سكس سيجما الرشيقة Lean Six Sigma ودورها في تحسين العملية التصنيعية
دراسة حالة في مصنع اطارات الديوانية

أ. م. د. اسيل على مزهر — **الباحث. عباس فاضل سلطان**

كلية الادارة والاقتصاد /جامعة القادسية — **كلية الادارة والاقتصاد / جامعة القادسية**

المستخلص

تسعى المنظمات اليوم من أجل البقاء والنمو لاسيما في ظل العولمة والانفتاح على الاسواق والمنافسة الشديدة والتغير السريع في اذواق المستهلكين، الى التطوير أو التغيير في نظم إنتاجها بما يتلاءم والنظم المعاصرة ، لذا يعد اسلوب سكس سيجما الرشيقة Lean Six Sigma احد الاساليب المتبعة من قبل المنظمات ،كونه يؤدي الى تحسين وضعها التنافسي بشكل أفضل من خلال تحسين اداء العمليات وتحقيق الكفاءة في استخدام مواردها وخفض تكاليف الانتاج ،وبالتالي القدرة على منافسة السلع المماثلة. تهدف الدراسة الى بيان دور اسلوب سكس سيجما الرشيقةLean Six Sigma في تحسين العمليات التصنيعية في مصنع اطارات الديوانية ومن اجل الوصول الى هذا الهدف تم استخدام بعض الادوات الخاصة بـ Lean Six Sigma بالإضافة الى بعض البرامج المحوسبة للخروج بالنتائج التي بنيت على اساسها عدد من الاستنتاجات والتوصيات .

Abstract

Organizations today are working on developing and changing their production systems to catch up with the modern systems as they are struggling for survival and growth under the conditions of globalization, free markets, tense competition and rapid changes in the preferences of the customers. Lean six sigma system is one of the approaches used by organizations to improve their competitive positions by enhancing their operation performance, efficiency in the use of resources and reducing production costs and therefore enhancing their competitive capacities in facing the equivalent products.This study aim at presenting the role of lean six sigma approach (technique) in improving manufacturing process in Diwaniyah Tires Factory. For this purpose, certain tools of lean six

sigma were applied along with some computer programs to come up with results upon which a number of conclusions and recommendations are built.

Key Words: Lean Six Sigma, process improvement

المقدمة

تعد التغيرات السريعة في حاجات الزبون وزيادة المنافسة من اهم التحديات التي تواجه المنظمات المعاصرة، كما يلعب التطور الاقتصادي العالمي وما يؤديه من ازالة للحواجز بين الدول الى سعي هذه المنظمات لتطبيق كل ما هو حديث ويساهم في مواكبة هذه التطورات ومنها اسلوب سكس سيجما الرشيقة Lean Six Sigma والاستفادة من الفوائد المتحققة من وراء تطبيقه ، كونه يعمل على تحديد الانحرافات الحاصلة في العملية والقضاء على التالف وتخفيض التكاليف في وقت واحد، والذي يؤدي دوره الى زيادة الإنتاج والأرباح والاستخدام الامثل للموارد، وتحسين اداء العملية التصنيعية التي تصب في تحقيق الهدف النهائي وهو تحسين المنتج. تم اختيار مصنع اطارات الديوانية كمجتمع للبحث ،ومن اجل الوصول الى اهداف البحث تم استخدام مجموعة من الادوات منها (مخطط باريتو ومخطط السبب- الاثر وخرائط المراقبة) وتوصل الباحثان الى مجموعة من الاستنتاجات بناءً على النتائج التي خرج بها البحث ،كما اوصى بمجموعة من التوصيات

اولاً : منهجية البحث

- مشكلة البحث

تسبب ظهور العولمة وانتشارها في جميع الميادين سواء العالمية منها او المحلية في انفتاح الاسواق اذ واصبح العالم قرية صغيرة، الامر الذي ادى الى زيادة شدة المنافسة بين المنظمات الصناعية فضلاً عن زيادة وعي وادراك الادارات العليا في هذه المنظمات بضرورة تبني مستويات عالية من الجودة تتلائم مع التغيرات المتسارعة في اذواق الزبائن التي اصبحت من اهم التحديات التي تواجه هذه المنظمات الامر الذي دفعها الى اتباع اساليب وطرق حديثة منها Lean Six Sigma لما لها من اثر كبير في تحقيق اهداف المنظمات والمتمثلة بخفض نسبة العيوب و تقليل التالف، بالتالي تحسين العملية الانتاجية ورفع مستوى الاداء.

ومن خلال المعايشة الميدانية لمجتمع البحث تبين بأن هناك مجموعة من المشاكل التي يعاني منه هي:-

1- ارتفاع مستويات التلف كذلك زيادة المنتجات المعيبة.

2- الانقطاع المتكرر في التيار الكهربائي بصورة يومية ما اثر سلبا على كمية ونوعية الانتاج.

3- تراجع أداء المصنع مؤخراً وبشكل كبير الامر الذي أدى إن المنتجات أصبحت لا تتمتع بمركز تنافسي قوي بين المنتجات المنافسة في السوق المحلي فضلاً عن هبوط الحصة السوقية وارتفاع أسعارها وذلك بسبب عدم أتباع المصنع الأساليب الحديثة في أدارة عملياته ما أدى إلى انخفاض المستوى التنافسي لمنتجاته. بناءً على ذلك يمكن صياغة مشكلة البحث بالتساؤل الرئيسي الاتي:- هل هناك دور للسكس سيجما الرشيقة في تحسين العمليات التصنيعية في المصنع مجتمع البحث؟

- هدف البحث

يسعى البحث الى تحقيق هدف اساسي الا وهو توضيح دور Lean Six Sigma في تحسين العمليات التصنيعية وزيادة القدرة التنافسية كذلك اثر هذا الاسلوب في زيادة الكفاءة الانتاجية من خلال القضاء على التالف والحد من الانحرافات في العملية الانتاجية. وينبثق من هذا الهدف عدة اهداف فرعية يمكن تلخيصها بالنقاط الأتية :-

1- التعرف على واقع حال المصنع قيد البحث وتشخيص ادوات و تقنيات سكس سيجما الرشيقة Lean Six Sigma التي يمكن استخدامها وتحديد الفوائد المتحققة منها.

2- تشخيص اهم المعوقات التي تحول دون استخدام هذه التقنيات في المصنع ووضع الحلول اللازمة لها .

3- تسليط الضوء على اسلوب سكس سيجما الرشيقة والمنافع المتحققة من تطبيقه في المصنع وتوجيه الإدارة العليا بضرورة الاهتمام بتبني هذا الاسلوب لما له من دور كبير في رفع مستوى كفاءة العمليات الانتاجية .

