دور Lean Six Sigma(LSS) في تخفيض تكاليف الجودة

دراسة حالة في مصنع اطارات الديوانية*

أ. م. د. اسيل على مزهر
كلية الادارة والاقتصاد / جامعة القادسية

الباحث. عباس فاضل سلطان
كلية الادارة والاقتصاد / جامعة القادسية

المستخلص Abstract

يهدف البحث الى بيان دور Lean Six Sigma في تخفيض التكاليف و تعظيم ربحية المنظمات من خلال تطبيق منهجية هذا الاسلوب ما يؤثر على تخفيض تكاليف الجودة .حيث يعتبر محور اهتمام العديد من المنظمات وبالأخص تلك التي تركز على تعظيم الارباح ،ذلك كونه يركيز على تحديد نسبة العيوب وتشخيص مناطق الخلل في العملية ، بالإضافة الى القضاء على التالف والذي يؤدي بدوره الى تخفيض تكاليف الجودة ، بالتالي فأن هدف البحث هو التعرف على امكانية تطبيق اسلوب سكس سجما الرشيقة في المصنع مجتمع البحث ومدى اسهامه في تخفيض التكاليف. توصل البحث الى مجموعة من الاستنتاجات والتوصيات كان من اهم الاستنتاجات امكانية تطبيق هذا الاسلوب في المصنع المبحوث بالإضافة الى اسهامه في تخفيض التكاليف وزيادة كمية الانتاجية، وفيما يخص التوصيات تطرق البحث الى ضرورة اتباع اساليب ادارة الجودة في مراقبة العملية الانتاجية كذلك ضرورة زيادة الانفاق على انشطة الوقاية .

الكلمات الدلالية : سكس سجما الرشيقة، تكاليف الجودة .

The Role of Lean Six Sigma Approach in Quality Cost Reduction
Case Study on Diwaniyah Tires Factory

Assistant Professor Dr. Aseel Ali Mezher
College Administration and Economics/
University of Qadisiyah

Researcher. Abbas Fadel Sultan
College Administration and Economics/
University of Qadisiyah

Abstract

The research aims to identify the role of Lean Six Sigma in reducing costs and increasing the profitability of enterprises by applying this approach in order to influence the management / reduction of costs and improve the competitive situation. This concept has become the focus of many industrial and service organizations in both developed and developing economies, especially those focused on increasing profitability. This is because this approach differs in that it focuses on determining the percentage of defective production and diagnosing fault points in the production process. It also eliminates wastes that are reflected in further reduced quality costs. Thus, the purpose of the research is to determine the applicability of this approach in the sampling plant by determining its contribution to reducing quality costs. The research found a number of conclusions and recommendations. One of the most important conclusions was the possibility of applying this method in the plant in addition to its contribution to reducing costs and increasing the quantity of productivity. Regarding the recommendations, the study discussed the need to follow the methods of quality management in monitoring the production process.

Key Words: Lean Six Sigma, quality costs

المقدمة Introduction

أن أسلوب Lean Six Sigma هو من اهم الاساليب الحديثة التي تسعى المنظمات الى تطبيقه ، مون خلال اسهامه بتحسين العمليات الانتاجية و الحد من التالف والكشف عن مناطق الخلل فيها ومعالجتها ، مما يسهم بشكل ايجابي في تخفيض التكاليف وزيادة الانتاج، كما يعزز موقع المنظمة في السوق . مما دفع المنظمات الى التوجه نحو تخفيض التكاليف وتقديم المنتجات بمستوى الجودة التي يطمح اليها المستهلك في السوق .حيث أن من اهم اولويات اسلوب Lean Six Sigma هو تقديم افضل منتج للزبون بالإضافة الى التركيز على العمليات والانشطة الداخلية من اجل الحفاظ على مستوى الجودة وتقليل عدد الوحدات المعابة وتحديد اسباب الانحرافات ومعالجتها والذي سينعكس بالإيجاب على تخفيض تكاليفها وتعظيم الارباح وتحسين وضعها التنافسي في السوق المستهدفة .

المبحث الاول :منهجية البحث

1- مشكلة البحث

من خلال المعايشة الميدانية لمصنع اطارات الديوانية يمكن تلخيص مشكلة البحث من خلال الاتي:-

أ- ارتفاع تكلفة انتاج الوحدة الواحدة وعدم اتخاذ الادارة أي اجراءات تجاه التلف وانخفاض الأرباح .

ب- عدم قدرة منتجات المصنع على منافسة المنتجات المماثلة في السوق المحلي في مستوى السعر بالرغم من تفوقه على بعض الانواع من حيث الجودة.

ج- ارتفاع عدد الوحدات التالفة خلال المراحل العملية الانتاجية والذي ينعكس على انخفاض مستوى الانتاج .

2- اهمية البحث

تنبع اهمية البحث من خلال بيان اثر سكس سجما الرشيقة في تخفيض التكاليف في مصنع اطارات الديوانية والحفاظ على الجودة بنفس الوقت اذ أن الزبون لم يعد قادراً على شراء السلعة التي ينتجها المصنع بسبب ارتفاع اسعارها مقارنة بالمنتجات المماثلة في السوق وبالتالي فأن تطبيق هذا الاسلوب يسهم في تعزيز مكانة منتجات المصنع في الاسواق، كما تنبع أهمية البحث في كونه يعرف المنظمات الصناعية المحلية بأهمية ومدى استخدام اسلوب سكس سجما الرشيقة ومدى اسهامه في تخفيض تكاليف منتجاتها وتحسين عملياتها.

3- هدف البحث

يسعى البحث الى توضيح دور اسلوب سكس سجما الرشيقة في تخفيض التكاليف وزيادة القدرة التنافسية ، كذلك اثر هذا الاسلوب في زيادة الكفاءة الانتاجية من خلال القضاء على التالف والحد من الانحرافات في العملية ، كذلك تحديد مفهوم واضح اسلوب سكس سجما الرشيقة والمنافع المالية المتحققة عند تطبيقه.

4- فرضيات البحث

تركز فرضية البحث بشكل اساسي حول (امكانية استخدام اسلوب سكس سجما الرشيقة في تخفيض تكاليف الجودة بالشكل الذي يساعد المصنع مجتمع البحث على زيادة كمية الانتاج وبالتالي زيادة الارباح).

---

* البحث مستل من رسالة ماجستير

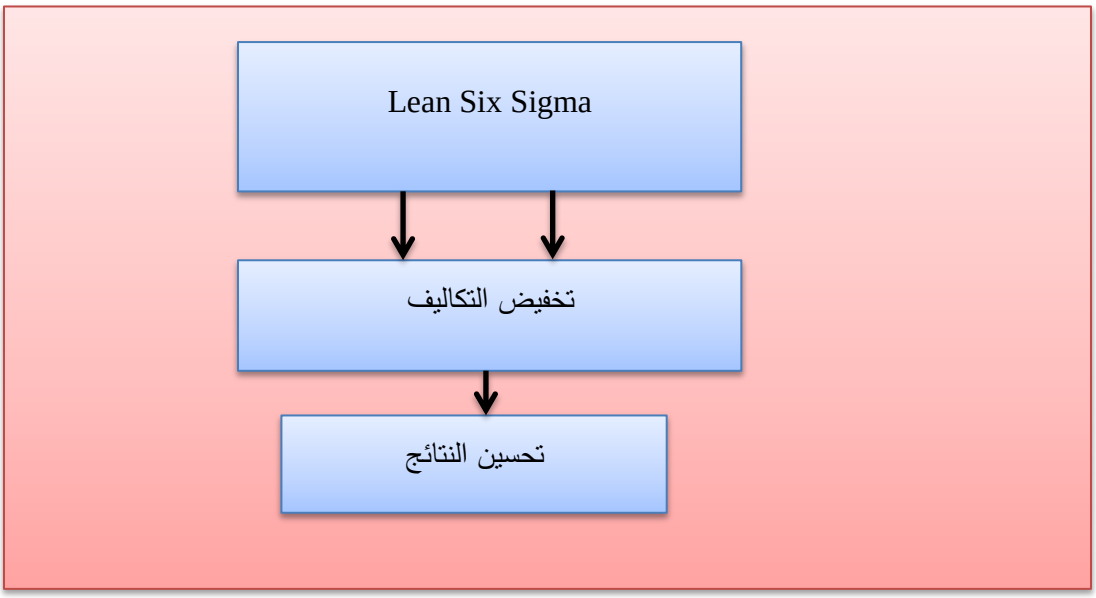
5- اساليب جمع البيانات

تم استخدام منهج دراسة الحالة من اجل اختبار فرضية البحث اذ تم جمع البيانات المتعلقة بالبحث بأستخدام اسلوبين هما :-

الاول : البيانات النظرية من خلال الاطلاع على الكتب والرسائل والدوريات المتعلقة بموضوع البحث .

