

قياس جودة الأداء للوحدات العاملة بحرس الحدود باستخدام معيار Six Sigma

د. حسين يوسف عبد الله العظيم
أستاذ مساعد، جامعة تبوك
كلية العلوم، قسم الاحصاء

د. عبد الله احمد الخليفة عبد الله
أستاذ مساعد، جامعة تبوك
كلية العلوم، قسم الاحصاء

تاريخ استلام البحث: 2020/12/20

تاريخ قبول البحوث: 2021/01/25

نشر البحث في العدد الثالث عشر: سبتمبر 2021

رمز التصنيف ديوي / النسخة الالكترونية (Online) 2522-64X/355.06

رمز التصنيف ديوي / النسخة الورقية (Print) 2519-948X/355.06

قياس جودة الأداء للوحدات العاملة بحرس الحدود باستخدام معيار Six Sigma

د. حسين يوسف عبد الله العضم
أستاذ مساعد، جامعة تبوك
كلية العلوم، قسم الاحصاء

د. عبد الله احمد الخليفة عبد الله
أستاذ مساعد، جامعة تبوك
كلية العلوم، قسم الاحصاء

المستخلص

إن الخطط المتبعة لمنع جرائم الحدود من تهريب وتسلسل وغيرها من الجرائم لا بد لها من تقييم من خلال المنجزات خلال فترة زمنية محددة والذي يقاس عادة بعدد من الوسائل التي تختلف من منطقة لأخرى، فعدد العمليات التي تمت خلال فترة محددة هي المحور الأساسي في عملية تقييم الجودة لأداء الوحدة المعينة، فالمشكلة تتلخص في أن الأسلوب المستخدم لقياس هذه الجودة في اغلب الأحيان يعتمد على تحليل النسب والمتوسطات وهي مؤشرات ليست كافية بالقدر الذي يمكن من بناء خطط مستقبلية، إذ ليس هنالك أسلوب قياس حديث مستخدم لقياس هذه الجودة.

يهدف هذا البحث لعرض كيفية الاستفادة من معيار Six Sigma لقياس جودة الوحدة العاملة لحرس الحدود في منطقة معينة أو على مستوى الدولة. وهو أحد المعايير المعروفة في عالم إدارة الجودة، وتتلخص فكرته في تقليل عدد العيوب في المنتج حيث إنه يسمح فقط بـ 3.4 عيب لكل مليون فرصة أي أن نسبة الكفاءة والفاعلية 99.9997%. وسيتم تطبيق هذا المعيار على العمليات التي تمت خلال فترة محددة، على أساس أن العمليات التي تم الكشف عنها مؤخراً تمثل العيوب في المعيار.

تأتي أهمية هذه الدراسة من أنها تحدد مستوى الجودة التي تعمل به الوحدة العاملة لحرس الحدود في منطقة معينة ومن ثم يمكن بناء الخطط وتعديلها وفقاً لهذا المستوى وكذلك يمكن المقارنة بين أداء الوحدات المختلفة أو المقارنة بين أداء نفس الوحدة لفترات متباينة إضافة لقياس الجودة لحرس الحدود على مستوى البلد.

وقد خلصت الورقة لنتائج من أهمها أهمية استخدام منهجية six sigma في تطوير الأداء لحرس الحدود بصورة عامة وبصورة خاصة لحالة الدراسة فقد تبين أن جودة الأداء العام لحرس الحدود بالدولة X ضعيف يحتاج إلى معالجة، وأن الأداء لحرس الحدود بالدولة X كان أفضل في الربع الأخير من العام وأسوأ أداء كان في الربع الثالث من العام. وعلى مستوى الجرائم كان أفضل مستوى أداء لمكافحة التهريب من الخارج للداخل وأسوأ أداء في مكافحة التسلسل من الخارج للداخل.

Abstract:

The plans followed to prevent border crimes from smuggling, infiltration and other crimes must be evaluated through the achievements during a specific period, which is usually measured by measures which differ from one region to another. The number of operations that took place during a specific period is the focus in the process of quality evaluation of the performance for a particular unit.

The problem comes from those methods used to measure this quality in most cases depends on the analysis of ratios and averages, which are not enough indicators to the extent that it can build future, as there is no modern measurement method used to measure this quality.

This research aims to show how to use Six- Sigma measure to measure the quality of the operating unit of border guards in a specific region or at the state level. It is one of the well-known measures in the world of quality management, and its aims to reduce the number of defects in the product as it allows only 3.4 defects per million chances, meaning that the efficiency and effectiveness ratio is 99.9997%. This measure will applied to transactions that took place during a specified period, on the basis that the recently disclosed operations represent defects in the measure.

The importance of this study comes from the fact that it determines the level of quality at which the working unit of border guards works in a specific area, and then plans can built and modified according to this level. It is also possible to compare the performance of different units or compare the performance of the same unit for different periods in addition to measuring the quality of border guards at the Country.

The paper concluded that very important to use six-sigma methodology in developing the performance of border guards in general and for the case study. In addition, that the performance of the border guards in the state X was best in the fourth quarter of the year and the worst performance was in the third quarter of the year. Moreover, for crimes, the best performance was for combating smuggling from abroad to the inside and the worst performance was for combating infiltration from outside the inside.

الكلمات الدالة:

إدارة الجودة، العيوب، مستوى ال sigma، six sigma

المقدمة

يعد معيار Six Sigma احد أشهر المفاهيم الإدارية في عالم إدارة الجودة الشاملة وقد ظهر هذا المفهوم في شركة موتورولا الأمريكية في بداية الثمانينات من القرن الماضي وحقق انتشارا واسعا. حيث بدأت كبرى الشركات العالمية بتبنيه وتطبيقه على إجراءاتها الإدارية المختلفة. إن فكرة Six Sigma تكمن في أنه إذا كانت المنشأة قادرة على قياس عدد العيوب الموجودة في عملية ما فإنها تستطيع بطريقة علمية أن تزيل تلك العيوب وتقترب من نقطة الخلو من العيوب. وهي تحوي منهجية وفلسفة إدارية تقوم على مبدأ حازم يسعى إلى تركيز الجهد للحصول على منتجات وخدمات تقترب إلى حد كبير من أقصى درجات الجودة والإتقان وبأقل تكلفة وفي وقت قياسي.