- اهمية البحث

يستمد البحث اهميته من أهمية المتغيرات التي تناولها والتي باتت تحتل حيزاً واسعاً من تفكير المنظمات الحديثة الا وهي اسلوب Lean Six Sigma ودوره في تحسين العمليات التصنيعية من خلال تقليل التالف والحد من الانحرافات في العملية والذي ينعكس ايجابا على المقدرة التنافسية ، بالتالي يمكن تلخيص اهمية البحث بالنقاط الاتية :-

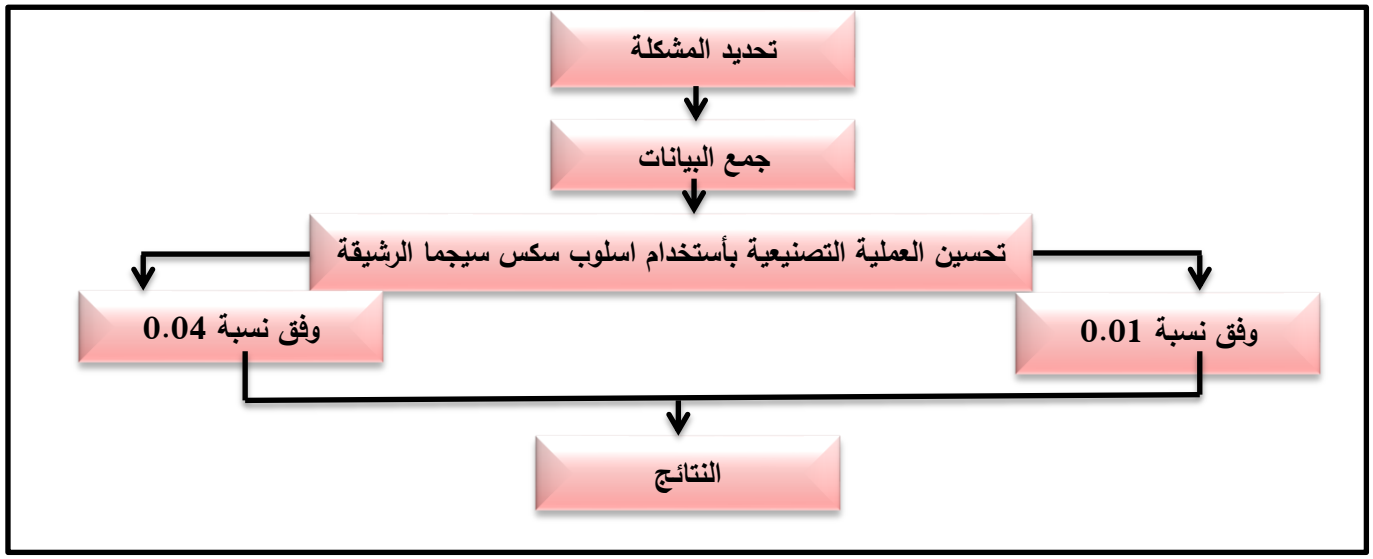
1- النهوض بواقع العملية الانتاجية من خلال استخدام الاساليب الحديثة في مراقبة العمليات والحد من الانحرافات والقضاء على او تقليل التالف بالشكل الذي يؤدي إلى تحسين هذه العمليات وخفض تكاليف الانتاج.

2- التحقق من امكانية الموائمة بين اسلوب Lean Six Sigma واساليب الانتاج المتبعة في المصنع حالة البحث من اجل تحقيق التفوق التنافسي .

3- الربط بين الجوانب النظرية والتطبيقية لأسلوب Lean Six Sigma من اجل تحسين العملية التصنيعية.

- المخطط الاجرائي للبحث

استناداً الى المخطط الاجرائي للبحث فأن تحسين العملية التصنيعية بأستخدام اسلوب سكس سيجما الرشيقة يكون وفق مستوين الاول عند نسبة (0.01) والثاني وفق نسبة (0.04) وبحسب ما تراه الادارة العليا في المنظمة مناسباً للإمكانات المتاحة والتي تعمل في ضللها.



شكل (1)

المخطط الاجرائي للبحث

المصدر :- اعداد الباحثان

-اساليب جمع البيانات والمعلومات وتحليلها

أ- الاساليب المتبعة في جمع البيانات والمعلومات

اعتمد الباحثان على المصادر الآتية لاستكمال متطلبات البحث :-

-الكتب العربية والأجنبية.

-الرسائل والأطاريح الجامعية.

-البحوث والدوريات العربية والأجنبية .

وفيما يتعلق بالجانب العملي

-السجلات والتقارير الخاصة بالمصنع مجتمع البحث.

- المقابلات الشخصية مع بعض مدراء الاقسام ذوي العلاقة في المصنع مجتمع البحث.

ب- تحليل البيانات

1- تم استخدام خرائط المراقبة (P- chart) من اجل مراقبة وتحديد الانحرافات في العملية التصنيعية داخل المصنع مجتمع البحث.

2- استخدام برنامج الحاسوب (Minitab,Virsion :17) في رسم خرائط المراقبة(P- chart).

3- استخدام مخطط (باريتو) لتحديد المشاكل التي تصاحب العملية التصنيعية.

4- استخدام مخطط (السبب- الاثر) لتحديد الاسباب الرئيسية للمشاكل الحاصلة في العملية التصنيعية.

ثانياً: الاطار النظري للبحث

سيتم التركيز هنا على فقرتين اساسيتين هما :-

* سكس سيجما الرشيقة.

*تحسين العملية التصنيعية.

*** سكس سيجما الرشيقة(اطار مفاهيمي)**

1- مفهوم سكس سيجما الرشيقةLean Six Sigma

يترتب على تنفيذ استراتيجية سكس سيجما الرشيقة Lean Six Sigma فوائد عديدة تتضح من خلال تأثيرها في الإيرادات المالية ورضا الزبائن، اذ بدأت سكس سيجما Six Sigma كنهج للحد من الانحرافات التشغيلية والعيوب بهدف القضاء على التالف وتقليل وقت دورة الانتاج (Caldwell,2006:81). ويؤكد (Laureani et al.,2010: 736) إن سكس سيجما Six Sigma والنظام الرشيق هما القوة التوأم التي تغذي أي عملية من أجل التفوق التشغيلي والتي تتيح للمنظمة التمتع بفوائدها مجتمعة من الادارة العليا وصولاً الى الخط التشغيلي فيها كخطة متكاملة.

ويؤكد(EL-Halk& Aomar,2006:30) بأن سكس سيجما الرشيقة Lean Six Sigma هي فلسفة تهدف إلى التخلص من التلف الذي لا يضيف قيمة في العمليات والاعمال والأدوات

والمعـــدات، والمـــوارد ،مـــن اجـــل تحقيـــق التميـــز التشـــغيلي وخفـــض الكلـــف. اما(Muir,2006:5-12) فيعرفها على انها استراتيجية تعمل على دفع ثقافة الأعمال نحو فهم متطلبات الزبائن من حيث الجودة والخصائص ووقت التسليم من خلال الترابط بين العمليات.

في حين يذهب (Jugulum&Philip,2008:42) الى انها نموذج يهدف للحد من الانحرافات والعيوب والتالف فضلا عن تحسين سرعة العمليات والنظم القائمة على المبادئ الاساسية لهذا النموذج والتي يمكن تطبيقها بطريقة استباقية للحد من هذه العيوب والانحرافات والتقليل من تأثيرها وتمكين سرعة العملية، اذ يتم ذلك في سياق تصميم وتطوير العمليات والمنتجات والنظم وهذا هو جوهر التفكير وراء تصميم سكس سيجما الرشيقة بمعنى اخر انه نظام متعدد الاوجه يهدف الى تحقيق والحفاظ على الابتكار ونمو الايرادات.

وينظر (Chen& Jung,2009:445) هو استراتيجية عمل قوية لاستخدام منهجية التحسين المستمر بشكل جيد من أجل الحد من تقلب العملية وزيادة الجودة في العمليات باستخدام الأدوات الإحصائية . ويتفق(Skalle&et.al,2009:7) بأنها نهج يقوم بتحويل اعمال المنظمة بالاستناد الى نظام إنتاج تويوتا والتركيز الكبير على زيادة قيمة الزبائن عن طريق الحد من وقت الدورة للمنتج أو تقديم الخدمات من خلال القضاء على جميع أشكال التلف بالإضافة الى التفاوت في سير العمل، فهو يجمع بين الكفاءة والفاعلية، والقيادة والتميز في العمليات، ورضا الزبائن، والنمو.