الثاني : من خلال البيانات التي تم جمعها من السجلات والتقارير التي تم الاطلاع عليها في اقسام المصنع مجتمع البحث كذلك المقابلات الشخصية مع المسؤولين في قسم الانتاج وقسم السيطرة النوعية وقسم التخطيط وقسم المالية في المصنع مجتمع البحث.

6- المخطط الاجرائي للبحث



شكل (1)

المخطط الاجرائي للبحث

المصدر :- اعداد الباحثان

المبحث الثاني: الجانب النظري

أ- سكس سجما الرشيقة

1- المفهوم Concept

يعتبر اسلوب Lean Six Sigma هو احد الانظمة التميز في الأعمال والذي يمكن من خلاله تحسين كل جزء من المنظمة من خلال تحسين العملية وخفض التكاليف مما ينعكس بشكل ايجابي على الارباح (Barnes&Walker,2010:24). بالاضافة الى تحسين تدفق العمليات التي تخلق قيمة مضافة و تقليل التالف في العمليات والأنشطة (Roth& Franchetti,2010:118). كذلك تركيزه على إيجاد الأنشطة التي لا تضيف قيمة والقضاء عليها من اجل تحسين أداء العمليات ورفع مستوى الجودة والإنتاجية فضلاً عن تقليل التكاليف وخفض أوقات دورة الانتاج بشكل كبير بالإضافة الى أنشطة خدمة الزبائن مع تعزيز مستوى الربحية (Summers, 2011:1). فيما يشير العدد من الباحثين والكتاب الى إن اسلوب سكس سجما الرشيقة يركز على القضاء على التالف طوال العملية الانتاجية فضلاً عن كونه يحقق تدفق مستمر وانسيابية عالية في كل قسم من اقسام المنظمة مثل قسم التصميم ،المشتريات، التصنيع وإدارة التسليم كذلك

التواصل بين المنظمة المصنعة وزبائنها ،وبالتالي فهو يساهم في تقليل الوقت والتكلفة وزيادة الأرباح وإنتاج عملية تناسب التصنيع والنقل بالإضافة الى تحقيق التوازن بين المفاهيم والأنشطة وأساليب التحسين لوضع المنظمة في الاتجاه الصحيح والملائم (Suksamarnovng &Jeerapat,2013:921).

ويمكن تناول تعريف سكس سجما الرشيقة من وجهة نظر عدد من الكتاب والباحثين كالاتي:

هو مدخل اداري لقيادة عمليات الابتكار داخل المنظمة من أجل تحقيق نتائج متفوقة، ينطوي على تحليل عملي بالاعتماد على الحقائق ويهدف الى نمو المنظمة كذلك كفاءة العمليات فهو عملية طويلة الأجل من التحسين التدريجي والمستمر (Dumitrescu&Marilena,2011:535). في حين يشير اخرون على أنه نهج يجمع بين الإنتاج الرشيق وسكس سجما لتحسين الجودة والحد من الانحرافات والقضاء على التالف، بالإضافة الى إزالة النفايات الناتجة عن العمليات وتخفيض وقت الإنتاج وزيادة كفاءة العملية وزيادة رضا الزبائن(Chen&Chang ,2012:431). ومن وجهة نظر اخرى فقد عرف بأنه مصطلح يشير الى القضاء على التالف في العمليات من خلال مجموعة من المبادئ التي يتم تضمين العديد منها في هذا المفهوم، وأن الفكرة الرئيسة من وراءه هي الاستخدام الفعال للموارد والوقت لتحقيق منتجات ذات جودة عالية وضمان رضا الزبائن من خلال تقليل الانحرافات والعيوب (Agustiady&Badiru ,2013:30). في حين عرفه اخرون بأنه منهجية واستراتيجية عمل تزيد من أداء العملية بحيث تؤدي إلى زيادة رضا الزبائن وتحسين الإنتاجية وزيادة مرونة النظام فضلاً عن موثوقية العمليات ومن ثم خفض مستويات المخزون بين محطات العمل(Drohomeretski *et al.* , 2014:809) . ومن وجهة نظر اخرى فقد عرف على انه استراتيجية الأعمال التي تزيد من أداء العملية وتعمل على تعزيز رضا الزبائن وتحسين النتائج كونها اداة فعالة لتطوير القيادة باتجاه تبني المنظمة للمفاهيم والأساليب والأدوات اللازمة لتغيير العمليات وتقليل التالف والحد من الانحرافات(Antony *et al.* , 2016:47).

ومما تقدم يمكن تعريف سكس سجما الرشيقة كلاتي :-

هي استراتيجية تهدف المنظمة من ورائها الى تحسين اداء العملية وزيادة رضا الزبائن من خلال تحسين جودة مخرجات العملية وذلك باستخدام مجموعة من الاساليب والادوات الاحصائية التي تساهم في الحد من الانحرافات وتقليل التالف او القضاء عليه(الباحثان).

2- فوائد استخدام سكس سجما الرشيقة

إن تطبيق سكس سجما الرشيقة يساهم في تحقيق مستوى عالٍ من الرفاهية والرضا داخل المنظمة من خلال تخفيض مستوى التكاليف وتحسين الجودة وحماية البيئة فضلاً عن رفع مستوى رضا اصحاب المصلحة (Pusporini *et al.*,2013:102). كما يشير بعض الباحثين والكتاب الى ان المنظمات في عالم الاعمال تواجه ارتفاع في التكاليف وزيادة المنافسة بشكل متسارع وبالتالي فأن سكس سجما الرشيقة تسمح للمنظمة بالتغلب على هذه المشاكل ويساعدها على النمو والتوسع في اسواقها من خلال تطبيق مجموعة من الطرق هي(Skalle *et al.*,2009:7-8):

1- زيادة الإيرادات

تساهم سكس سجما الرشيقة في زيادة إيرادات المنظمة من خلال تبسيط العمليات والتي تؤدي إلى منتجات أو خدمات مكتملة بشكل أسرع وأكثر كفاءة دون أي تكلفة، كذلك تعمل على زيادة الإيرادات من خلال تمكين المنظمة من بذل أقل الجهود وتصنيع وتوفير المزيد من المنتجات أو الخدمات باستخدام موارد أقل (De Koning *et al.*,2010:40-42).

2- تقليل التكاليف

تعمل سكس سجما الرشيقة على تقليل تكاليف المنظمة من خلال:

أ- إزالة التالف من العمليات مهما كان حجمها والتالف هو أي نشاط ضمن أي عملية غير مرغوب فيه او خارج اطار المواصفات لتصنيع منتج أو تقديم خدمـــة .

ب- حل المشاكل الناجمة عن العملية والتي تحصل نتيجة عيوب في المنتج أو الخدمة والتي قد تكلف المنظمة أموالاً ليست بالقليلة كذلك إصلاح العمليات الخاطئة وما يترتب عليها من تكلفة في موارد المنظمة المالية والمادية (Muthukumaran *et al*.,2013:98) .

3- تحسين الكفاءة

تؤدي السكس سجما الرشيقة دوراً كبيراً في تحسين كفاءة المنظمة من خلال:

تعظيم جهود المنظمة نحو تقديم منتجات أو خدمات مرضية للزبائن.

ب- السماح للمنظمة بتخصيص الموارد / الإيرادات الناتجة عن عملياتها المحسنة حديثا نحو تطوير نشاطاتها.

ج- تمكين المنظمة من إنشاء عمليات فعالة بحيث تستطيع تقديم المزيد من المنتجات أو الخدمات مع تحقيق رضا للزبائن بمستويات اعلى من أي وقت مضى(Byrne *et al*.,2007:1-2).