ظهور معيار Six Sigma

بدأت أولى محاولات Six Sigma في سنة 1979 عندما أعلن المدير التنفيذي لشركة موتورولا Motorola أن المشكلة الرئيسية في تدني أرباح الشركة ناتجة من رداءة الجودة ومن ثم شرعت الشركة في رحلتها الطموحة من اجل الوصول بالعيوب في العملية الإنتاجية إلى الصفر. وفي أوائل الثمانينات طورت الشركة طرقا لحل المشاكل في العملية الإنتاجية، ما لبثت في منتصف الثمانينات أن عملت على نشر مفاهيم ال Six Sigma من خلال شركة أسمتها Six Sigma Academy (SSA) برئاسة مايكل هاري [7,9], Mekel Harry, وفي سنة 1995 تعاقدت شركة جنرال الكترك (GE) مع (SSA) من اجل تحسين برنامجها التدريبي وكانت هذه الخطوة مهمة في إشاعة مفهوم Six Sigma نظرا لما تتمتع به شركة GE من مكانه مرموقة بين الشركات العالمية. في ظل سوق المنافسة عملت الشركات العالمية على تبني هذا المفهوم في العملية الإنتاجية والخدمات لتحسين الكفاءة وتخفيض الكلف وإزالة العيوب وتقليص الاختلافات في المنتجات [12].

تعريف Six Sigma

عرفت Six Sigma على أنها برنامج لتحسين الجودة يهدف إلى تقليل عدد العيوب في العملية الإنتاجية لتصبح حوالي 3.4 جزءا لكل مليون فرصة [1]، وتعرف أيضا على أنها منهجية تهدف إلى تسريع عملية التطوير لإنتاج منتج خالي من العيوب [2]، وتعرف أيضا بأنها منهج أو فلسفة تستخدم لإزالة أو تقليل العيوب في العمليات والمخرجات بالمنظمة [19]. وقد أجمعت الأدبيات على تعريف Six Sigma من خلال ثلاث اتجاهات هي:

1. Six Sigma كمقياس إحصائي

عندما تخطط شركة ما بإنتاج سلعة معينة فإنها سوف تستقرئ متطلبات المستهلك أو توقعاته، وستعمل على تحديد الخصائص العملية (المواصفات التي هي محل اهتمام

المستهلك) والتي تعد من العناصر الحرجة (Critical to Quality) في المنتج، فضلا عن الكلفة. وان ظهور أي نقص أو عدم مطابقة المنتج لمتطلبات المستهلك فأنها ستؤدي إلى تأثير سلبي في ثقة المستهلك تجاه المنتج وبالتالي تجاه الشركة، لذا فان المصممون يعملون عادة على اعتماد أفضل تصميم عند مستوى مقبول من التكلفة.

إن المستهلك يقبل بحدود معينة من الاختلافات عن المواصفات المحددة مسبقا، بمعنى انه سيتم تحديد الوسط الحسابي للخصائص الحرجة في المنتج، وسيتم التحقق من مدى مطابقة الجودة بالمواصفات، وعليه فان الشركة ستعمل على قياس المخرجات والسيطرة عليها بحيث تكون ضمن الحدود المسموح بها.

من المقاييس الشائعة الاستخدام في قياس الاختلافات هو الانحراف المعياري والذي يرمز له بسيجما (σ) وهو مأخوذ من اللغة الرومانية، وهو طريقة إحصائية لقياس مستوى انحراف أو اختلاف المنتج عن المواصفات المحددة مسبقا، إذ يعمل الانحراف المعياري على بيان مدى تشتت البيانات عن وسطها الحسابي، ويأخذ الانحراف المعياري الصيغة الآتية [4]:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \mu)^2}{N}}$$

حيث أن: σ : الانحراف المعياري للمجتمع X_i : قيم المتغير

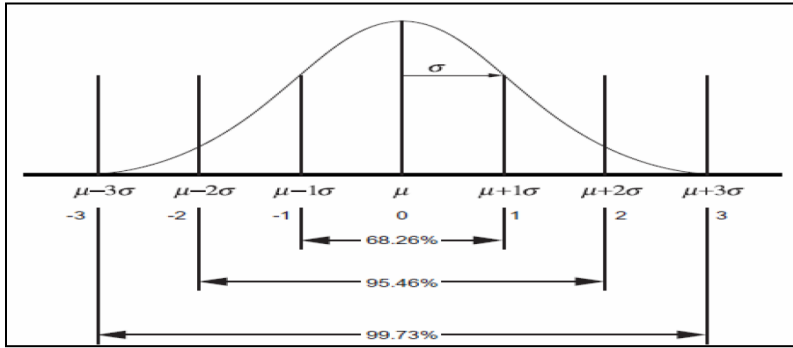
μ : الوسط الحسابي للمجتمع N : حجم المجتمع

أما في حالة العينة تستبدل المتغيرات أعلاه بمتغيرات العينة بمقام 1 - n:

فإذا كانت قيمة الانحراف المعياري صغيرة، فهذا يدل على أن مشاهدات المنتج منتشرة حول الوسط الحسابي، وإذا كانت مساوية للصفر فهذا يعني أن مشاهدات المنتج مساوية للوسط الحسابي. وإذا كانت الشركة عازمة على أن تكون مواصفات المنتج مطابقة للمواصفات المحددة مسبقا، فيتطلب ذلك مراقبة الإنتاج والحيلولة دون ظهور اختلافات في المنتج، أي أن تكون الاختلافات ضمن الحدود المسموح بها (الوسط الحسابي \pm الاختلافات المسموح بها عن متطلبات الجودة) أي $\mu \mp \sigma$. وتأخذ البيانات المنتشرة حول وسطها الحسابي شكل التوزيع الطبيعي بوسط حسابي مقداره μ وتباين σ^2 والصيغة الرياضية لدالة الكثافة الاحتمالية للتوزيع الطبيعي تأخذ الشكل التالي:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2} \quad -\infty \leq x \leq \infty$$