اما (Barnes &Walker, 2010:23) فيعرفها بأنها وسيلة لتبسيط العملية تؤدي إلى زيادة الإيرادات وانخفاض التكاليف وتحسين رضا الزبائن حيث يجعل العملية أسرع و أكثر كفاءة واقتصادية اضافة الى التسليم بالجودة المرضية سواء للمنتج او الخدمة و يتم تحقيق ذلك عن طريق إزالة التالف والحد من التباين في العملية بالإضافة الى التحسين المستمر.

ومما تقدم يمكن تعريف سكس سيجما الرشيقة بأنها :-

استراتيجية تهدف الى تحسين اداء العملية وزيادة رضا الزبائن من خلال تتحسين جودة مخرجات العملية وذلك باستخدام المنظمة لمجموعة من الاساليب والادوات الاحصائية التي تساهم في الحد من الانحرافات وتقليل التالف.

2- اوجه التشابه والاختلاف بين سكس سيجما Sigma Six وسكس سيجما الرشيقة Lean Six Sigma

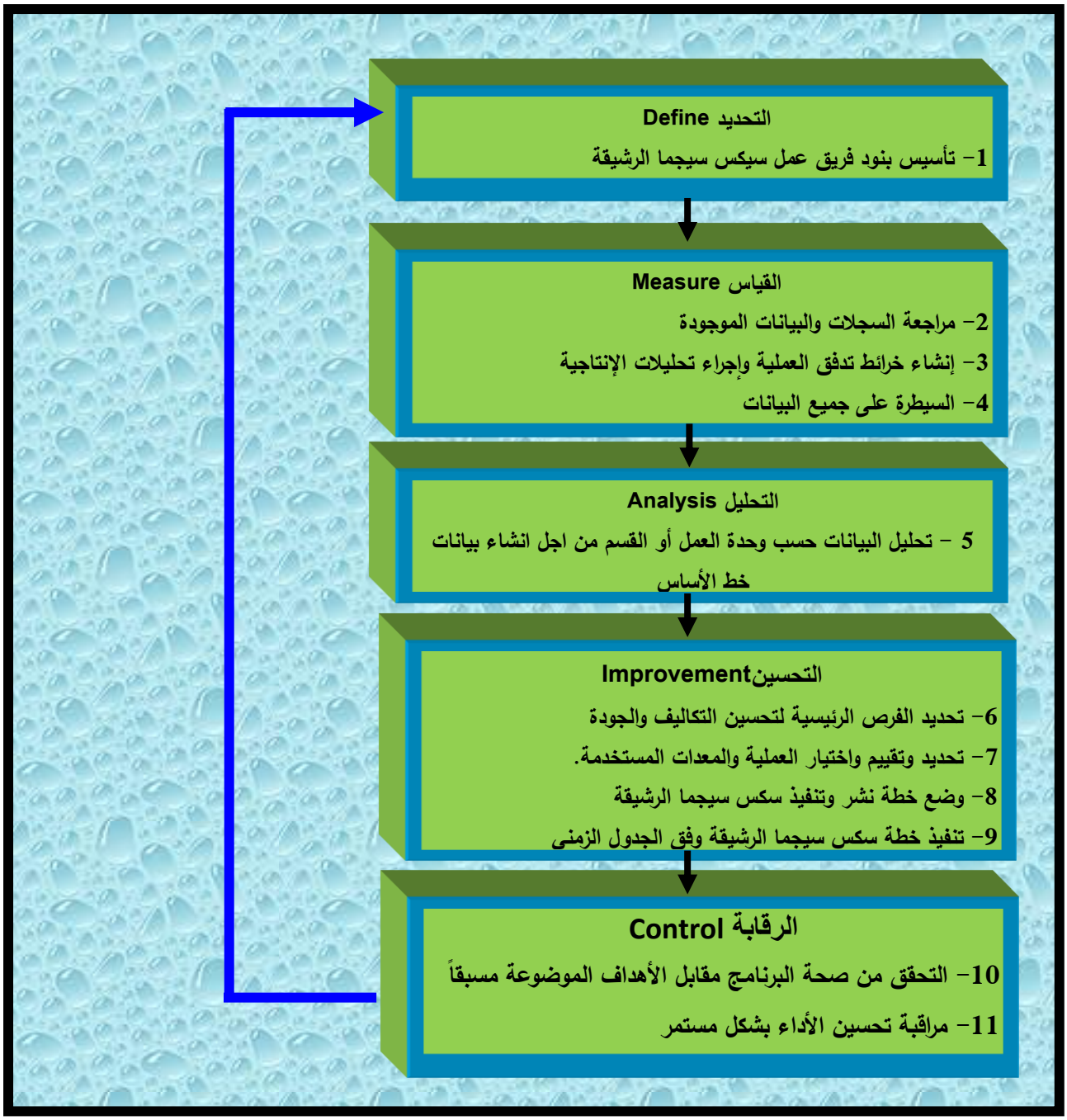
تسببت المنافسة الشديدة في بيئة الاعمال الحالية الى قيام المنظمات بممارسة ضغوط كبيرة جداً على تحسين الاداء، كونها تدرك بانه ومن اجل ان تتميز وتكون ناجحة يجب ان تكون قادرة على رفد السوق بالمنتجات العالمية بالجودة المطلوبة والكلفة المنخفضة وبما يلاقي استحسان الزبائن ويحقق رضاهم بمستوى اعلى واسرع من المنافسين (Arnheiter&Malmyeff,2005:85-86). ويعتقد (Nakhai&Neves,2009:665-666) بأن اعتماد فلسفة التحسين والسكس سيجما من قبل المنظمات هي بمثابة وصفة للنجاح، وكان للسعي الحثيث من اجل تحقيق أقصى قدر من الكفاءة باستخدام تقنيات النظام الرشيق والسكس سيجما Six Sigma دورا أساسيا في هذا المجال. ويشير (Youssouf&Rachid,2014:513) الى ان اعتماد النظام الرشيق والـ Six Sigma في التطبيق من منظمة الى اخرى يكون مرتبطاً بالأهداف المراد تحقيقها والمجالات المطلوب اجراء التحسين فيها لذلك فهي تختلف من منظمة الى اخرى باختلاف الاهداف التي تسعى الى تحقيقها. وفي جميع الحالات تقريباً ،يمكن تلخيص فرص التحسين في ثلاثة مجالات رئيسة هي زمن دورة الصنع والتكلفة والجودة، وعلى الرغم من اختلاف المنهجيات المستخدمة في النظام الرشيق ونظام سكس سيجما Six Sigma بشكل واضح الا انها تعد مكملة لبعضها البعض، بالتالي فلابد من استخدام المنهجية الصحيحة من اجل تحقيق الهدف المنشود (Tenera& Pimto,2014:913). ويرى (Duffy et al .,2010:101) ان الدمج بين نظامي الرشيق وسكس سيجما ينصب نحو المجالات الأتية(التكامل على مستوى النظام، مشاركة القيادة والرؤية، التركيز على العملية، موجه نحو صوت الزبون، توجه الإدارة نحو تغيير).ويشير (Stamm et al.,2009:5) بأن كل من النظام الرشيق ونظام سكس سيجما يشتملان على فلسفة ومفاهيم الإدارة والتصنيع والتي لها نفس منهجية ادارة الجودة الشاملة بالتالي لا ينبغي اعتبارها بدائل لإدارة الجودة الشاملة بل هما عبارة عن مجموعة من المفاهيم والأدوات التي تدعم المبادئ والأهداف الكلية لإدارة الجودة الشاملة. وينظر (Chiarini,2012:319) بأن سكس سيجما الرشيق هو اداة ادارية احصائية تهدف الى جعل العمليات أسرع وأكثر كفاءة في ادائها بالإضافة الى خفض كبير في التكاليف من خلال اعتماد على سلوب القضاء على التالف وتقليل الانحرافات في العملية. اما (Svensson et al.,2013:2) فيعتقد انها استراتيجية ومنهجية تعمل على زيادة أداء العملية من اجل تحسين رضا الزبائن من خلال تحسين مخرجات العملية.

