذا المجال مثل أختبارات " ت " وتحليل التباين وتحليل الإنحدار ومعاملات الإرتباط وغيرها

ويتم في هذه المرحلة وضع تصميم للتجارب (DOE) Design of Experiment وذلك بهدف محاولة معرفة مدى تأثير المدخلات التي يتوقع أن يكون لها التأثير الأكبر على المخرجات الخاصة بالمواصفات الحرجة للجودة Critical to Quality . وبعد وضع تصميمات التجارب فأنه يتم تنفيذها وجمع البيانات الناتجة عنها لأجل أستخدامها في عمليات التحسين.

5.الرقابة (**Control**) :

الهدف من مرحلة الرقابة هو التأكد من أن التغييرات التي تم تنفيذها قد أدت إلى تحسين في الأداء . لقد تم اختيار مشروع التحسين وقمت بقياس وضعه الحالي ، وتوصلت الى الأسباب الرئيسه لوجود الأخطاء ، ووضعت أسساً للعلاقة بين مدخلاته وخرجاته ، وقمت بتنفيذ تصميمات التجارب ، والآن يأتي دور مرحلة الرقابة للتأكد من تطبيق الحلول التي تم التوصل إليها ولضمان استمرار التحسينات المتوقعة من المشروع .

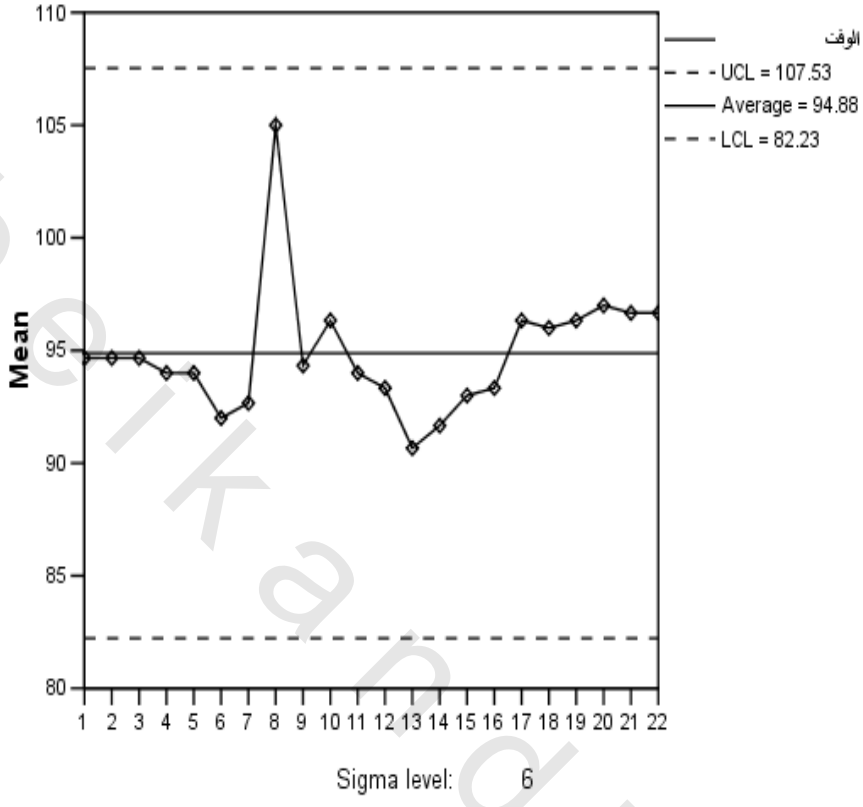
كما وتستخدم في هذه المرحلة خرائط الرقابة Control Charts والتي يبينها الشكل رقم (7) حيث يظهر فيها ثلاث خطوط أساسية :

الأول يمثل الخط الوسط أو الوسط الحسابي لمخرجات العملية والثاني يمثل الحد الأعلى للرقابة Upper Control Limit (UCL) والذي يستخرج عن طريق أضافة ست أنحرافات معيارية إلى الوسط الحسابي ، بينما يمثل الثالث الحد الأدنى للرقابة Lower Control Limit (LCL) والذي يستخرج عن طريق طرح ستة أنحرافات معيارية من الوسط الحسابي .