وبمثل المنحني في الشكل 1 منحني التوزيع الطبيعي القياسي المتغير العشوائي $Z \sim N(0,1)$



المصدر: Joglekar (2007)

شكل 1: منحني التوزيع الطبيعي القياسي

من الشكل 1 أعلاه يتضح أن ما نسبته 68.26% من المساحة تقع بين $\mu \pm \sigma$ بمعنى آخر ان هذه النسبة تمثل المنتجات او الخدمات التي تقع ضمن المواصفات المحددة، وان 31.74% تقع خارج $\mu \pm \sigma$ وتعتبر عن المنتجات والخدمات التي تقع خارج المواصفات المحددة، وهكذا لبقية النسب حيث إن ما نسبته 95.46% تقع بين $\mu \pm 2\sigma$ و 99.73% تقع بين $\mu \pm 3\sigma$. وبلغت الوحدات المعيبة لكل مليون وحدة منتجة، فان عدد الوحدات المعيبة عند $\mu \pm \sigma$ يبلغ (697.672)، وعند $\mu \pm 2\sigma$ يبلغ (308.770)، وعند $\mu \pm 3\sigma$ يبلغ (66.811)، وهكذا عند المستويات المختلفة لـ σ كما موضح في الجدول 1.

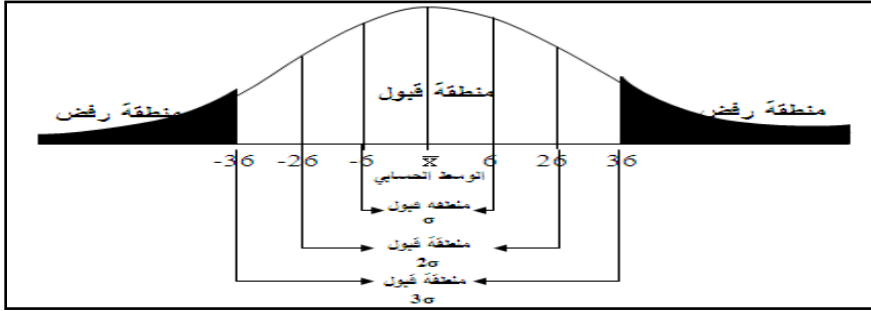
جدول 1: مستوى σ وعدد العيوب في كل مستوى

مستوى σ	العيوب لكل مليون فرصة
6 σ	3.4
5 σ	233
4 σ	6210
3 σ	66807
2 σ	308537
1 σ	690000

المصدر: www.isixsigma.com

إذن Six Sigma وسيلة إحصائية تصف تشتت البيانات عن المتوسط أو مجموعة من البيانات، فكلما كان التشتت اقل في العملية قلت العيوب في المنتج أو الخدمة [14]، وهي أداة العملية التي ينتج عنها 3.4 عيب في كل مليون فرصة، وهي التعبير الإحصائي الذي يشير إلى (99.99966%) دقة وهي قريبة من الواحد الصحيح أي قريبه من الكمال والمثالية [16].

الشكل 2 التالي يصف منطقة القبول ومنطقة الرفض



المصدر: النعيمي محمد (2007)

شكل 2: منطقة القبول ومنطقة الرفض

الشكل 2 أعلاه يبين حدود قبول إلى Three Sigma والمنطقة المظللة منطقة رفض وهذا ما يتم تطبيقه إحصائياً في أغلب الدراسات الإحصائية وتكون النسب التي يتم القياس بها هي (0.1)، (0.05)، و(0.01) ثلاث مناطق وكانت نسبة (0.01) تعتبر المرحلة المثالية لقبول أو رفض (يعني تطابق المواصفات بنسبة (0.99)) وهذا يعتبر أمر مهم وجيد ولكن التطور الأخير وزيادة جودة المواصفات وتحليل الكلف وحساب الأرباح تبين أن هذه النسبة تعطي خسائر كبيرة إضافة إلى عدم تحقيق رغبات المستخدمين في أي اتجاه وخاصة عندما يكون هناك حجم كبير من الإنتاج أو أعداد كبيرة من العملاء يتلقون الخدمات.

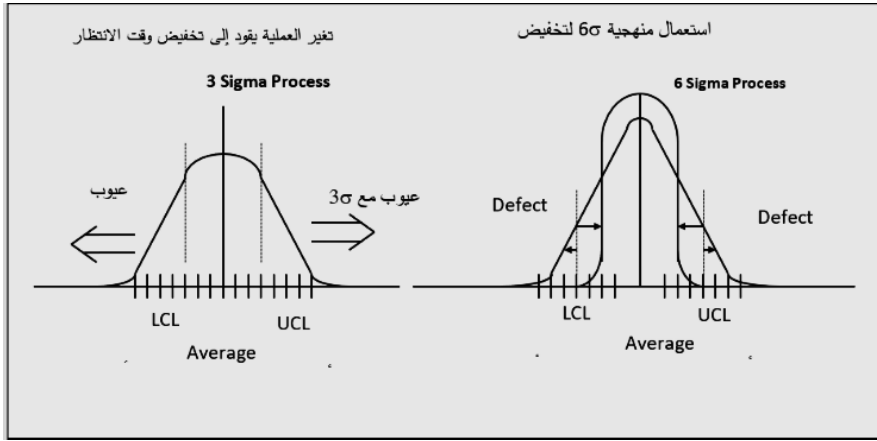
ويوضح الجدول 2 أدناه مقارنة بين Six Sigma و Three Sigma موضحة كيف أن Six Sigma أظهرت العيوب التي عجزت Three Sigma عن إظهارها:

جدول 2: مقارنة بين Six Sigma و Three Sigma

العالم مع Three Sigma	العالم مع Six Sigma
وصفة دواء طبية خاطئة واحدة كل 25 عام.	54000 وصفه دواء طبية خاطئة كل عام.
3 حالات وفاة لحديثي الولادة كل 100 عام.	40500 حالة وفاة لأطفال حديثي الولادة كل عام.
ماء غير صالح للشرب بمعدل ثانية كل (16) عام.	ماء غير صالح للشرب بمعدل ساعتين في الشهر.
فقدان 35 قطعة بريد كل عام.	فقدان 54000 قطعة بريد كل ساعة.