3- فوائد استخدام سكس سيجما الرشيقة

من الفوائد المستحصلة من استخدام سكس سيجما الرشيقة هو الحصول على نتائج قابلة للقياس يمكن ربطها مع الاهداف المحددة مسبقاً، هذه النتائج تعد نتائج حاسمة في تحديد جدوى وقبول أي مشروع أو مبادرة تتبناها المنظمة، ويمكن تلخيص هذه الفوائد في خمسة مجالات هي (Franchetti, 2015:31): زيادة الربحية وتخفيض التكاليف، تحسين الجودة ورضا الزبائن، تعزيز استراتيجية الإدارة وتوفير المرونة فضلاً عن تحقيق مستوى من الرشاقة في الحركة داخل المرافق الانتاجية، رفع مستوى حماية البيئة، تطوير وتحسين مهارات الموظفين ورفع معنوياتهم والتي من شأنها رفع مستوى الرضا الوظيفي في المنظمة

4- مراحل تطبيق سكس سيجما الرشيقة

نستطيع القول بأن سكس سيجما الرشيقة هي نظام شامل ومرن لتحقيق والحفاظ على تعظيم نجاح اعمال المنظمة، فهي تركز بشكل خاص على فهم وثيق لاحتياجات الزبائن، والاستخدام المنضبط للحقائق والبيانات والتحليل الإحصائي، والاهتمام المستمر بتحسين العمليات(De Koning et al.,2010:40-42). كذلك تسعى لتحسين الجودة والإنتاجية والأداء المالي ، فضلاً عن انها توفر منهجية فعالة لتحقيق النجاح المستمر (Cudney&Kestle,2010:15). ويتفق (Antony,2011:187-190) بانها توفر نظاماً يستند إلى مجموعة مبادرات تهدف الى التحسين الذي يعتمد بشكل كبير على البيانات، والحقائق، واستخدام الأدوات الإحصائية لدراسة ما فيما إذا كان قد تم إجراء التحسين ام لا. ويذهب (Thomas et al.,2012:5) الى ان هذه الأدوات الإحصائية توفر للمنظمة الامكانات اللازمة لأجراء التجارب ومقارنة البيانات وتوفير معلومات هامة عن العملية للتوصل الى أسباب المشاكل واستخلاص النتائج. وتنقسم منهجيات سكس سيجما الرشيقة إلى ستة فئات أساسية هي (Cudney et al.,2014:10-12): تعريف (تحديد) المنتجات أو الخدمات، التعرف على حاجات الزبائن الملحة، تحديد العمليات والأساليب والأنظمة لتلبية هذه الاحتياجات، اجراء عملية التحسين المستمر للعملية، إثبات الخطأ والتخلص من التالف، قياس وتحليل الأداء. ويرى (Franchetti,2015:66) ان منهجية سكس سيجما الرشيقة يمكن تطبيقها من نموذج (DMAIC) من خلال احد عشر خطوة يمكن توضيحها من خلال الشكل (2) .



شكل (2)

نموذج DMAIC

Source :- Franchetti, Matthew John.(2015) ."Lean Six Sigma for Engineers and Managers": With Applied Case Studies. CRC Press , Taylor &Francis Group, U.S.www.crcpress.com

5- ادوات تطبيق سكس سيجما الرشيقة

هناك مجموعة من الادوات التي يمكن من خلالها تطبيق اسلوب سكس سيجما الرشيقة وهي عبارة عن طرائق تساعد في عملية التنفيذ من اجل التحسين المستمر للعملية التصنيعية وغالباً ما

وهناك مجموعة من الادوات تستخدم من قبل الافراد والفرق وهي مفيدة في جميع مستويات المنظمة تمكنها من الوصول الى النتائج التي تسعى اليها وتحقيق الاهداف(Foster,2013:238) .ومن بين هذه الادوات هي :

أ- مخطط باريتو Pareto Diagram

يعد مخطط باريتو تمثيلا بيانياً للمشاكل الموجودة في العملية الانتاجية فمن خلال هذه التقنية يمكن ترتيب المشكلات ترتيباً تنازلياً من الاكثر حدوثاً الى الاقل، أي حسب اهميتها وتكرار حدوثها (Krajewski et al.,2013:132) . فمن خلال هذا المخطط يستطيع الفريق العامل على الجودة تحديد اهم المشكلات وابلغها اثراً على الجودة بدلاً من توجيه الجهود الى المشاكل الاقل اهمية، وبالتالي التأكيد على حلها. كما يبين هذا المبدأ ان 80% من النتائج سببها 20% من الاسباب (Krajewski et al.,2016:91).

ب- مخطط السبب - الاثر Cause and Effect Diagram

يشير (النجار و جواد ،2017: 141) الى ان الغرض من المخطط هو بيان المسببات المحتملة لمشكلة او نتيجة معينة والتعرف على تفاصيلها . ويعتقد (القزاز واخرون ،2009 :79) بأن هذا المخطط يمكن المشاركين من توسيع افاق المعرفة لديهم من خلال تبادل وجهات النظر والخبرة فيما بينهم ،كذلك تشخيص المسببات الحقيقية للانحرافات في ظروف الانتاج الفعلية ما يساعد على اتخاذ الاجراءات التصحيحية بالأوقات المطلوبة .

ت- خرائط السيطرة Control Charts

ان الغرض الاساسي من خرائط السيطرة هو اجراء تحليل احصائي بشكل مستمر للتعرف على مستوى الجودة للمنتج من خلال معرفة العينات التي تقع ضمن حدود السيطرة وتلك التي تقع خارج حدود السيطرة الاحصائية (الخطيب،2008: 168) . ويضيف (فياض و قدادة ،2010 :398) الى انه يمكن ان تساعد هذه الخرائط متخذ القرار بالاستمرار بالعملية الانتاجية من عدمها من خلال مراقبتها احصائياً . ويؤكد (شبلي ،2014 : 100) على انها رسوم بيانية تهدف الى توضيح الكيفية التي على اساسها يجب ان تنجز عملية الانتاج من خلال العلاقة مع الخصائص المحددة للمنتج .