4- تطوير فاعلية الموظفين

تطور سكس سجما الرشيقة فاعلية الموظفين داخل المنظمة من خلال:

أ- إشراك الموظفين في عملية التحسين مما يساهم في تعزيز المشاركة الفعالة في فريق العمل داخل المنظمة.

ب- بناء الثقة والشفافية في جميع مستويات المنظمة وتعزيز الفهم المشترك لأهمية دور كل فرد داخل المنظمة في تحقيق مستوى النجاح المطلوب ،كذلك فهي تعمل على تطوير الشعور بالملكية والمسؤولية للموظفين وهذا يزيد من فعاليتها في تحقيق النتائج الذي يصب في تحقيق النجاح المستمر للمنظمة (مصدر سابق ذكره 2007,3).

وينظر (Franchetti,2015:48) الى ضرورة ربط نتائج مشروع سكس سجما الرشيقة بفوائد أساسية ومزايا نوعية وإعطاء الأولوية للاحتياجات التنظيمية التي يجب التعبير عنها من حيث المتغيرات المرافقة لمخرجات العملية الرئيسة مثل:

أ- التغيير في العملية.

ب- وقت الدورة .

ج- تكلفة الوحدة الواحدة.

د- رضا الزبائن.

هـ- معدلات التالف أو العيب.

3- مراحل تطبيق سكس سجما الرشيقة وادوات القياس

أ- مراحل تطبيق سكس سجما الرشيقة

يعتبر نموذج DMAIC (Analyze- Define- Measure- Improvement- Control)من بين اهم النماذج المستخدمة في تطبيق نظام سكس سجما الرشيقة والذي يتضمن خمس مراحل تنطوي تحت كل منها مجموعة متنوعة من الأدوات التي يمكن استخدامها فضلاً عن الأنشطة التي ينبغي القيام بها، ويمكن توضيح هذه المراحل بالاتي (Snee,2010:10):

المرحلة الاولى :مرحلة التحديد Define Phase

في هذه المرحلة يجب تحديد الخطوط العريضة للمشروع ومقاييسه وأهدافه بوضوح. وتعد بنود فريق العمل أداة مفيدة في هذا المجال كونهـــا تصـــف نطـــاق عمـــل الفريـــق، والأهـــداف، ومقـــاييس الأداء، والفوائـــد المتوقعـــة (Muir,2006:56) . ويضـــيف (El-Halk&AL-Aomar,2006:26) الى ان بنود فريق العمل تعد أكثر الخطوات تحدياً في دورة (DMAIC).

المرحلة الثانية :مرحلة القياس Measure Phase

في هذه المرحلة يتم جمع البيانات والمعلومات التي تسمح بالمقارنة مع الطريقة او الاسلوب الذي تؤدى به العملية فيما يتعلق بكل من متطلبات الزبون والأعمال، ثم يتم اختيار ما يجب قياسه وتوضع تعريفات تشغيلية كذلك تحدد مصادر البيانات ومن ثم تعد الخطة اللازمة لجمع البيانات وتنفيذ عملية القياس (De Koning *et al*.,2010:40-42) . ويكمن الجزء الأكبر من العمل في مرحلة القياس في تحديد الجوانب القابلة للقياس وتحديد كيفية تقييمها من اجل تصميم المنتجات المطلوبة، ,وهذا يعني اختيار الميزات المناسبة من المنتجات الجديدة وتحديد الكيفية التي ستقيم بها عند تصميم العملية (Cudney&Kestle,2011:15).

المرحلة الثالثة : مرحلة التحليل Analyze Phase

الهدف من مرحلة التحليل هو تحديد الأسباب الجذرية من خلال تحليل البيانات. واستخدام المعلومات التي تم تطويرها في هذه المرحلة لتطوير الحلول والتحسينات للعملية (Carreira&Trudell,2006:7-9). وتستخدم عدة أدوات لتقييم البيانات لتحديد الأسباب الجذرية للعيوب أو المشكلة. وتشمل بعض الأدوات المستخدمة في مرحلة التحليل الرسم البياني ومخطط السبب والاثر ومخططات السيطرة ومخططات التدفق ومخططات باريتو، وشجرة الرسوم البيانية وخرائط العملية (Shankar,2009:47).

المرحلة الرابعة : مرحلة التحسين Improvement Phase

تهدف هذه المرحلة الى اختبار وتنفيذ الحلول لمعالجة أو القضاء على الأسباب الجذرية، ومخرجات مرحلة التحسين تقضي أو تقلل من وتيرة الاسباب الجذرية للمشكلة و يحسن العملية (Cavanagh *et.al*,2005:29).كما انه في هذه المرحلة يقوم فريق العمل بتنفيذ التحسينات التي تم تحديدها في الخطوة السابقة، بمجرد ترجمة البيانات الإحصائية إلى معلومات من شأنها أن تسمح بالتحسينات في عملية التصنيع و يتفاعل الفريق مع الأشخاص الذين يقومون بالأنشطة وتنفيذ التحسينات المختارة من خلال خطة عمل تستهدف القضاء على الأسباب الجذرية التي تركز على العملية (Lucato *et al*.,2014:5-8).

المرحلة الخامسة : مرحلة الرقابة Control Phase

تهدف هذه المرحلة الى تقييم الحلول المقترحة ووضع الضوابط التي من شأنها أنتضمن تحقيق النتائج المرجوة ومنع حدوث العيوب والمشاكل في المستقبل من اجل تجنب التكاليف الغير الضرورية. ومن الأدوات المستخدمة في هذه المرحلة هي خرائط السيطرة وخرائط التدفق ومخطط الرقابة على الجودة ونماذج العينات، ومراقبة العمليات الإحصائية (Cavanagh *et al*.,2005:29). تتضمن مرحلة الرقابة في عملية (DMAIC) وضع ضوابط للحفاظ على اتساق العملية وانجاز ما هو مطلوب للعملية وللزبائن (De Koning *et al*.,2010:40-42).

ب- ادوات القياس

1- مخطط باريتوPareto Diagram

يؤكد الباحثين ان مخطط باريتو له عدة استعمالات في مجال حل المشاكل من خلال التركيز على الحالات الحرجة المؤثرة على سير العملية والعمل على ترتيبها حسب اهميتها وتكرارها (الطائي و قدادة،2008 :283). بالإضافة الى إن هذا المخطط يساهم مساهمة فاعلة في خفض نسبة المنتجات المعيبة من خلال احكام ضبط جودة المنتج اثناء تنفيذ العمليات الانتاجية(القزاز واخرون ،2009 :57) كما انه عندما يستطيع المدراء السيطرة على (20 %) من العوامل المسببة للمشاكل يصبح بإمكانهم السيطرة على (80 %) من مشاكل الجودة التي تؤثر على المنتج(محمد،2006 :239).

2- مخطط السبب - الاثر Cause and Effect Diagram

هو اداة مرئية تستخدم الترتيب المنطقي للأسباب المحتملة لمشكلة ما، من خلال العرض البياني لها بمزيد من التفصيل (Krajewski *et al*.,2013:133). ويستخدم مخطط السبب والاثر لاكتشاف الاسباب الحقيقية للمشكلة بطريقة منظمة وتشخيص الاسباب الجذرية لهذه المشكلة (Krajewski *et al*.,2016:92). ويبين مخطط السبب والاثر العلاقة بين نتيجة ما (مشكلة) وجميع الاسباب المحتملة المؤثرة فيها(Foster,2013:252)

3- خرائط السيطرة Control Charts

تكمن الفائدة الاساسية للأساليب الاحصائية وخرائط السيطرة على وجه التحديد في كونها مؤشر لبداية خروج العملية عن مسارها الصحيح ، من اجل التعرف على اسباب هذا الخروج او اسباب التغيرات التي طرأت على نوعية المنتج والعمل على معالجة هذه الاسباب بسرعة (Krajewski *et al*.,2013:170). لذلك تستخدم هذه الخرائط بشكل كبير لضبط سير العملية الانتاجية حيث انها تمثل عرض بياني لسير العملية التصنيعية خلال فترة زمنية محددة ،وقد تكون الاسباب الناتجة عن انحراف العملية عن مسارها تعود الى اسباب عرضيه مثل (عدم كفاءة المكائن، عدم الاهتمام بتطوير الجودة) او قد تكون اسباب غير طبيعية مثل عدم ضبط الماكنة بشكل صحيح ،عدم اتباع طرق الانتاج الصحيحة او استخدام المعايير الملائمة (Krajewski *et al*.,2016:126). ويشير (النعيمي واخرون، 2009 :112) الى انها خرائط بيانية تهدف الى تحديد الجودة وفقاً للمواصفات المعتمدة لغرض التعرف على التغيرات التي حدثت على المنتج اثناء العملية التصنيعية.