المصدر: Wary, Bruce & Hogan, Bob. (2002)

ويمكن توضيح ما تقدم من خلال الشكل 3 أدناه والذي يوضح منهجية Six Sigma لتخفيض التغيرية



المصدر: (2002) Wary, Bruce & Hogan, Bob.

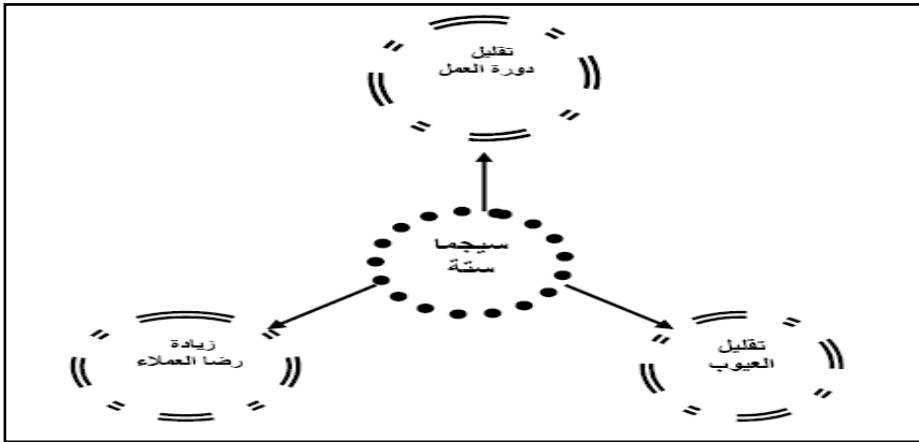
شكل 3: مقارنة بين Three Sigma و Six Sigma ومنهجية Six Sigma لتخفيض التغييرية

2. Six Sigma كهدف

تسعى Six Sigma إلى الوصول نحو الكمال في إنتاج منتج خالي من العيوب للوصول إلى رضا العميل وتحقيق احتياجاته ورغباته فهي إذن تسعى إلى تحقيق ثلاثة أهداف هي [13]:

- زيادة رضا العملاء.
- تقليل دورة الوقت اللازمة.
- تقليل العيوب.

ويمكن تصور هذه الأهداف من خلال الشكل 4 ادناه



المصدر: ابن سعيد. (2004)

شكل 4: أهداف Six Sigma

3. Six Sigma كنظام للإدارة:

تعد Six Sigma كنظام إداري متكامل على درجة عالية من الهيكلية لتحسين أنشطة العمليات المختلفة. فهي تمثل تنظيماً إدارياً يزود القادة بالأساليب والأدوات التحليلية اللازمة لحل المشكلات للوصول بالعملية إلى أعلى مستوى من الجودة [1]. ويتضح مما سبق أن نظام Six Sigma هو نظام تجويد شامل يسعى إلى تحقيق مرحلة اللامعيوب في إنتاج المنظمة لإرضاء العميل عن طريق تجويد المنتج وتخفيض تكاليف الإنتاج ورفع العائد والتخلص من الفاقد.

استراتيجيات تطبيق Six Sigma (منهج ديمياك)

1. مرحلة الخطة الأولية

ويذكر بعض الباحثين أنه يجب تطبيق خطة أولية لزيادة فرصة نجاح تطبيق Six Sigma وتتضمن هذه الخطة أربعة مراحل هي [10]:

- i. المقدمة: تتضمن خبراء لتدريب الإدارة العليا والكوادر المهمة وذلك من خلال شرح فكرة التكيف لتطبيق Six Sigma مما يؤدي إلى الفهم الواضح وإتقان المهارات المرادة لجعل الإدارة العليا تدعم تطبيق Six Sigma فيما بعد.
- ii. مرحلة التجربة: يبدأ الفريق المتدرب بتطبيق مشاريع أو برامج صغيرة مختارة في المنظمة وذلك بأشراف خبراء التدريب
- iii. مرحلة التطبيق: يتم تقويم المشاريع والبرامج التي تم تجربتها في المنظمة ويتم تطويرها بعناية لتكون قاعدة لبرامج Six Sigma المتبناة في المنظمة لاحقاً.
- iv. الاستمرار: عندما يتم البدء في برنامج Six Sigma في المنظمة ككل فإن العملية تتجه إلى مرحلة الاستمرار لتصبح جزءاً من ثقافة المنظمة الداخلية.

2. مرحلة تطبيق Six Sigma

يبدأ تطبيق Six Sigma بتحديد المشكلة ثم اختيار النموذج المناسب لتخفيف أو تجفيف المشكلة. هذا البرنامج يتبناه فريق عمل يسمى فريق Six Sigma، وهناك نماذج متعددة تؤدي إلى تحسين الأداء نذكر منها:

• منهج ديمياك DMAIC

• منهج ديمياك DMADV

يعد منهج ديمياك DMAIC من أكثر وأفضل المناهج استخداماً عند تطبيق Six Sigma، ويتم استخدامه عندما تكون المنظمة محتاجة إلى عملية تطوير في خدماتها أو منتجاتها، هو اختصار للكلمات الأساسية من مراحل عملية حل المشكلات وهي التعريف Definition، القياس Measurement، التحليل Analysis، التطوير Improvement والتحكم Control. إما منهج ديمياك DMADV فيستخدم عندما تحتاج المنظمة إلى إيجاد عمليات ابتكارية لتحديث وتطوير العمل بالمنظمة ويتكون من مراحل التعريف، القياس، التحليل، التصميم Design والتقييم Valuation، حيث يشترك مع منهجية ديمياك في المراحل الثلاثة الأولى. وستتناول منهجية ديمياك لأنها الأكثر انتشاراً واستخداماً [3]:

أ. مرحلة التعريف Define Phase: وهي مرحلة التعرف على المشكلة وما هو السبب الرئيس لحلها وما هي أهميتها بالنسبة إلى تطبيق معيار الجودة العالي Six Sigma [20].