*** تحسين العملية التصنيعية**

1- المفهوم

تتصف بيئة الأعمال اليوم بالتغيير السريع ،أذ انها أكثر قدرة على المنافسة عما كانت عليه في السابق وان مصادر هذه المنافسة عالمية ودولية على حدٍ سواء، يضاف إلى ذلك أن هنالك زيادة في التركيز على نوعية المنتجات والخدمات التي تقدمها المنظمات لزبائنها (Ronen&Pass,2008:261-262). ويشير (Stamatis,2011:282) الى انه يجب أن تسبق أي عملية تحسين على أي مستوى فهم للعملية المراد تحسينها .ويؤكد (شبلي،2014 : 154) انه يجب تحديد المجالات المطلوب تحسينها والتي تعتمد على مجموعة من المعايير التي من اهمها فهم الفريق المسؤول للعملية المراد تحسينها بالإضافة الى الطريقة التي تعمل على اساسها والممارسات ذات العلاقة بالعملية كذلك الدعم المطلوب توفيره و الموارد اللازمة لذلك .ويذهب (Ronen&Pass,2008:272) الى إن المقصود بتحسين العملية هو العملية التي يقوم بها فريق العمل من خلال تحديد المشاكل وحلها ومنع تكرارها. اما(Basu,2009:112) فيعرفها على انها نهج منظم لإعادة تنظيم العمليات الحرجة التي تعتبر حاسمة لإدارة المنظمة من اجل تحقيق التحسينات المطلوبة. في حين يرى (حمود،2010 :270) بأنها سلسلة متتالية من اشكال التغيير المخطط والهادف الى تحقيق التميز في العمل وتحقيق هدف المنظمة ورضا الزبائن . ويعتقد(Pastinen,2010:4-5) بأنها مجموعة من مبادئ الإدارة الأساسية التي تركز على تقديم قيمة فعالة للزبون واكتشاف طرق أفضل للعمل وربط الاستراتيجية والأهداف مع الغرض من وجود المنظمة. ويتفق (Raynus,2011:6-7) بأن تحسين العملية هو عمل الى يجعل أي عملية أو اجراء يخص العمل أكثر فاعلية وكفاءة وشفافية، وإن تحسين العملية يتعلق بجميع مجالات المنظمة لأن العمليات تتقادم بشكل طبيعي مع مرور الوقت لأسباب عديدة. ويرى(Badiru& Thomas,2013:2) بأن عملية التحسين هي العملية الهادفة الى تحقيق الكفاءة والفاعلية في عمليات المنظمة من خلال اجراء التغيرات المطلوبة بهدف ضمان تحقيق الجودة وبالتالي بقاء المنظمة في المنافسة . اما (Swink et al.,2014:99) فيعرفها بأنها العملية التي يتم من خلالها استبعاد الانشطة التي لا تخلق قيمة مضافة والانشطة التي تولد التالف مثل الوقت والموارد وكذلك الانشطة التي لا يمكن تصنيفها ضمن فئات (الانشطة التي تخلق القيمة المضافة ، الانشطة التي لا تخلق القيمة المضافة) أي الانشطة التي يكون عليها علامة استفهام.

2- الفوائد المستحصلة من تحسين العملية

يؤكد (Goldenson& Gibson,2003:5) انه لطالما عانت عملية التحسين الخاصة بالعملية من ضعف المواءمة بين الأهداف العامة للمنظمة وأهدافها على المستوى التشغيلي، الامر الذي يؤدي بهذه العمليات ان تكون عبئاً بدلاً من تطويرها عندما لا تتوافق أهداف تحسين العملية مع الأهداف العامة . ويضيف (Lehmann,2012:132) الى إن مؤشر الأداء الناجح يتطلب التركيز وقياس العمليات التنظيمية الحرجة في الوقت الفعلي مع فهم دقيق لاحتياجات الزبائن، فضلاً عن تغيير المكافآت والحوافز والأدوار والمسؤوليات والمهارات والقيم المشتركة وتكنولوجيا المعلومات وطرق الاتصال وكذلك مشاركة الادارة العليا والتزامها. ويذهب (King et al.,2014:46) الى إن الهدف الذي تسعى اليه عملية تحسين العملية هو تحسين النظم الأساسية للمنظمة لتلبية احتياجات الزبائن المتغيرة بشكل أكثر فاعلية وعلى نطاق أوسع. أما (Hamm,2016:16) فيشير الى انه في كل مرة تقوم فيها المنظمة بتحسين العمليات فأنها تولد منافع حاسمة على شكل مكاسب في الكفاءة ووفورات في التكاليف مع زيادة ولاء الزبائن وربحيتهم، كما إن التحسينات الصغيرة لعمليات بسيطة نسبياً يمكن أن تحقق أرباحاً كبيرة للمنظمة. ويرى (Lepmets et al.,2012:1442) إن اسلوب سكس سيجما Six Sigma هو أحد طرق تحسين العملية لكن في الغالب يكون موجهاً لحل مشكلة محددة من خلال تحديد الانحرافات فيها. في حين ينظر (Reinertsen&Shaeffer,2005:51) إن الاسلوب الرشيق (Lean) يعد من الطرق الاكثر استخداماً في عملية التحسين كونه يركز على عدة مجالات مختلفة من التالف ،وبالتالي فهي تسهم بتحقيق غرض نظام العمليات بصورة شاملة.

3- تحسين العملية باستخدام سكس سيجما الرشيقة lean Six Sigma

يذكر (Martin,2008:40-49) و (Jacob& Chase,2008:224) إن اسلوب سكس سيجما الرشيقة Lean Six Sigma يركز على التخلص من التلف والتنوع في جميع أنحاء سلسلة التجهيز ، ويفترض أن اي نشاط في العملية يجب ان يضيف قيمة للزبائن. ويذهب(Kwak&Anbari,2006:714) الى إن تحسين العملية داخل المنظمة هو بمثابة رحلة مستمرة وليس تحول لمرة واحدة، اذ نجد أساليب التحسين مع مرور الوقت قد تغيرت، ولكن السعي لجعل المنتجات والعمليات والخدمات أفضل لا يزال المطلب الاساس لنجاح منظمات اليوم. كما يرى (Pamfilie et al.,2012:188) ان سكس سيجما الرشيقة هي افضل نموذج لتحسين العملية والعمل المتميز من خلال القضاء على التالف والحد من الانحرافات في العملية، بالإضافة الى

الأهمية الكبيرة في تغيير ثقافة المنظمة ورؤية الموظف نحو التغييرات التي تحدث داخلها. ويؤكد (Krogstie& Martinsen,2013:612) بأن الجزء الصعب في تحسين أي عملية هو جعل عملية التحسين اساس عمل المنظمة وجزءً مهماً من وظيفة جميع الموجودين فيها وليس فقط مسؤولية فريق برنامج سيكس سجما الرشيقة. اما (Tenera& Pinto,2014:915) فيعتقد إن احد اهم ما يركز عليه سكس سيجما الرشيقة lean Six Sigma هو الكشف عن العوامل الحاسمة للجودة والنظر في رأي الزبائن اذا إن التركيز عليهم هو اهم أولوياتها والذي يعكس آرائهم واحتياجاتهم في المنتج النهائي أو الخدمة التي سيتم إنتاجها. في حين ينظر (Voehl et al.,2014:33) الى إن نظام سكس سيجما الرشيقة Lean Six Sigma يعمل على تحسين تدفق العملية عن طريق مشاركة كاملة من قبل المجهزين بالإضافة الى التركيز على أساسيات تحسين الجودة و القياس والتحكم و رضا الزبائن. ويمكن تحقيق ذلك من خلال ضمان تمكين الافراد العاملين في مشاريع سيكس سيجما الرشيقة من تحديد مجالات التحسين وجعلهم يشعرون بأنهم يمكن أن يكون لهم تأثير فعلي على أدوارهم الوظيفية وبالتالي اذا توفرت هذه الامور المهمة وهي عملية ليست سهلة فإن الموارد ستكون مدفوعة إيجابياً لتحسين المنظمة (Cole،2011:15).