ب- تكاليف الجودة Quality costs

1- المفهوم Concept

عملية المنافسة بنجاح وعلى أساس عالمي تتطلب طرق جديدة ومبتكرة لتحديد التكاليف اللازمة والحد منها على طول سلسلة التجهيز من اجل الحصول على المزايا التنافسية ، كذلك تتطلب مراقبة التكاليف التركيز على عناصر التكلفة المرتبطة بإنتاج السلعة أو الخدمة (Trent &Monczka,2003:2-3). ويشير جوران إلى أن وظيفة الإدارة المالية تتكون من الميزانية ومراقبة الميزانية وخفض التكاليف، وبصفة عامة فإن هذه الوظائف الثلاث تتعلق بالتخطيط والمراقبة والتحسين، واقترح أيضا أن تنظم إدارة الجودة في ثلاث وظائف متساوية الأهمية هي تخطيط الجودة ومراقبة الجودة وتحسين الجودة(Bisgaard,2008:394) . ويشير بعض الباحثين بأن التكاليف ذات الصلة بالجودة تمثل نسبة كبيرة من إجمالي تكاليف المنظمة، اذ تؤكد معظم المنظمات بأن متوسط تكاليف الجودة يصل الى 2,5-5٪ من عائدات المبيعات و 7-10٪ من نفقات التصنيع(Jafari&Suhansa,2013:2). ويمكن تعريف تكاليف الجودة من وجهة نظر عدد من الباحثين والكتاب كالاتي:

حيث عرفت بأنها احد أدوات المحاسبة المستخدمة لتقييم العواقب الاقتصادية بسبب الجودة الرديئة والتي قد تختفي إذا لم تكن هناك مشاكل في الجودة(Bisgaard,2008:393). كما عرفت على الى أنها تلك التكاليف الناتجة عن الفرق بين ما يمكن توقعه من الأداء المتميز والتكاليف الحالية الموجودة(Jacobs& Chase,2008:143). في حين يبين اخرون بأنها مجموع التكاليف الغير ضرورية عند انجاز الاعمال بصورة صحيحة(الخطيب،2008: 128). وقد عرفها بعض الباحثين والكتاب بأنها تلك التكاليف التي تتحملها المنظمة لمنع القصور في الجودة وعدم تلبية متطلبات الزبائن فضلا عن التكاليف التي تتحملها عندما تفشل الجودة في تلبية متطلبات الزبائن(Yang,2008:177). ويرى اخرون بأنها واحدة من الأدوات المفيدة جدا لتقييم مبادرات الجودة في المنظمة والتي غالبا ما تشير إلى المجالات التي تحتاج إلى تحسين(Tye et al.,2011:1300). كما عرفها البعض منهم الى انها التكلفة التي تتحملها المنظمة

من اجل تحقيق الجودة الجيدة و تكلفة ضمان الجودة و تكلفة المنتجات ذات الجودة الرديئة او تكلفة عدم مطابقة المواصفات (Krajewski *et al.*,2013:117). ويعرفها أخرون بأنها إطار لقياس التكلفة الإجمالية للجهود ذات الصلة بالجودة وأوجه القصور (Swink *et al.*,2014:176). ويرى البعض منهم بأنها تلك المبالغ التي تنفقها المنظمة من اجل الحصول على منافع الجودة سواء كانت اقتصادية او غير اقتصادية (شبلي ،2014 : 57) .في حين يوضح (النجار وجواد ،2017: 58) الى تلك التكاليف التي تتحملها المنظمة لضمان تقديم المنتج للزبون وفقاً لاحتياجاته ورغباته

مما تقدم يمكن تعريف تكاليف الجودة على انها:- التكاليف التي تتحملها المنظمة من اجل الوصول الى مستوى الجودة المطلوبة من وجهة نظر الزبائن والناجمة عن اكتشاف المعيب خلال العملية الانتاجية وكذلك مراقبة انشطة العمليات من اجل التعرف على مناطق الضعف ومعالجتها قبل وصول المنتج المعيب الى الزبون ،وبالتالي تمكين المنظمة من تقديم منتجات سواء كانت سلعة او خدمة خالية من العيوب وضمان رضا الزبون وتلبية احتياجاته (الباحثين).

2- انواع تكاليف الجودة Types of quality costs

ترتبط بعملية تحسين مستويات الجودة مجموعة من الفوائد وقد حدد جوران (Juran) الذي قام بتحرير دليل مراقبة الجودة (Quality Control Manual) المعترف به على نطاق واسع والذي اشار فيه الى ان هناك أربعة تكاليف ذات الصلة بالجودة هي : تكاليف الفشل الداخلي Internal failure costs، وتكاليف الفشل الخارجي External Failure Costs، وتكاليف التقييمAppraisal Costs، وتكاليف الوقاية Prevention Costs (Rosenfeld,2009:109).

ويمكن استعراض تكاليف الجودة بشكل مفصل كالآتي (Krajewski *et al.*,2016:117): -

أ- تكاليف الوقاية: Prevention Costs

وهي التكاليف التي تتحملها المنظمة للحيلولة دون وصول المنتجات ذات الجودة الرديئة الى الزبون ويمثل هذا النوع من التكاليف هدف ادارة الجودة الشاملة من خلال عمل الاشياء بالطريقة الصحيحة (Peimbert et al.,2016:6). كما إن تكاليف الوقاية ترتفع بشكل كبير عند الاقتراب من مستوى العيب الصفري(Greasley,2008:97). ومن الامثلة على هذا النوع من التكاليف الاتي (النعيمي واخرون ،2009 :73) : -

1- تكاليف التخطيط للجودة : ممثلة بتكاليف تطوير برنامج ادارة الجودة الشاملة وتنفيذه.

2- تكاليف تصميم : ممثلة بتكاليف وضع تصميم لمنتجات تمتاز بخصائص الجودة .

3- تكاليف العملية : وهي التكاليف التي تتحملها المنظمة للتأكد من ملائمة العملية الانتاجية على وفق مواصفات الجودة المحددة سلفاً.

4- تكاليف التدريب : ممثلة بتكاليف تدريب الموظفين والادارة على برامج الجودة.

5- تكاليف المعلومات : وهي تكاليف الحصول على المعلومات والاحتفاظ بها.

ب- تكاليف التقييم Appraisal Costs

هي التكاليف التي تتضمن فحص وقياس وتحليل المواد المشتراة والمنتجات والعملية الانتاجية بهدف الوصول الى المواصفات المحددة ومن امثلة هذا النوع من التكاليف تكلفة فحص ومراقبة المواد المشتراة والمنتج اثناء العملية وبعد نهاية العملية، كذلك تكلفة المحافظة على الآلات والمكائن المستخدمة في فحص جودة المنتج، بالإضافة الى تكاليف التشغيل والتي تشمل الوقت الذي يقضيه العاملون في جمع وتحليل البيانات بهدف فحص جودة المنتج او اجراء التعديلات على الآلات من سبيل المحافظة على الجودة المطلوبة (النعيمي واخرون ،2009 : 74) . إن هذه التكاليف تشمل ايضاً النفقات التي تنتج عن عمليات فحص وقياس وتحليل خصائص المواد والاجزاء بالإضافة الى الخدمات والعمليات والفعاليات التي يتم توجيهها للتأكد من إن العمليات الانتاجية تتفق مع المواصفات المحددة

مسبقاً (العلي ،2010: 58). في حين ذكر بعض الكتاب ان المنظمة تتحمل هذا النوع من التكاليف عندما تقوم بتقييم مستوى أداء عملياتها(Martínez&Manuel,2015:2). كما أنه مع زيادة تكاليف الوقاية وتحسين الأداء سوف تنخفض تكاليف التقييم لأن الموارد اللازمة لإجراء عمليات التفتيش على الجودة ستكون اقل كما تؤدي عمليات البحث المستقبلي والبحث اللاحق الى كشف أسباب المشاكل ومعالجتها(Krajewski *et al*.,2013:179).