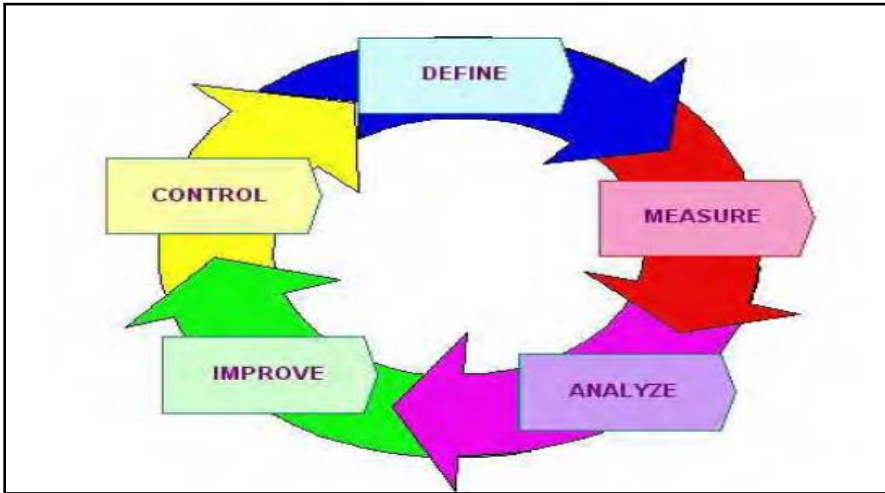
ب. **مرحلة القياس Measure Phase** تتضمن هذه المرحلة عملية تجميع البيانات والمعلومات لغرض فهم أسباب المشكلة وتحديد أفضل المقاييس التي يمكن أن تستخدم لتحديد طبيعة المشكلة.

ج. **مرحلة التحليل Analyze Phase** وهي التعرف على أسباب المشكلة (العيوب) واستخدام الأدوات الملائمة لغرض كشف العلاقات والمسببات لغرض تحديد الطرق الإحصائية التي تساعد في تحليل مسببات المشكلة.

د. **مرحلة التحسين Improve Phase** تتضمن هذه المرحلة مجموع الأنشطة التي تسهم في عملية تحسين الأداء والارتقاء بمستوى الخدمة بالمنظمة وذلك من خلال:

- ← كيفية التخلص من العيوب والسلبيات
- ← استنتاج البدائل المختلفة لحل المشكلة
- ← اختيار الحل المناسب وقياس النتائج

هـ. **مرحلة المراقبة Control Phase** ويتم فيها متابعة العمليات والتأكد من عدم تكرار الأخطاء مع الاستمرار بتطوير العمل وإعطاء معلومات للإدارة العليا عن مخرجات المشروع [5] والشكل رقم 4 يوضح مراحل منهج ديمياك



المصدر: الزهراني. (2010)

شكل 4: مراحل منهج ديمياك

الأدوات الإحصائية المستخدمة في مرحلة القياس

لقد حدد العديد من الباحثين والكتاب الأدوات الإحصائية المستخدمة في تشخيص وتحديد أسباب المشكلة التي تؤدي إلى زيادة الخدمات الرديئة ويمكن إيجاز هذه الطرق بما يلي:

1. تحليل تدفق المعلومات Process Flow Analysis

من خلال تدقيق المعلومات بتفحص وتشخيص نوع المعلومات ومدى فائدتها لعمليات تطبيق Six sigma والتأكد من أهمية هذه المعلومات ودقتها [5].

2. تحليل القيمة المضافة Value Added Analysis
القدرة على تقييم العمليات بالاعتماد على القيمة المضافة للنشاطات وإزالة الأشياء غير الضرورية في العملية بعد تشخيصها [5].

3. المخططات والرسوم البيانية Charts and Graphs
يتم في هذه الطريقة تمثيل الأسباب على شكل رسم توضيحي لبيان حجم ونسب الأسباب من خلال الشكل البياني أو الشكل الدائري مثل شكاوى المستفيدين.

4. المدرج التكراري Histogram
أحد أنواع مخططات الأعمدة، إذ يتم تمثيل البيانات على شكل رسم بياني بالاعتماد على التكرار، ويستفاد منه في المقارنة بين قابلية العملية ومواصفات الجودة، فضلا عن معرفة توزيع البيانات [8]

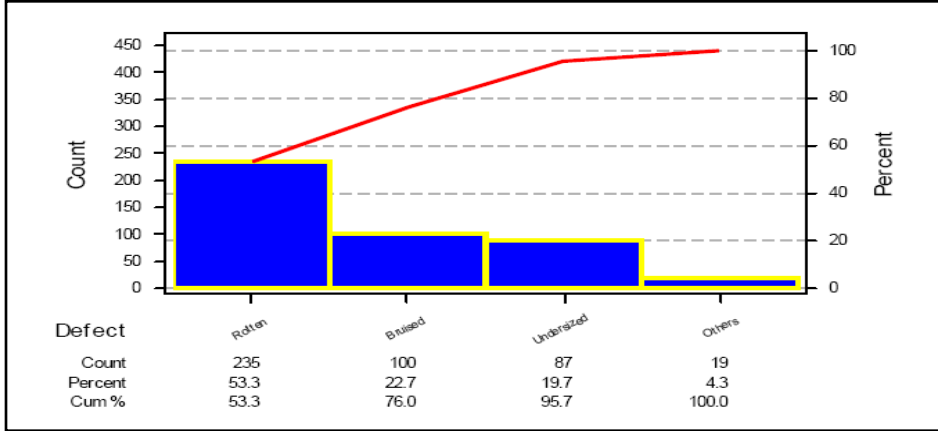
5. مخططات الاتجاه Run Charts
هو رسم بياني بسيط يساعد في دراسة المشاهدات عبر الزمن، إذ يمكن من خلاله اكتشاف الاتجاه وكذلك الاختلافات أو الدورية، كما يساعد في مقارنة أداء العملية قبل وبعد تطبيق الحلول، إن مجالات تطبيق مخططات الاتجاه تتضمن تحليل المبيعات، التنبؤ، تقارير الأداء وتحليل الموسمية [4].