ثالثاً:- الجانب العملي للبحث

سيتم في هذه الفقرة التركيز على فقرتين اساسيتين هما التعرف على دور سكس سيجما الرشيقة في تحسين العملية التصنيعية في الشركة العامة للصناعة المطاط والاطارات / مصنع اطارات الديوانية ،وفق البيانات التي تم جمعها والخاصة بالفترة من 2017/1/1 ولغاية 2017/6/30 ومن خلال المعايشة الميدانية في المصنع عينة البحث ولفترة ثلاثة اشهر اذ تم خلالها جمع البيانات والمعلومات الخاصة بقسم التحضير والمتعلقة بالاطار (1200-24) لسيارات الحمل والفقرة الثانية هي اعتماد سيناريو التحسين باستخدام سكس سيجما الرشيقة وفق النسبة المحددة من قبل ادارة المصنع وكالاتي:-

1- تحليل واقع العملية التصنيعية مقارنة بسكس سيجما الرشيقة في قسم التحضير

يقوم قسم التحضير بأعداد العجنات المطاطية الداخلة في تصنيع الاطار وفق المواصفات المحددة لكل عجنه باستخدام نوعين من العجانات الاولى بسعة (200) كيلو والثانية بسعة (168) كيلو . ويعتمد استعمال نوع العجانة على مستوى الطلب المتوفر وفي الغالب يتم استخدام العجانة بسعة

(168) كيلو عندما يكون الطلب (5000) اطار فما دون في حين يتم استعمال العجانة الاخرى عندما يكون الطلب اكثر من (5000) اطار او في حالة وجود صيانة لأي منهما،

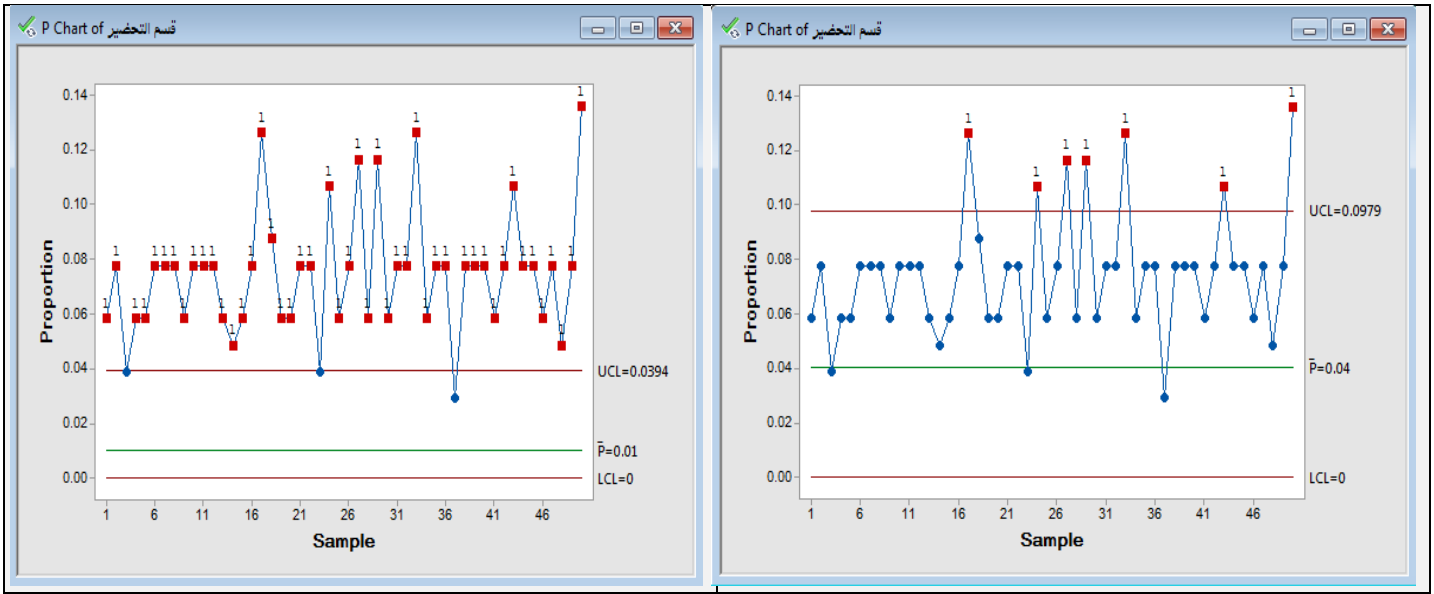
أ- استخدام خراط المراقبة (P-chart) وفق نسبة تلف (0.01 – 0.04) والتي يرغب المصنع بالوصول اليها بالاعتماد على البيانات التي تم جمعها من المصنع عينة البحث وتبويبها بالشكل الذي يسمح بتطبيق اسلوب Lean Six Sigma وكما في الجدول (1) .

جدول (1)

المشاهدات المعتمدة في الدراسة والخاصة بقسم التحضير

ت	حجم العينة	عدد المعيب	ت	حجم العينة	عدد المعيب
1	**125**	**6**	26	**60**	**8**
2	**80**	**8**	27	**100**	**12**
3	**70**	**4**	28	**87**	**6**
4	**87**	**6**	29	**62**	**12**
5	**50**	**6**	30	**100**	**6**
6	**75**	**8**	31	**75**	**8**
7	**65**	**8**	32	**100**	**8**
8	**65**	**8**	33	**137**	**13**
9	**87**	**6**	34	**87**	**6**
10	**60**	**8**	35	**100**	**8**
11	**100**	**8**	36	**60**	**8**
12	**60**	**8**	37	**175**	**3**
13	**75**	**6**	38	**125**	**8**
14	**125**	**5**	39	**87**	**8**
15	**125**	**6**	40	**150**	**8**
16	**62**	**8**	41	**125**	**6**
17	**175**	**13**	42	**100**	**8**
18	**125**	**9**	43	**125**	**11**
19	**100**	**6**	44	**75**	**8**
20	**125**	**6**	45	**137**	**8**
21	**150**	**8**	46	**175**	**6**
22	**75**	**8**	47	**50**	**8**
23	**125**	**4**	48	**175**	**5**
24	**137**	**11**	49	**125**	**8**
25	**80**	**6**	50	**150**	**14**

من خلال تطبيق خرائط المراقبة (P-chart) وبالاعتماد على مخرجات برنامج (Minitab) وفق النسب التي يرغب المصنع بالوصول اليها تم الحصول على الشكل (3) الذي يوضح نسبة التلف لقسم التحضير عند نسبة (0.01) و(0.04).



(أ) خرائط P لقسم التحضيرعند نسبة تلف (0.04)

(ب) خرائط P لقسم التحضيرعند نسبة تلف (0.01)

شكل (3)

نسبة التلف في قسم التحضير وفق مخرجات برنامج (Minitab)

اذ تبين لنا بأنه عند نسبة التلف (0.04) وهي النسبة المقبولة والمحددة من قبل ادارة الانتاج في المصنع كانت نتائج الفحص هي وجود (7) عينات خارج حدود الجودة من بين(50) عينة وبنسبة معيب (14%)، بالتالي فأن هذه النسبة العالية في المعيب تعطي مبرر منطقي لأجراء عملية التحسين في العمليات التصنيعية،إذ يترتب على هذه النسبة من المعيب تحمل المصنع كلف عالية بما في ذلك كلف الجودة وكلف الانتاج. اما عند نسبة التلف (0.01) فقد أظهرت نتائج العملية الانتاجية وجود نسبة تلف (94%)، وقد تم اجراء هذا الاختبار لتحديد مستوى الجودة ضمن مستوى (Lean Six Sigma) لمقارنته مع نتائج العملية التصنيعية الحالية، مشيرة بذلك الى وجود فجوة كبيرة بين المستويين مما يتطلب من الادارة اجراء العمليات التصحيحية المكثفة والعاجلة للوصول الى مستوى سكس سيجما الرشيق Lean Six Sigma.

ب- مخطط باريتو لقسم التحضير- يظهر مخطط باريتو مسببات التلف وكمياتها لكل مسبب والجدول (2) يبين ذلك.