والشكل التالي يوضح المقصود بخرائط الرقابة:

obeikandl.com

الشكل رقم (7) خرائط الرقابة



_ وهناك أنواعاً كثيرة من خرائط الرقابة منها ما يتعلق بالرقابة على المتغيرات مثل , R Chart X Chart ومنها ما يتعلق بالرقابة على الخصائص مثل Np Chart، C Chart .

أن من الضروري وضع خطة للرقابة تتضمن اسم العملية و مواصفاتها و مدخلاتها ومخرجاتها و نتائج قياس مقدرة العملية Cp و قيمة ستة سيجما و تاريخ اخذ القياس ، بالاضافة الى طريقة الرقابة المتبعة .

ويوضح الشكل التالي نموذجا للخطة :

obeikandl.com

الشكل رقم (8)

خطة الرقابة لعملية 6 سيجما

رقم العملية _____	**الموقع** _____

العملية Process	المواصفات Specs Max Min	المدخلات Inputs	المخرجات Outputs	مؤشر Cp	وسيلة الرقابة Control Method	خطة التصحيح Correction Plan

هذا و ينبغي ان يتم اجراء تدقيق دوري على نتائج المشروع لضمان ان النتائج المرجوة قد حققت و ان وسائل الرقابة قد نفذت .

و على المشرفين على التدقيق توثيق كافة الاجراءات و المستندات اللازمة و رفع التقارير المتعلقة بالنتائج في الوقت المناسب .

3- متطلبات نجاح منهجية ستة سيجما

لكي تتمكن المنظمة من تحقيق النجاح في جهودها من أجل تطبيق منهجية الستة سيجما ، فإنه ينبغي توفر العديد من المتطلبات من أهمها:

أ- التركيز على العميل : الهدف الأساس من تطبيق ستة سيجما هو تحقيق متطلبات العميل وتوصيل المنتج أو الخدمة دون تأخير وبدون أخطاء.

ب- دعم وتأييد الإدارة العليا لهذه الجهود المبذولة، بالإضافة إلى سعيهم المتواصل نحو الوصول إلى مرحلة خلو العمليات من الأخطاء.

obeikandl.com

ج- التزام العاملين واقتناعهم بستة سيجما كمنهجية للتحسين المستمر، وبأن عليهم أن يضعوا نصب أعينهم وجوب أداء العمل الصحيح من المرة الأولى.

د- وجود نظام قياس فعال، بالإضافة إلى وجود نظام معلومات قادر على إيصال المعلومة للجهة المعنية في الوقت المناسب.

هـ- تحليل العمليات القائم على أساس احتياجات العملاء الحالية والمستقبلية، حيث اعتماداً على هذا التحليل سيتم وضع الاستراتيجيات المناسبة لتجنب وجود اختلافات في العمليات. (Escrig-Tena and Bon-Llusar , 2005)

و. تدريب العاملين وتعريف كل منهم بدوره في تطبيق المنهجية.

القسم الرابع : الاستنتاجات والتوصيات

أولاً: الاستنتاجات

بعد استعراض وتحليل منهجية ستة سيجما ، يمكن استنتاج الآتي:

أ- أهمية دراسة وتطبيق منهجية ستة سيجما في كافة القطاعات بما في ذلك قطاع الصناعة وقطاع الخدمات.

ب- لا يكفي التركيز فقط على جودة المدخلات والمخرجات ، بل لا بد أيضاً من التركيز على جودة العمليات وتقليل معدل الأخطاء فيها.

ج- تشكل منهجية ستة سيجما عنصراً هاماً لاستقرار المنظمات التي تتبناها وتعمل على تطبيقها ، وذلك بسبب دورها الفعال في تقليل معدلات الأخطاء وبالتالي تخفيض تكلفة العمل.