6. مخططات الانتشار Scatter Diagrams
هو رسم نقاط انتشار متغيرين أو ميزتين أو عاملين لغرض دراسة وتشخيص العلاقة المحتملة بينهما. وتستخدم مخططات الانتشار كخطوة أولية قبل تحليل الانحدار لمعرفة إذا كان هنالك نمطية في البيانات، بمعنى أن هنالك علاقة خطية طردية أو عكسية أو لا توجد علاقة بين المتغيرين.

7. مخطط المسبب والتأثير Cause and effect Diagram
يعرف أيضا بمخطط اشيكوا Ishikawa أو مخطط فيشبون Fishbone، ويعد هذا المخطط أداة لتحفيز الأفكار لمعرفة أين تكمن المشكلة (المسبب)، إذ تكتب التأثيرات على شكل مستطيل في الجهة اليمنى، والمسببات تدرج في الجهة اليسرى، وترتبط باسم للإشارة إلى العلاقة بين المسبب والتأثير، بعد أن يتم تكوين مخطط المسبب والتأثير من الملائم الأخذ بنظر الاعتبار ست مسببات أساسية، والتي تساهم في استجابة المخرجات (التأثير) (الإنسان، الماكينة، المواد، الطريقة، القياس، البيئة) [15]

8. تحليل باريتو Pareto Analysis
يشير تحليل باريتو إلى أن نسبة مئوية قليلة من العمليات تتسبب في نسبة كبيرة من المشاكل، ويستفاد منه بتوضيح (قاعدة 20-80) وهي تعني ان اغلب المشاكل (80%) تحدث بسبب (20%) [5]. تعد خرائط باريتو احد أنواع خرائط الأعمدة، إذ يمثل المحور الأفقي الأصناف والتي تكون في اغلب الأحيان العيوب، ويتم ترتيب الأعمدة من الأكبر إلى الأصغر، ومن خلال مخطط باريتو يمكن تحديد العيوب التي تتضمن القليل الحيوي (Vital View)، والكثير

البديهي (Trivial Many) ، وخط النسب المئوية يساعد في الحكم على الإسهامات المضافة لكل صنف . يساعد تحليل باريتو على تركيز الجهود على تحسين المناطق التي يمكن أن يكون لها مردود أكبر. الشكل 5 يوضح مخطط باريتو، إذ يلاحظ أن المشكلتين Rotten و Bruised بحاجة إلى المزيد من الاهتمام، وان معالجة المسببات سيؤدي إلى حذف 80% من المشاكل.



المصدر: Pyzdek. (2003)

شكل 5: مخطط باريتو

مفاهيم Six Sigma

يمكن تلخيص المفاهيم التي يبني عليها المعيار فيما يلي [4]:

1. الوحدة Unit: هي منتج أو خدمة أو مستوى الخدمة المطلوب دراسته.
2. الوحدات المعيبة Defective Units: وهي الوحدات غير المطابقة لصفة واحدة أو أكثر من متطلبات المستهلك.
3. العيوب في الوحدة الواحدة Defects per Unit (DPU): وهي مجموع العيوب لـ n من الوحدات المعيبة مقسوما على العدد الكلي للوحدات أي أن:

$$DPU = \frac{\text{Number of defects}}{\text{number of units}}$$

4. الفرصة المعيبة Defect Opportunity: عدد الفرص المحتمل أن تكون معيبة في الوحدة ويمكن أن يكون هنالك العديد من الفرص المعيبة في الوحدة الواحدة.
5. العيوب في الفرصة الواحدة Defect per Opportunity (DPO): وتمثل نسبة العيوب في الوحدة الواحدة مقسوما على مجموع الفرص أي أن:

$$DPO = \frac{DPU}{\text{number of opportunities}}$$

6. العيوب في المليون فرصة (DPMO) Defects per Million Opportunity: وهي تمثل العيوب في الفرصة مضروبا بمليون أي أن:

$$DPMO = DPU \times 10^6$$

7. العائد الخالي من العيوب (Y) Yield: يمثل الوحدات ضمن المواصفات مقسوما على العدد الكلي للوحدات أي أن:

$$Y = \frac{\text{units satisfying standards}}{\text{Total number of units}}$$

حيث إن الوحدات ضمن المواصفات تعني الوحدات الخالية من العيوب.

8. العائد المدور للطاقة الإنتاجية الخالية من العيوب (RTY) Rolled Throughput Yield: يمثل الإنتاج الخالي من العيوب لكل العمليات الجزئية وعبر عنه بالصيغة:

$$RTY = Y_1 \times Y_2 \times \dots \times Y_k = \prod_{i=1}^k Y_i$$

حيث أن: Y_i : تمثل العائد الخالي من العيوب في الخطوة i ، k : عدد الخطوات في الإنتاج أو الخدمة.

9. مستوى Sigma:

تستخدم الصيغة التالية في إيجاد مستوى Sigma:

$$\text{Sigma Quality Level} = 0.8406 + \sqrt{29.37 - 2.221 \times \ln(DPMO)}$$

وبعد ذلك يتم استخدام القيمة المتحصل عليها من المعادلة أعلاه في تحديد مستوى ال Sigma التي تعمل به المنشأة المحددة وفقا للجدول (3) التالي:

جدول 3: العلاقة بين مستويات Sigma وعدد العيوب لكل مليون فرصة

المردود % Process yield	العيوب لكل مليون فرصة DPMO	مستوى سيجما Sigma Level
30.85	691.500	1
69.15	308.500	2
93.32	66.800	3
99.38	6.200	4
99.977	230	5
99.99966	3.4	6

المصدر: (Joglekar,2003)

تطبيق Six sigma على حرس الحدود في الدولة (X)

لعل من أبرز مهام حرس الحدود هي مراقبة ومكافحة الآتي:

1. التهريب من الداخل للخارج
2. التهريب من الخارج للداخل
3. التسلل من الداخل للخارج
4. التسلل من الخارج للداخل
5. التحركات المشبوهة على الحدود

وركز هذا التطبيق على قياس جودة الأداء بصورة عامة أولاً ثم تفصيلاً لكل جريمة من الجرائم أعلاه بغرض ترتيبها حسب الأهمية.