ت- تكاليف الفشل الداخلي Internal Failure Costs

تتحمل المنظمة هذه التكاليف قبل وصول المنتج / الخدمة الى الزبون أي قبل طرحها في الاسواق ومن هذه التكاليف (النعيمي واخرون :2009 ، 75).

1- تكاليف المنتجات ذات الجودة الرديئة التي يجب على المنظمة التخلص منها .

2- تكاليف العمل المعاد وتشمل تكاليف اصلاح المنتجات المعيبة او تعديلها من اجل مطابقتها من المواصفات المحددة مسبقاً.

3- تكاليف فشل العملية وهذه التكاليف تحدد لماذا العملية تؤدي الى منتجات ذات جودة رديئة .

تكاليف توقف العملية لغرض اصلاح المشكلة في العملية الانتاجية .

4- تكاليف خفض سعر المنتجات بسبب الجودة الرديئة .

ويرى بعض الباحثين والكتاب إن تكلفة الفشل الداخلي تتحملها المنظمة قبل تسليم المنتجات للزبائن وتشمل (Bass &Barbara ،2009:3):

1- تكلفة إعادة صياغة المنتجات التي فشلت في التدقيق.

2- تكلفة التسويق السيئ.

3- تكلفة الخردة.

4- تكلفة الانشطة التي لا تضيف قيمة.

ث- تكاليف الفشل الخارجيExternal Failure Costs

هي التكاليف التي تتحملها المنظمة نتيجة وصول المنتج ذي الجودة الرديئة الى الزبائن (النعيمي واخرون ،2009 :76). كذلك فأنها التكاليف الناشئة بعد استلام الزبون للمنتج بمستوى جودة متدني وقد يتعلق الامر بخدمات ما بعد البيع ومن الامثلة على ذلك الاتي (العلي ،2010 : 59) :-

1- كلف شكاوى الزبائن : وهي المصاريف التي تتحملها المنظمة للاستجابة المرضية لشكوى الزبائن بسبب سوء الجودة.

2- تكاليف اعادة المنتج : وتشمل المصاريف الناتجة من نقل ومناولة المنتجات ذات الجودة المتدنية التي يتم ارجاعها من قبل الزبون لغرض الاستبدال .

3- تكاليف القضايا القانونية : والتي تسمى احياناً بكلف الحماية والضمان الناتجة من جراء فشل المنتج في اداء وظائفه بسبب الجودة الرديئة .

4- تكاليف خسارة المبيعات : وتنتج من خلال عدم رضا الزبون بجودة المنتج ، وعزوفه عن الشراء والتحول الى منتج اخر او الى منظمة اخرى تنتج نفس المنتج او تقدم نفس الخدمة وهذا يمثل خسارة فرص السوق .

3- قياس تكاليف الجودة

يستخدم منهج سكس سجما الرشيقة عدداً من الإجراءات ذات العلاقة بتقييم أداء العمليات وكالاتي (Slack *et al.*, 2013: 594):-

1- العيوب :- هو الفشل في تلبية الأداء المطلوب من قبل الزبون (يعد تحديد معايير الأداء من منظور الزبون جزءاً مهماً من منهج سكس سجما الرشيقة).

2- الوحدات التالفة :- هي الوحدات المعابة مقارنة بعدد الوحدات الصالحة .

3- نسبة المعيب:- هي النسبة المئوية لعدد الوحدات التي بها عيب واحد أو أكثر وكالاتي :-

$$\text{نسبة العيوب} = \frac{\text{كمية العيوب}}{\text{كمية الانتاج}} \times 100$$

4- إنتاجية العملية (دقة العملية) :- هي النسبة المئوية أو جزء من إجمالي الوحدات التي تنتجها العملية الخالية من العيوب وكالاتي :- (Slack *et al.*, 2016: 550)

$$\text{نسبة الدقة في العملية} = 1 - \text{نسبة العيوب}$$

5- العيوب لكل وحدة :- هو متوسط عدد العيوب في المخرجات (عدد العيوب مقسوماً على عدد العناصر المنتجة).

6- العيوب لكل فرصة :- هي نسبة العيوب مقسوماً على العدد الإجمالي الفرص وكالاتي :-

$$\text{العيوب لكل فرصة} = \frac{\text{كمية العيوب}}{\text{عدد انواع العيوب} \times \text{كمية الانتاج}}$$

7- العيوب لكل مليون فرصة :- هي عدد العيوب التي ستنتجها العملية خلال المليون فرصة وكالاتي :-

العيوب لكل مليون فرصة = العيوب لكل فرصة × 1000000

المبحث الثالث :الجانب العملي للبحث

أ- نبذه تعريفية عن مجتمع البحث

يعد مصنع اطارات الديوانية احدى تشكيلات الشركة العامة للصناعة المطاط والاطار والواقع في محافظة الديوانية اذ اسس المصنع عام (1974) وباشر بالعمل والانتاج فعلياً عام (1978) وبسبب انفتاح الاسواق بعد التحول السياسي والاقتصاد عام (2003) وبسبب المنافسة الشديدة للمنتجات المماثلة في الاسواق المحلية وانخفاض اسعارها مقارنة بمنتجات المصنع وخصوصاً الاطار من نوع (1200-24) لذلك تسعى الادارة العليا في المصنع الى تخفيض تكاليف الانتاج.

ب- جمع البيانات المتعلقة بتكاليف الجودة

يتم تسجيل البيانات المتعلقة بالتكاليف في قسم السيطرة النوعية والذي يعد مركز الكلفة كون تجمع فيه كافة العناصر المتعلقة بالكلفة التي تحدث فيه والذي يتكون من عدد من الشعب تقوم بعمل الفحوصات للمواد الاولية والاشراف والرقابة على المنتج خلال مراحل تصنيعه بالإضافة الى الكلف المسجلة في قسم الانتاج والمتعلقة بكلف التلف المسجل في كل مرحلة من مراحل العملية الانتاجية قسم الانتاج في المصنع مجتمع البحث حيث تم جمع البيانات المتعلقة بدراسة وتحليل تكاليف الجودة من خلال الزيارات الميدانية لمصنع اطارات الديوانية لمدة ثلاثة اشهر وللفترة من (2017/10/15 ولغاية 2018/1/15) حيث تم تسجيل المعلومات وجمع البيانات الخاصة بهذه التكاليف من خلال الاطلاع على وثائق وسجلات قسم السيطرة النوعية بالإضافة الى وثائق قسم الانتاج والخاصة بإنتاج الاطار عينة البحث نوع (1200-24) وللفترة من (2017/1/1 ولغاية 2017/6/30) وكالاتي :

1- تكاليف الوقاية والتي تضمنت العناصر الاتية :

أ- تكاليف الاجور المدفوعة للعاملين والتي تهدف الى مراقبة وتأكيد الجودة قبل واثناء العملية الانتاجية والتي بلغت 21723990 دينار عراقي.

ب- التكاليف المتعلقة بأعداد تقارير الجودة والتي بلغت3209475 دينار عراقي.

2- تكاليف التقييم والتي تضمنت العناصر الاتية :

أ- التكاليف المتعلقة بفحص المواد الاولية الداخلة واختبارها قبل البدء بعملية الانتاج والتي بلغت10202701.16 دينار عراقي.

ب- تكلفة فحص الانتاج في كل مرحلة من مراحل الانتاج والتي بلغت9500000 دينار عراقي.

ج- التكاليف المتعلقة بتلبية المواد الخاصة بنشاطات الفحص والاختبار حيث بلغت2460000 دينار عراقي.

د- التكاليف المتعلقة بتقادم معدات واجهزة الفحص والتي بلغت 2093000 دينار عراقي .

هـ - التكاليف المتعلقة بصيانة اجهزة الفحص والرقابة المختبرية حيث بلغت 3171111 دينار عراقي .

3- تكاليف الفشل الداخلي والتي تضمنت العناصر الاتية :

أ- تكاليف الوحدات التالفة في كل مرحلة من مراحل العملية الانتاجية والتي بلغت243151353 دينار عراقي.