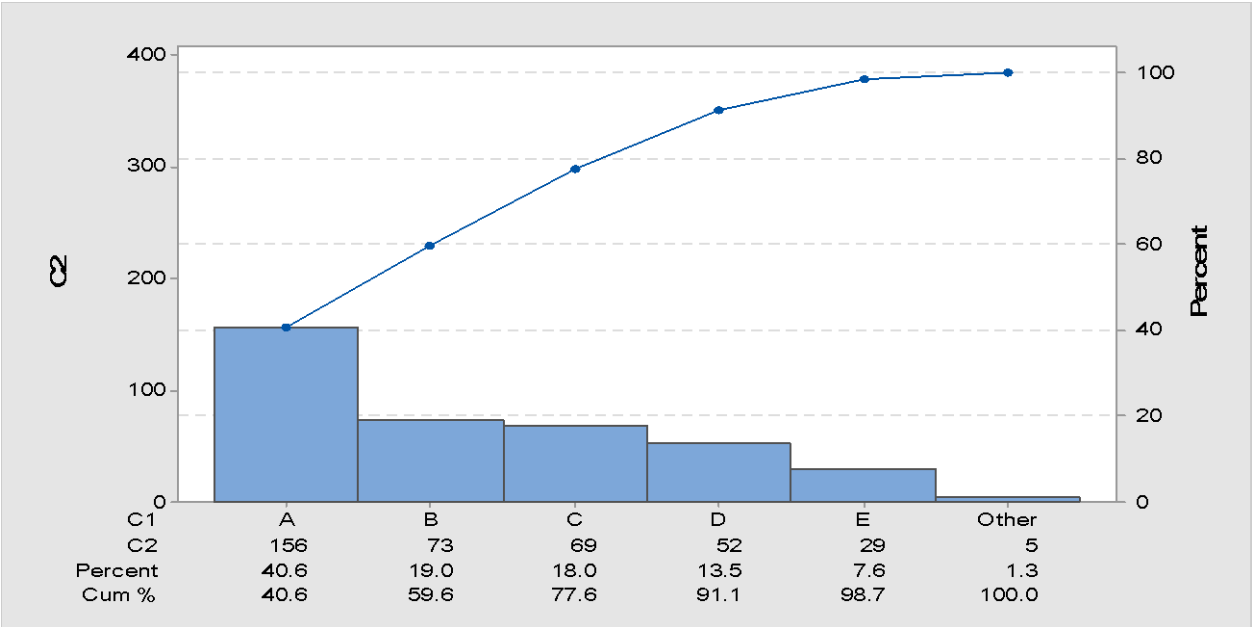
جدول (2)

مسببات التلف والكميات الناتجة عنها في قسم التحضير

ت	مسبب التلف	الرمز	كمية التلف	نسبة التلف
1	التيار الكهربائي	A	156	% 40.6
2	العاملين	B	73	%19
3	جودة المواد	C	69	%18
4	قدم المكائن	D	52	%13.5

5	اخطاء القياسات	E	29	%7.6
6	اخطاء الادارة	F	5	%1.3
	المجموع		384	100%

يشير الجدول (2) الى إن اسباب التلف الحاصلة في قسم التحضير تعود بالدرجة الاولى الى انقطاع التيار الكهربائي إثناء العملية الانتاجية والذي تم التعبير عنه بالرمز (A) وبنسبة تلف بلغت (40.6%). اما السبب الاخر فيعود الى العاملين والذي تم التعبير عنه بالرمز (B) اذ بلغت نسبة التلف (19%) والذي تعود اسبابه الى الاهمال او قلة التدريب، في حين ان المواد المستخدمة والتي يرمز لها بالرمز (C) سببت تلف مقداره (18%) اما بسبب ردائه جودتها او سوء التخزين او اسباب اخرى. اما قدم المكائن والتي يرمز لها بالرمز (D) فقد بلغت نسبة التلف المتحققة (13.5%) وذلك نتيجةِ قدم الخطوط الانتاجية التي تعود الى عام(1980) ،في حين سجلت اخطاء القياسات والتي يرمز لها بالرمز (E) تلف مقداره (7.6%)، والناتجة من عدم الدقة في قياس المواد الكاربونية والمواد المعجلة التي تضاف الى المطاط اثناء اعداد العجنات نتيجة تغاضي الادارة عن النقص الحاصل فيها و عدم خبرة العامل المسؤول عنها واخيراً حققت اخطاء الادارة والتي يرمز لها بالرمز (F) تلف بنسبة (1.3%) نتيجة اتخاذ الادارة بعض القرارات المتسرعة مثل رغبها في التخلص من الخزين بالرغم من إن المواد الداخلة في الخليط قد تكون مفقودة قليلاً .والشكل (4) يبين تلك المسببات وفق مخطط باريتو .



شكل (4)

مخطط باريتو الخاص بقسم التحضير

من خلال الشكل (4) يظهر ان عدد الوحدات التالفة الاجمالية في العينات المسحوبة تساوي (384) حالة تلف وفي الجهة المقابلة النسبة التراكمية للتلف الحاصل نتيجة عدد من الاسباب وهي (100%). اذ ان الانحراف الحاصل في مستوى جودة العملية التصنيعية في مرحلة التحضير الخاصة بمصنع اطارات الديوانية يعود الى مجموعة من الاسباب التي قد يكون من الممكن علاجها مثل (مهارة العاملين ، اسلوب الادارة، الصيانة، توفر التيار الكهربائي) او خارج حدود السيطرة وليس بإمكان المصنع معالجتها نظرا للظروف الحاكمة مثل الوضع الاقتصادي الخانق (الموازنة التقشفية)، وقد حدد مخطط باريتو وفق البيانات التي تم جمعها ان الانقطاع المتكرر في امدادات التيار الكهربائي كان السبب الاول في انخفاض مستويات الجودة في قسم التحضير مما ادى الى ارتفاع نسبة التلف الى (40.6) بالتالي فأن معالجة هذه المشكلة قد يقضي على (40.6) من التالف، اما السبب الثاني في الاهمية يعود الى العاملين وبنسبة (19%) والذي قد يكون بسبب مهارة العاملين او الاخطاء الغير المقصودة او إن اساليب العمل التي تم تدريب العاملين عليها كانت السبب في وجود هكذا اخطاء. كما يوضح الجدول الى إن هناك سبب اخر لا يقل اهمية في زيادة التلف يعود الى جودة المواد المستخدمة في عملية التحضير حيث بلغت نسبة (19%)، فضلا عن اسباب اخرى وهي (قدم المكائن وبنسبة (13.5%) ، اخطاء القياسات وبنسبة (7.6%) واخيرا اخطاء الادارة وبنسبة (1.3%).

ويمكن حساب الكلف الناتجة في قسم التحضير نتيجة تلف المواد الاولية حسب المسببات المشار اليها انفاً وبالاستعانة بمخطط باريتو وكما في الجدول (3).