توضح إحصائيات حرس الحدود في الدولة (X) ارتفاع نسبة الجرائم التي لم تحبط في حينها حيث بلغ المتوسط أكثر من 28.0% من مجموع الجرائم بصورة عامة، وعليه قررت إدارة حرس الحدود في الدولة (X) تحديد العوامل التي كانت سبباً في عدم احباط هذه الجرائم قبل وقوعها. ولتحقيق ذلك تم اختيار عينة عشوائية تتكون من 379 جريمة من أحد السنوات، حيث بلغت نسبة الجرائم التي لم تحبط في حينها 28.23% أي 107 جريمة لم تحبط في وقتها. في الجدول 5 أدناه سيتم التعامل مع مشكلة الجرائم التي لم تحبط في وقتها باستخدام منهج ديمياك.

جدول 4: تطبيق منهج ديمياك على عمليات حرس الحدود في الدولة (X)

المرحلة	الهدف	الوصف
التعريف	تحديد المشكلة (العيوب)	عدم التمكن من احباط أكثر من 28% من الجرائم قبل وقوعها (X).
مرحلة القياس	تحديد الخصائص الحرجة للجودة	تحديد العوامل التي أدت إلى عدم احباط هذه الجرائم في وقتها (يمكن استخدام المنهج المسحي أو المقابلات لقياس تأثير هذه العوامل) أو الاستفادة من الدراسات التي تمت في هذا المجال
مرحلة التحليل	الفهم الكامل لأسباب العيوب (المشكلة)	الفهم الكامل للمتغيرات والعوامل المباشرة وغير المباشرة التي تؤثر في عدم احباط الجرائم في وقتها. وهذا ربما يعطي مؤشراً مبكراً من إدارة حرس الحدود لتوجيه من يرأسهم بضرورة تلافيتها.
مرحلة التحسين	تحديد عدد المتغيرات الرئيسية وتأثيرها على الخصائص الحرجة للجودة	تحديد استراتيجيات مقبولة لتقليل عدد الجرائم التي لم يتم احباطها في وقتها (هذه الخطوة ربما تتطلب استخدام مناهج إحصائية متعددة وأدوات لتحديد المتغيرات العالية التأثير في المشكلة). تحديد استراتيجيات مقبولة لتقليل أو إزالة تأثير العوامل التي تؤدي إلى عدم احباط الجرائم في وقتها والذي بدوره يقود إلى تحسين الأداء في عمليات حرس الحدود.
مرحلة التحكم	التأكد من أن التعديلات تقع ضمن إطار نظامي مقبول	التأكد من أن الاستراتيجيات المقترحة لحل مشكلة عدم احباط الجرائم في وقتها تقع ضمن إطار نظامي مقبول وذلك من خلال عملية الإشراف المستمر.

المصدر: إعداد الباحث

ولحساب قيمة six sigma للحالة السابقة فان الباحث قام بالآتي:

تم تعريف المفردات وفقا لمفاهيم ال six sigma كالآتي:

أ. حالة عدم إحباط العملية الإجرامية في حينها (الجريمة التي تكتشف بعد فترة) تعد كوحدة معيبة.

ب. عدد حالات الجرائم التي لم تحبط في حينها مقسوما على عدد الجرائم الكلي، يعد نسبة للعيوب في الوحدة الواحدة، وتمثل العيوب في الفرصة الواحدة نسبة لعدم وجود تجزئة للوحدة المعيبة.

أولا: قياس جودة الأداء بصورة عامة

تؤخذ البيانات في هذه الحالة لبيانات فترات سابقة حسب الرغبة، ولكن يفضل أن تؤخذ البيانات ربع سنوية على رأس كل سنة وذلك من اجل التقويم السنوي للأداء. الجدول 5 التالي يمثل البيانات الخاصة بجرائم الحدود للدولة X وحساب مستوى ال sigma لسنة واحدة:

جدول 5 : مستوى ال sigma للأداء خلال العام

ال sigma مستوى	العيوب في المليون فرصة	العيوب في الفرصة الواحدة	عدد الجرائم التي لم تحبط في حينها	العدد الكلي للجرائم	الفترة الزمنية
2.04	289855	0.29	20	69	الربع الأول
1.45	468750	0.47	30	64	الربع الثاني
1.00	546875	0.55	35	64	الربع الثالث
2.25	293333	0.29	22	75	الربع الرابع
1.70	397059	0.40	27	68	المعدل

المصدر: إعداد الباحث

من الجدول (5) أعلاه يلاحظ أن مستوى ال sigma العام 1.70 وهو مستوى ضعيف يعكس ضعف الأداء تجاه مكافحة جرائم الحدود بهذه الدولة مما يتطلب البحث عن الأسباب التي تقف عائقا دون تقدم مستوى الأداء. أفضل مستوى للأداء كان في الربع الأخير من العام (مستوى ال sigma = 1.00).

ثانيا: قياس مستوى ال sigma كل جريمة على حدة:

لا بد من قياس مستوى ال sigma لكل جريمة على حدة لمعرفة ما إذا كان ضعف الأداء العام ناتج من الجرائم ككل أم أن هناك جريمة بعينها كان لها الأثر الواضح في هذا الضعف.

يتم أخذ البيانات في هذه الحالة كمجموع لبيانات فترات سابقة ويفضل أن تكون سنة من اجل التقويم السنوي للأداء.