د- ضرورة قياس قيمة ستة سيجما للعمليات قبل وضع خطط التحسينات ثم إعادة القياس بعد تطبيق تلك التحسينات لمعرفة مدى تأثيرها على جودة العمليات.

هـ- ضمان استمرار التحسينات التي تم تنفيذها ونشر المعايير الجديدة للعمليات بعد التحسينات على العاملين.

ثانياً : التوصيات

في ضوء الاستنتاجات السابقة فإنه يمكن تقديم التوصيات التالية:

أ- نشر مفهوم ستة سيجما بين المسؤولين عن المنظمات وذلك من خلال عقد المؤتمرات والندوات وغير ذلك من الوسائل.

ب- قيام الجامعات بتدريس منهجية ستة سيجما في مناهجها ضمن التخصصات المختلفة بكليات الاقتصاد والعلوم الإدارية.

ج- التوسع في عقد الدورات التدريبية للعاملين بالمنظمات الخدمية عن الستة سيجما لإدراك مفهوم المنهجية وكيفية تطبيقها.

د- الانفتاح على أفضل الممارسات في التجارب الدولية في مجال الستة سيجما لأجل الاستفادة منها.

هـ- إجراء أبحاث في المستقبل في تطبيق منهجية ستة سيجما على مجالات عمل المنظمات الخدمية كالفنادق وشركات الطيران والجامعات والبنوك وشركات التأمين وغيرها.

المراجع العربية

- التميمي ، إياد فاضل محمد (26-27 إبريل 2006) ، " إدارة الجودة الشاملة وأثرها في الأداء الوظيفي للعاملين: دراسة ميدانية في عينة من البنوك الأردنية"، عمان ، المؤتمر العلمي الثاني لكلية الاقتصاد والعلوم الإدارية ، الجودة الشاملة في ظل إدارة المعرفة وتكنولوجيا المعلومات.
- جودة ، محفوظ (2006) ، إدارة الجودة الشاملة ، عمان ، دار زهران للنشر والتوزيع
- عبد الرحمن ، اسماعيل محمد (2006) ، الرقابة الاحصائية على العمليات ، الرياض ، معهد الادارة العامة .
- قطان ، هشام (أيلول 2001) ، "الجيود السداسي Six Sigma وسيلة لتحسين الجودة وتقليل الكلفة" . مجلة الجودة ، الجمعية الأردنية للجودة ، عمان ، العدد7 ، ص ص 2-13
- مشرقي ، حسن علي (يونيو 2004) ، "دور تكنولوجيا المعلومات في تحليل المشكلات واتخاذ القرارات في المنظمات الصناعية والخدمية" ، الإداري ، السنة 26 ، العدد 97 ، ص ص 47-69
- النابلسي ، مهند (2005) ، أسرار الجيود السداسي ، عمان ، دار وائل للنشر والتوزيع

obeikandl.com

المراجع الأجنبية

- Brue , Greg (2005), Six Sigma for Small Business. Canada, Ep Entrepreneur Press.
- Dedhia , Navin S. (July, 2005), "Six Sigma Basics" Total Quality Management. Vol 16, No.5, pp. 567-574
- Escrig-Tena , A.B. and Bon-Llusar , J.C. (2005), "A Model for Evaluating Organizational Competencies: An Application in the Context of a Quality Management Initiative, Decision Sciences, Vol 36, No. 2, pp.221-258
- Hug , Ziaul , (September, 2006), "Six Sigma Implementation through Competency Based Perspective (CBP), Journal of Change Management , Vol 6 , No-3 , pp. 277-289
- Lovelock, Christopher (2001), Services Marketing, 4th Edition, New Jersey, Prentice Hall
- Motwani, J. et al (2004), "A Business Process Change Framework for Examining the Implementation of Six Sigma", The Total Quality Management, Vol 16, Issue 4, pp 273-285
- www.reprint-content.com

obeikandl.com