ب- تكلفة اعادة الفحص للمواد الاولية والاجزاء النصف مصنعة حيث بلغت 35120000 دينار عراقي.

ج- التكاليف المرتبطة بتحليل اسباب الفشل الحاصل في العملية الانتاجية والبالغة 30953683.84 دينار عراقي.

4- تكاليف الفشل الخارجي والتي تضمنت العناصر الاتية :

أ- التكاليف المتعلقة باستبدال المنتجات المعابة والبالغة 2220105.4 دينار عراقي.

ب- التكاليف المتعلقة بمتابعة القضايا القانونية ومعالجة شكاوي الزبائن حيث بلغت4013261 دينار عراقي. والجدول (1) يوضح تقرير تكاليف الجودة في المصنع بالاعتماد على البنود المذكورة اعلاه.

جدول (1)

تقرير تكاليف الجودة في مصنع اطارات الديوانية

انواع تكاليف الجودة	الكلفة / بالدينار العراقي	نسبة الى تكاليف النوع	نسبة الى تكاليف الجودة
تكاليف الوقاية			
تكلفة الاجور المدفوعة للعاملين	21723990	0.871	0.059
تكلفة تقارير مراقبة الجودة	3209475	0.128	0.008
اجمالي تكاليف الوقاية	24933465	%100	0.067
تكاليف التقييم			
تكلفة فحص المواد الاولية الواردة	10202701.16	0.371	0.027
تكلفة فحص الانتاج اثناء التشغيل	9500000	0.346	0.025
تكلفة متطلبات نشاطات الفحص والاختبار	2460000	0.089	0.006
تكلفة تقادم معدات واجهزة الفحص	2093000	0.076	0.005
تكلفة صيانة اجهزة الفحص	3171111	0.115	0.008
اجمالي تكاليف التقييم	27426812.16	%100	0.074

تكاليف الفشل الداخلي			
تكلفة التلف المتحقق	243151353	0.79	0.661
تكلفة اعادة الفحص	35120000	0.11	0.095
تكلفة تحليل اسباب الفشل	30953683.84	0.10	0.084
اجمالي تكاليف الفشل الداخلي	309225036.8	%100	0.840
تكاليف الفشل الخارجي			
تكلفة استبدال المنتجات المعيبة	2220105.4	0.36	0.006
تكلفة متابعة معالجة شكاوي الزبائن	4013261	0.64	0.010
اجمالي تكاليف الفشل الخارجي	6233366.4	%100	0.016
اجمالي تكاليف الجودة	367818680.4		%100

المصدر :- اعداد الباحثان بالرجوع الى وثائق قسم السيطرة النوعية وقسم الانتاج في المصنع

نلاحظ من الجدول (1) إن تكاليف الجودة في المصنع مجتمع البحث بلغت (367818680.4) دينار في حين إن اجمالي تكاليف الانتاج بلغت (1538355000) دينار وبالتالي فأن نسبة تكاليف الجودة الى اجمالي تكاليف الانتاج قد بلغت (24%) وعند مقارنتها بمبيعات المصنع للمدة من(2017/1/1 ولغاية 2017/6/30) والبالغة (1254960000) دينار عراقي عن بيع (3984) اطار من نوع (1200-24) وبسعر (315000) للاطار الواحد فأن تكاليف الجودة تمثل ما مقداره(29.3%) من اجمالي المبيعات وهي نسبة مرتفعة مقارنة بقطاع الصناعة والتي بلغت بحسب دراسات (الزيدي ،2005: 80 والغبان ،2013: 215) ما نسبته (15.85%)،كما نلاحظ بأن كلف الوقاية بلغت (0.067) من اجمالي تكاليف الجودة وإن انخفاض الانفاق على انشطة تكاليف الوقاية أثر سلباً على تكاليف الفشل الداخلي في حين إن تكاليف التقييم قد بلغت (0.074) من اجمالي تكاليف الجودة اما تكاليف الفشل الداخلي فقد بلغت (0.84) من اجمالي تكاليف الجودة مما يدل على ضعف الاداء في المنتجات المقدمة وهذا يدعو الى الاهتمام بتكاليف الوقاية والتقييم من اجل تخفيض كلف الفشل الداخلي في حين سجلت تكاليف الفشل الخارجي ما مقداره (0.016) من اجمالي تكاليف الجودة وهي نسبة جيدة لكون إن اغلب مبيعات المصنع هي للقطاع الحكومي .

تحديد الاسباب الرئيسة لحدوث التلف

إن النسبة الاكبر في تكاليف الجودة تمثلت في تكاليف الفشل الداخلي في المصنع والناتجة عن عدم مطابقة المنتجات مع المواصفات المحددة مسبقاً والذي ترتب عليه تحمل المصنع تكاليف بلغت (309225036.8) دينار من اجمالي تكاليف الجودة البالغة (367818680.4) دينار، ومن اجل تخفيض هذه الكلف يتعين على الادارة العليا في المصنع معالجة الاسباب التي تؤدي الى حدوث العيوب في العملية الانتاجية والتي يمكن تلخيصها بالجدول (2).

جدول (2)
انواع العيوب وكميات التلف المتحقق جراء كل عيب

انواع العيوب	عدد الوحدات التالفة	كمية الانتاج خلال الفترة
التيار الكهربائي	356	5145
العاملين	200	5145
جودة المواد	149	5145
قدم المكائن	244	5145
اخطاء القياسات	29	5145
اخطاء الادارة	5	5145
وجود نسب شوائب	25	5145
توقف ضاغطات الهواء	105	5145
قياسات الاطار	48	5145
المجموع	1161	5145

المصدر:- اعداد الباحثان بالاعتماد على وثائق قسم السيطرة النوعية وقسم الانتاج

يبين الجدول (2) انواع العيوب والوحدات التالفة جراء كل عيب في الاقسام الانتاجية في المصنع وهي كل من (قسم التحضير وقسم التشكيل وقسم التجميع وقسم التثبيت) علماً إن كمية الانتاج خلال المدة من 2017/1/1 ولغاية 2017/6/30 قد بلغت (5145) اطار من نوع (1200-24)عينة البحث وبالتالي يمكن حساب نصيب الوحدة الواحدة المعابة من تكاليف الجودة الرديئة من خلال :-

نصيب الوحدة المعابة من اجمالي كلف الجودة = اجمالي كلف الجودة ÷ كمية المعيب = 309225036.8 ÷ 1161 = 266343.7 دينار هو نصيب الوحدة الواحدة من كلف الجودة

تحديد مستوى سكس سجما الرشيقة الذي يعمل به المصنع

يتطلب تحديد مستوى سكس سجما الرشيقة في المصنع معرفة عدد الوحدات المعابة لكل مليون فرصة والذي يكون كالاتي :-

1- نسبة العيوب = كمية العيوب ÷ كمية الانتاج ×100

= 1161 ÷ 5145×100 = 22%

2- نسبة دقة العملية = 100- نسبة العيوب = 78%

3- العيوب لكل فرصة = كمية العيوب ÷ عدد انواع العيوب× كمية الانتاج

1161 ÷ 5145×9 =0.0250728863

العيوب لكل مليون فرصة =0.0250728863 × 1000000=25072.9 عيباً

دور سكس سجما الرشيقة في تخفيض تكاليف الجودة

تشير النتائج اعلاه الى ان دقة العملية في المصنع مجتمع البحث بلغت (78%) وبنسبة عيوب بلغت (22%) ومن اجل معرفة دور السكس سجما الرشيقة في تخفيض عدد العيوب فأن الجدول (3) يبين ذلك

جدول(3)

العلاقة بين مستوى السجما والعيوب لكل مليون فرصة

مستوى السجما Sigma Level	العيوب لكل مليون فرصة
1	691,462
2	308,770
3	66810
4	6210
5	233
6	3.4

Source:- Cudney, Elizabeth A., and Sandra, L, Furterer. (2012)." Design for six sigma in product and service development": Applications and case studies. CRC Press, Edited by Taylor & Francis Group .United States of America.pp.39