الجدول 6 الآتي يمثل البيانات الخاصة بجرائم الحدود التفصيلية للدولة X وحساب مستوى ال sigma لسنة واحدة:

جدول 6: مستوى الـ sigma لكل جريمة على حدة

مستوى الـ sigma	العيوب في المليون فرصة	العيوب في الفرصة الواحدة	العدد الذي لم يحبط في حينه	تكرار الجريمة خلال العام	الجريمة
1.55	442308	0.44	23	52	التهريب من الداخل للخارج
2.17	250000	0.25	20	80	التهريب من الخارج للداخل
1.27	510204	0.51	25	49	التسلل من الداخل للخارج
1.22	517857	0.52	29	56	التسلل من الخارج للداخل
1.59	428571	0.43	15	35	التحركات المشبوهة على الحدود

المصدر: إعداد الباحث

من الجدول (6) أعلاه يلاحظ أن مستوى الـ sigma لكل الجرائم اقل من 2 مما يعنى ضعف جودة الأداء تجاه مكافحة هذه الجرائم وأنها بلا استثناء كانت سببا في الضعف العام للأداء. أفضل مستوى أداء كان في مكافحة التهريب من الخارج للداخل (مستوى الـ sigma = 2.17) واسوأ مستوى أداء كان في مكافحة التسلل من الخارج للداخل (مستوى الـ sigma = 1.22).

النتائج

1. أهمية منهجية six sigma في قياس جودة الأداء بصورة عامة .
2. أهمية منهجية six sigma في تطوير الأداء لحرس الحدود .
3. جودة الأداء العام لحرس الحدود بالدولة X ضعيف يحتاج إلى معالجة.
4. على المستوى العام لأداء حرس الحدود بالدولة X كان أفضل أداء في الربع الأخير من العام وأسوأ أداء كان في الربع الثالث من العام.
5. على مستوى الجرائم كان أفضل مستوى أداء لمكافحة التهريب من الخارج للداخل وأسوأ أداء في مكافحة التسلل من الخارج للداخل.

التوصيات

1. ضرورة استخدام مفهوم الـ six sigma في عمليات قياس جودة الأداء لحرس الحدود بصورة عامة ولكل جريمة خاصة لأجل الوقوف على نقاط الضعف ومحاولة معالجتها.
2. تطبيق المفهوم دوريا لمعرفة مدى التقدم الذي أحرزته المعالجات في الفترة السابقة.
3. تخصيص إدارة خاصة بعمليات six sigma تتبع لإدارة الجودة بحرس الحدود.

المراجع

1. ابن سعيد، خالد سعد عبد العزيز، "سيجما سته تطبيقات على المنشأة الخدمية والصناعية"، الرياض (2004).
2. الزهراني، محمد بن صالح، "Six Sigma إمكانية تطبيق أسلوب سيجما ستة في نادي ضباط قوى الأمن في الرياض"، رسالة ماجستير، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، 2010.
3. الشامان، أمل بنت سلامة، "تطبيق سيجما ستة في المجال التربوي" مجلة جامعة الملك سعود، العلوم التربوية والدراسات الإسلامية، العدد (18) ، 2005، ص 89-136.
4. الصفاوي، صفاء ومزاحم، محمد يحيى (2009) " التحليل الإحصائي باستخدام أسلوب six sigma"، ورقة بحثية مقدمة للمؤتمر الإحصائي العربي الثاني .
5. النعيمي، محمد عبدالعال (2009)، "Six Sigma أسلوب إحصائي متقدم للوصول لأقل نسبة خطأ ممكنة"، ورقة بحثية مقدمة للمؤتمر الإحصائي العربي الثاني.
6. إيثار عبد الهادي وآخرون (2005)، "تحسين العملية باستخدام طريقة six sigma – دراسة حالة في الشركة العامة لتجارة الحبوب فرع بابل " مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية بجامعة بغداد العدد (37) ص ص 128-161.
7. Barney M. Barney, "Motorola's second generation", (Forum Magazine, 1 3, 2002) pp.13-16
8. Basu, Ron, "Implementing Six Sigma and Lean: A practical Guide to Tools AND Technigues", (Butterworth-Heinemann is an imprint of Elsevier Linacre House, Jordan Hill, Oxford, UK, 2009)
9. Folaron, J. Folaron, "The evolution of Six Sigma", Forum Magazine, 24, 2003), pp. 38-44.
10. Introduction to Six Sigma: Applying Statistical Analysis to Business Issues. <http://www.google.com.sa/interstitial?url=http://www.ketch.ca/documents/KetchIntroSixSigma.pdf>.
11. Joglekar, Anand M, "Statistical Methods for Six Sigma", (John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. USA, 2003).
12. Levine, David M., "Statistics For Six Sigma Green Belts With MINITAB and JMP", (Pearson Education, Inc., New Jersey, USA, 2006)
13. Pande, P., Neuman, R. and Cavanagh, R, "The Six Sigma Way: How GE, Motorola and Other Top Companies are Honing their Performance", (New York: McGraw-Hill, 2000)
14. Pande, P. and Holpp, L, "What is Six Sigma?", (McGraw-Hill Companies , U.S.A. 2002),

15. Park, Sung H, " Six Sigma for Quality and Productivity Promotion", (Asian Productivity Organization, 2003)
16. PAUL, L.E., "Practice Make Perfect", (CIO Enterprise, Vol. 12, No 7, Section 2, 1999) PP. 2-25.
17. Pyzedk, T, the Six Sigma Handbook. (New York: McGraw Hill, Inc. 2003).
18. Pyzdek, T., "The Six Sigma Handbook, Revised and Expanded, A Complete Guide for Green Belts, Black Belts, and Managers at All Levels", (McGraw-Hill Companies, Inc. 2003)
19. Stephens, K., "Six Sigma and Related Studies in the Quality Disciplines". (Milwaukee: Quality Press. 2003).
20. Wary, Bruce & Hogan, Bob., "Why Six Sigma in A Securities Operation", (Bank of America, USA, 22. 2002)