ومن خلال الجدول (3) نلاحظ إن المصنع يعمل بمستوى (3.3) سجما تقريبا، وبالتالي فأن رفع مستوى السجما يتطلب من الادارة العليا زيادة التركيز على انشطة الوقاية بهدف تخفيض الفشل الداخلي والذي ينعكس بشكل ايجابي على رفع مستوى دقة العملية وبالتالي تخفيض تكاليف الجودة في المصنع ،فلو ارادت الادارة الوصول الى مستوى (Sigma 5) نلاحظ ان كمية المعيب سوف تنخفض الى (233) وحدة لكل مليون فرصة بغض النظر عن الكلف التي سوف يتحملها المصنع ومن خلال تطبيق المعادلة الاتية ستكون كمية العيوب في المصنع كالاتي :-

0.000233 ÷ 9×5145= 0.000233 × 46305 = 11 وحدة معابة تقريباً

وعند ضرب عدد الوحدات المعابة في نصيب الوحدة الواحدة من تكاليف الفشل يكون لدينا

11 × 266343.7= 2929780.7 دينار

وبالتالي فأن رفع مستوى السجما في المصنع مجتمع الدراسة من (Sigma 3.3 الى Sigma 5) سيؤدي الى تخفيض عدد المعيب من (1161) وحدة معابة الى (11) وحدة معابة بالإضافة الى إن تكاليف الفشل ستنخفض من (309225036.8) دينار الى (2929780.7) دينار بالإضافة الى إن هذا الامر يتطلب زيادة الانفاق على كلف الوقاية ، بالتالي يمكن التعرف على كلف الفشل الداخلي عند كل مستوى من مستويات السيجما المرغوب الوصول اليه، كما هذا الامر يتطلب ايضاً من الادارة العليا في المصنع معالجة مسببات التلف من اجل الحد من حدوث الاخطاء خلا العملية الانتاجية .

الاستنتاجات والتوصيات

اولاً: الاستنتاجات

1- السيطرة الى المسببات التي تؤدي الى حدوث التلف في العملية الانتاجية والتي من اهمها(انقطاع التيار الكهربائي وجودة المواد الاولية وإهمال العاملين وانعدام برامج الصيانة الوقائية) حيث ان السيطرة على هذه المسببات يؤدي الى خفض نسب التلف خلال العملية الانتاجية فمعالجة مشكلة انقطاع التيار الكهربائي تكمن من خلال ربط المصنع على احد خطوط الطوارئ كما هو الحال في مستشفى الديوانية العام وغيرها من باقي الدوائر الحكومية الاخرى .

2- من خلال الاطلاع على المكائن في المصنع تم ملاحظة إن اغلبها يعود الى عام (1978) م الامر الذي يؤثر بشكل سلبي على زيادة نسبة العيوب ، بالإضافة الى اعتماد الادارة من المعايشة الميدانية على الصيانة العلاجية وليس الوقائية الامر الذي يتسبب في توقفات مفاجأة في عمل المكائن .

3- من خلال الاطلاع على آليه الرقابة والسيطرة في قسم السيطرة النوعية لا يوجد استخدام لأدوات ادارة الجودة لمراقبة معدلات الفشل الداخلي وتحسين العملية الانتاجية ومراقبتها .

4- إن تطبيق منهجية سكس سجما الرشيقة سيؤدي الى خفض نسبة المعيب والذي ينعكس على زيادة كمية الانتاج بالتالي زيادة ربحية المصنع حيث إن عدد الوحدات المعابة ستنخفض من (1161) وحدة معابة عند مستوى السيجما (3.3) الى (11) وحدة معابة عند مستوى (5 Sigma)..

5- إن سكس سيجا الرشيقة يعد احد المداخل المهمة التي تعتمد بشكل كبير على تقليل الانحرافات والقضاء على التالف ، بالإضافة الى تحسين الانتاجية وذلك باستخدام الاساليب الاحصائية لتقليل العيوب وقياس مستوى الجودة .

ثانياً: التوصيات

1- العمل على تطبيق منهجية سكس سجما الرشيقة بمستويات عالية والتي ستمكن المصنع من تعزيز حصته السوقية في الأسواق المحلية وتقليل التالف وتخفيض التكاليف والارتقاء بمستويات الجودة والإنتاجية.

2- ضرورة التأكيد على جودة المواد الاولية (جودة المصدر) والاعتماد على مجهز واحد دون اعتماد التنوع في مصادر التجهيز بالمواد الاولية وبالتالي تخفيض او القضاء على المعيب المتحقق بسبب ردائه جودة المواد الاولية والذي من شأنه تخفيض تكاليف الجودة .

3- زيادة الانفاق على انشطة الوقاية والتقييم بهدف تقليل مستوى التلف المتحقق من خلال الكشف عن العيوب في وقت مبكر خلال العملية الانتاجية وبالتالي تقليل كلف الفشل الداخلي .

4- على ادارة المصنع العمل على ربط خط نقل التيار الكهربائي بخط الطوارئ كما معمول به في العديد من الدوائر الحكومية او تجهيز المصنع بمولدة كبيرة لضمان توفير انسيابية للتيار الكهربي خلال ساعات العمل والذي يسهم في القضاء على التلف المتحقق نتيجة الانقطاع المتكرر للتيار الكهربائي .

5- العمل على اقامة دوارات تدريبية وتطويرية للعاملين في المصنع بهدف تنمية قدراتهم وبالتالي يسهم في تقليل مستوى التلف المتحقق نتيجة اهمال العاملين او نقص الخبرة لديهم والذي يسهم في خفض تكاليف الجودة .

قائمة المصادر والمراجع

المصادر العربية

1- الطائي. رعد عبد الله ، قدادة ،عيسى.(2008). ادارة الجودة الشاملة ،الطبعة العربية ، دار اليازوري العلمية ،عمان – الاردن.

2- القزاز ،اسماعيل ابراهيم .والحديثي ،رامي حكمت .وكوريل ،عادل عبد الملك.(2009). "six sigma واساليب حديثة اخرى في ادارة الجودة الشاملة" .الطبعة الاولى .دار الميسرة للنشر والتوزيع ،عمان –الاردن.

3- النعيمي محمد عبد العالي ،راتب جليل صويص ، غالب جليل صويص .(2009). "ادارة الجودة المعاصرة ". مقدمة في ادارة الجودة الشاملة للإنتاج والعمليات والخدمات ،دار اليازوري للنشر والتوزيع ، الاردن – عمان.

4- الخطيب .سمير كامل. (2008) ."ادارة الجودة الشاملة والايزو": مدخل معاصر ، مطبعة جعفر العصامي بغداد- العراق.

5- النجار، صباح مجيد، جواد ،مها كامل.(2017) ."ادارة الجودة: مبادئ وتطبيقات "،الطبعة الاولى ، الذاكرة للنشر والتوزيع ،بغداد

6- العلي عبد الستار.(2010)." تطبيقات في ادارة الجودة الشاملة "،الطبعة الثانية ،دار الميسرة للنشر والتوزيع2010. الاردن- عمان.

7- الزيدي ، مثنى فالح بدر.(2005)." دراسة تحديد وقياس تكاليف الجودة لأغراض التخطيط بالتطبيق على مصنع الغزل والنسيج في الموصل"، رسالة ماجستير غير منشورة- كلية الإدارة والاقتصاد-جامعة الموصل.

8- الغبان، ثائر صبري محمود.(2013)."المنهجية الداعمة الاستعمال تقنيتي التكلفة المستهدفة والجيود السداسية المرتكزة على الجودة الشاملة لإدارة تكاليفها" رسالة ماجستير غير منشورة –كلية اقتصاديات الاعمال –جامعة النهرين- بغداد.

9- شبلي ،مسلم علاوي.(2014)."الجودة الشاملة والبيئة :المفاهيم –المداخل-الحالات" الطبعة الاولى. الغدير للطباعة والنشر. العراق. بغداد

10- محمد ،حاكم محسن. (2006) ."ادارة الانتاج والعمليات" ، الطبعة الاولى ،جامعة كربلاء- العراق.

المصادر الاجنبية

1- Agustiady, T., & Badiru, A.,B. (2013). "Sustainability: Utilizing Lean Six Sigma Techniques". Taylor & Francis Group ,CRC Press is an imprint of Taylor & Francis Group, United States of America. www.crcpress.com

2- Antony, J., Vinodh, S., & Gijo, E. V.. (2016).".Lean Six Sigma for Small and Medium Sized Enterprises": A Practical Guide. CRC Press, Taylor & Francis GroupCRC, Press is an imprint of Taylor & Francis Group, an Informa business No claim to original U.S.. www.crcpress.com

3- Barnes, C., & Walker, R. (2010). "Improving corporate communications: Lean Six Sigma science has broad reach." Journal of Business Strategy, 31(1).

4- Bass, I., & Lawton, B. (2009). "Lean six sigma using SigmaXL and Minitab." Copyright by The McGraw-Hill Companies, Inc United States of America. www.mhprofessional.com

5- Bisgaard, S. (2007). "Quality management and Juran's legacy." Quality Engineering ,23(6) www.tandfonline.com/loi/lqen20

6- Byrne, G., Lubowe, D., & Blitz, A. (2007)."Using a Lean Six Sigma approach to drive innovation." Strategy & Leadership, 35(2).www.scholar.google.com

7- Carreira, B., & Trudell, B. (2006)."Lean Six Sigma that works": A powerful action plan for dramatically improving quality, increasing speed, and reducing waste. AMACOM Div American Mgmt Assn. Broadway, New York, NY. American Management Association. www.amacombooks.org

8- Cavanagh .R. , Robert, P .Roland. Neuman , Pande. S. Peter.(2005) ."What is Design For Six Sigma":printed initial .Copyright by The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved. Manufactured in the ,United States of America. www.george hoare@mcgraw-hill.com

9- Cheng, C. Y., & Chang, P. Y.(2012). "Implementation of the Lean Six Sigma framework in non-profit organisations: A case study." Total Quality Management & Business Excellence 23(3-4)

10- Cudney, E. A., & Furterer, S. L. (2012). " Design for six sigma in product and service development": Applications and case studies. CRC Press, Edited by Taylor & Francis Group .United States of America. www.crcpress.com

11- de Koning, H., Does, R. J., Groen, A., & Kemper, B. P. (2010). "Generic Lean Six Sigma project definitions in publishing." International Journal of Lean Six Sigma , 1(1)

12- Drohomeretski, E., Gouvea da Costa, S. E., Pinheiro de Lima, E., & Garbuio, P. A. D. R.. (2014). "Lean, Six Sigma and Lean Six Sigma: an analysis based on operations strategy." International Journal of Production Research, 52(3) .

13- Dumitrescu, C., & Dumitrache, M. (2011). "The impact of Lean Six Sigma on the overall results of companies." Economia. Seria Management ,14(2).

14- El-Haik, B., & Al-Aomar, R. (2006)." Simulation-based lean six-sigma and design for six-sigma". John Wiley & Sons, Copyright by John Wiley & Sons, Inc. All rights reserved. Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. Published simultaneously in Canada

15- Foster, S, Thomas.(2013)." Managing quality: Integrating the supply chain". Fifth Edition .Library of Congress Cataloging-in-Publication Data, Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Prentice Hall. www.gen.lib.rus.ec

16- Franchetti, j, M.(2015) ."Lean Six Sigma for Engineers and Managers": With Applied Case Studies. CRC Press , Taylor &Francis Group, U.S. www.taylorandfrancis.com

17- Greasley, Andrew.(2008). "Operations management". Second Edition. SAGE Publications Ltd. London .www.gen.lib.rus.ec

18- Jacobs, F, Robert. &. Chase, B,Richard. (2008). "Operations and supply management": the core. Published by McGraw-Hill/Irwin, outside the United States. www.mhhe.com.

19- Jafari, A., & Rodchua, S. (2013). "Survey research on quality costs and problems in the construction environment." Total Quality Management Excellence 25(3-4).

20- Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., & Malhotra, M. K. (2013)."Management Processes and Supply Chains". ninth edition. Global Edition, Typeset in Utopia Std by Lumina Datamatics Printed and bound by Courier Kendallville in The United States of America . www.gen.lib.rus.ec

21- Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., & Malhotra, M. K. Ritzman. (2016)."Management Processes and Supply Chains". ninth edition. Global Edition, Typeset in Utopia Std by Lumina Datamatics Printed and bound by Courier Kendallville in The United States of America . www.gen.lib.rus.ec

22- Lucato, W. C., Vieira Júnior, M., & Santos, J. C. D. S (2014). "Eco-Six Sigma: integration of environmental variables into the Six Sigma technique." Production Planning & Control 26(8).

23- Martínez, J. M. B., & Selles, M. E. S. (2015). "A fuzzy quality cost estimation method." Fuzzy Sets and Systems ,V 266.

24- Muir, A. (2006)." Lean Six Sigma Statistics: Calculating Process Efficiencies in Transactional Project": Calculating Process Efficiencies in Transactional Project. McGraw Hill Professional, Copyright by The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved. Manufactured in the United States of America. www.gen.lib.rus.ec.

25- Muthukumaran, G., Venkatachalapathy, V. S. K., & Pajaniradja, K. (2013). "Impact on integration of Lean Manufacturing and Six Sigma in various applications-a review." Journal of Mechanical and Civil Engineering, 6(1).

26- Peimbert-Garcia, R. E., Limon-Robles, J., & Beruvides, M. G. (2016). "Cost of quality modeling for maintenance employing opportunity and infant mortality costs: An analysis of an electric utility." The Engineering Economist. 61(2).

27- Pusporini, P., Abhary, K., & Luong, L. (2013). "Development of Environmental Performance Model Using Design for Six Sigma" (DFFS),1(.1).

28- Rosenfeld, Y. (2009). "Cost of quality versus cost of non-quality in construction: the crucial balance." Construction Management and Economics, 27(2).

29- Roth, N., & Franchetti, M. (2010). "Process improvement for printing operations through the DMAIC Lean Six Sigma approach: A case study from Northwest Ohio, USA." International Journal of Lean Six Sigma, 1(2).

30- Shankar, R. (2009). "Process improvement using six sigma": A DMAIC guide. ASQ Quality Press. Library of Congress Cataloging ,American Society for Quality, Quality Press, Milwaukee 53203, by ASQ All rights reserved. Printed in the United States of America.

31- Skalle, H., Ramachandran, S., Schuster, M., Szaloky, V., & Antoun, S. (2009)."Aligning business process management, service-oriented architecture, and Lean Six Sigma for real business results." Copyright IBM Corp. All rights reserved.U.S.

32- Slack, N. Jones, B, A. & Johnston, R .(2016). "operations management" .Seventh edition. published under the Pitman Publishing imprint. United Kingdom

33- Slack, N. Jones, B, A. & Johnston, R.(2013). "operations management" .Seventh edition. published under the Pitman Publishing imprint. United Kingdom

34- Snee, R. D. (2010). "Lean Six Sigma–getting better all the time." International Journal of Lean Six Sigma, 1(1) .

35- Suksamarnovng, K. & Jeerapat , N. (2013). "A Comparison of Process Improvement Between Lean and Lean -Six Sigma Approach in Outboard plant." Proceedings of the 4th International Conference on Engineering, Project, and Production Management Bangkok , Thailand. .

36- Summers C. S. Donna.(2011). "Lean Six Sigma",Online Instructor's Manual with Selected Answers to accompany,Copyright . Pearson Education, Inc,Pearson Prentice Hall. All rights reserved. Printed in the United States of America ,Upper Saddle River, New Jersey Columbus, Ohio.

37- Swink, M., Melnyk, S. A., Hartley, J. L., & Cooper, M. B. (2014). "Managing operations across the supply chain". McGraw-Hill Education,. Second Edition, Published by McGraw-Hill/Irwin, a business unit of The McGraw-Hill Companies, Avenue of the Americas.

38- Trent, R. J., & Monczka, R. M. (2003). "Cost-driven pricing: an innovative approach for managing supply chain costs". In Supply Chain Forum: an International Journal, 4(1).

39- Tye, L. H., Halim, H. A., & Ramayah, T .(2011)." An exploratory study on cost of quality implementation in Malaysia: The case of Penang manufacturing firms". Total Quality Management & Business Excellence, 22(12).

40- Yang, C. C. (2008). "Improving the definition and quantification of quality costs." Total Quality Management, 19(3).