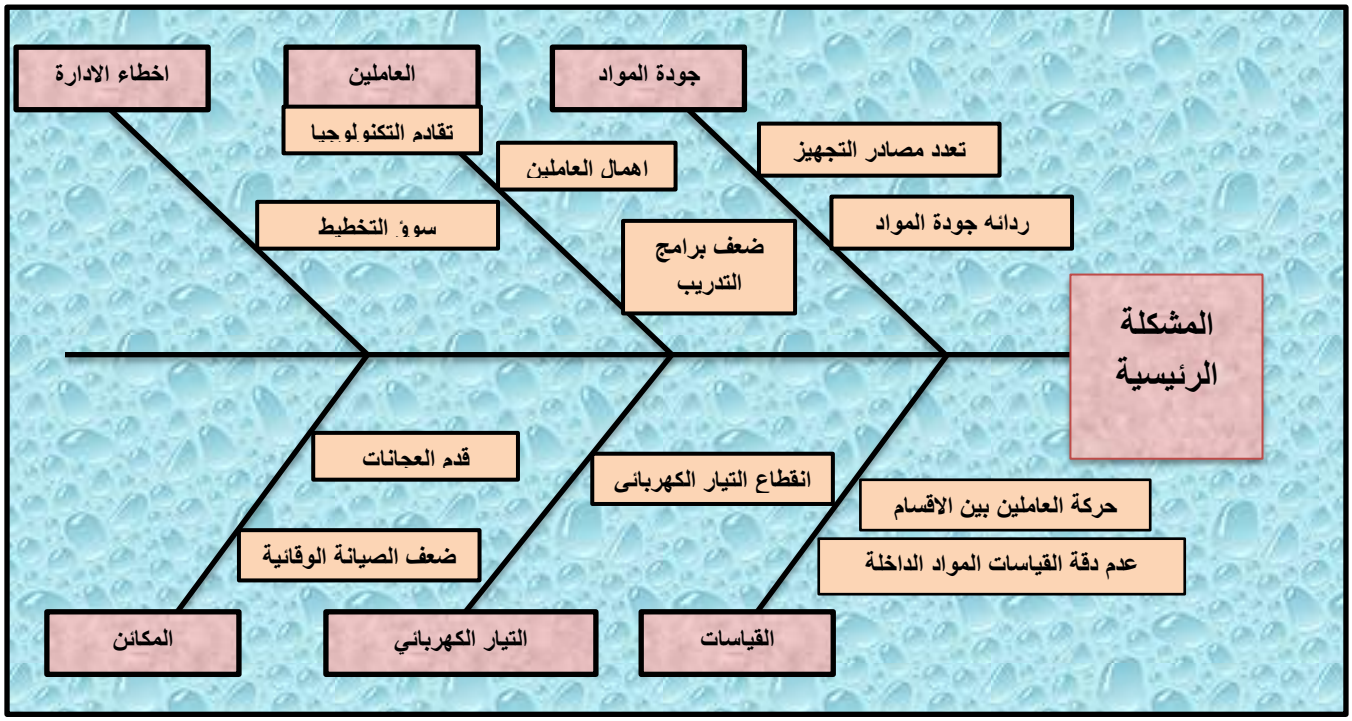
جدول (3)

كلف التلف الخاصة بقسم التحضير

ت	مسبب التلف	كمية التلف بالوحدات	كلفة التلف للوحدة الواحدة (بالدينار) في قسم التحضير	الكلفة الاجمالية للتلف بالدينار	نسب التلف حسب المسبب
1	التيار الكهربائي	156	152875	23848500	% 40.6
2	العاملون	73	152875	11159875	%19
3	جودة المواد	69	152875	10548375	%18
4	قدم المكائن	52	152875	7949500	%13.5
5	اخطاء القياسات	29	152875	4433375	%7.6
6	اخطاء الادارة	5	152875	764375	%1.3
	المجموع	384	152875	58704000	%100

يبين الجدول (3) الكلف المترتبة على الوحدة الواحدة (الاطار) حيث إن كلفة المواد الاولية لكل اطار في قسم التحضير تبلغ (152875) دينار عراقي ،كما يبين الجدول الى ان اجمالي الكميات التالفة في القسم بلغت (384) اطار والذي يترتب عليه تحمل خسارة خلال المرحلة الاولى من العملية الانتاجية تبلغ(58704000) دينار عراقي بالتالي يتعين على الادارة في قسم التحضير ايلاء المزيد من الاهتمام من اجل معالجة تلك المسببات.

ج- مخطط السبب – الاثر الخاص بقسم التحضير



شكل (5)
مخطط السبب – الاثر الخاص بقسم التحضير

جودة المواد الأولية هي احد مسببات التلف وكذلك تعدد مصادر تجهيز المواد الأولية من حيث عدم الاعتماد على مصدر واحد الامر الذي قد يترتب عليه تجهيز مواد أولية بجودة متدنية، بالإضافة الى ان الانقطاع المفاجئ والمتكرر للتيار الكهربائي وكون المولد الاحتياط يحتاج من (5-6) دقائق تقريبا كي يعمل والذي يسبب تلف العجينة بالكامل ، بالإضافة الى ضعف برامج التدريب للعاملين ولفترات متباعدة واهمال العاملين الذي يسهم في حصول تلف في القسم والذي قد يعود الى أسباب تتعلق بانخفاض الأجور وانعدام برامج المكافأة والحوافز. كما ان قدم الآلات الخاصة بتحضير العجينة المطاطية وانعدام برامج الصيانة فضلا عن الاعتماد على الصيانة المفاجئة هو أحد العوامل المسببة بحصول التلف في هذا القسم، وفيما يتعلق بالتلف الناتج عن اخطاء الإدارة فيعود السبب الى سوء التخطيط الناتج من اعداد

كميات كبيرة من العجنات المطاطية وخزنها دون الاهتمام بنقص المواد الأولية الداخلة في الخليط، بالإضافة الى تقادم التكنولوجيا المستخدمة في القسم المذكور، كما إن عدم الدقة في قياسات الكميات الداخلة في العجينة المطاطية من مواد كربونية ومواد معجلة تقود الى تلف العجينة بالكامل .

2- سيناريو التحسين باستخدام اسلوب lean six sigma

من أجل إجراء عملية التحسين المقترحة على الدراسة الحالية في العمليات التصنيعية وبالاعتماد على ما اظهره مخطط باريتو ومخطط السبب – الاثر من تحديد الاسباب الحقيقية التي ادت الى حدوث الانحراف عن مستوى الجودة ،بالتالي ارتفاع نسبة المعيب في العمليات التصنيعية ،سنقترح عدة سيناريو وبما يتوافق مع الوضع المالي باعتبار ان البلد يمر بأزمة مالية والتي تحد من قدرات المصانع الحكومية من تطوير قابلياتها والتعامل مع الجوانب التي يمكن لإدارة المصنع القيام بها والتي لا تتطلب موارد مالية ضخمة . بناءً على ذلك يمكن تحديد الجوانب التي سنركز عليها في السيناريو الخاص بقسم التحضير والتي يمكن لإدارة المصنع القيام بها من اجل النهوض بواقع الانتاجية وسبل تحسينها وكالاتي:-

أ- ربط تجهيز الطاقة الكهربائية للمصنع بخط الطوارئ حيث ان اغلب الدوائر الحكومية تم ربها بهذا الخط . وفي حال تعذر ذلك بالإمكان تجهيز المصنع بمولدات لتوليد الطاقة الكهربائية اللازمة تعمل على وقود الديزل والمجهز من قبل الشركة العامة للمنتجات النفطية وبأسعار مدعومة من قبل الدولة.

ب- اما السبب الثاني في الاهمية (العاملين) فأنه يسهم بنسبة تقدر بـ(73) اطار في قسم التحضير بالإمكان معالجة هذه المشكلة بعد اجراء دراسة تشمل العديد من الجوانب الاساسية منها:

- اشراك الموظفين في دورات فنية متخصصة بكل قسم.
- تحسين نظام الحوافز والمكافأة المقدمة الى العاملين في كل قسم.
- تحسين طرق وآليات انجاز الاعمال والمهام من قبل العاملين في كل قسم.
- تغيير بعض المشغلين ومراقبي العمل وحتى رئيس القسم اذا تطلب الامر ذلك والذين لم يستطيعوا تحقيق نتائج اداء عالية.
- الاهتمام بشكل جدي بظروف العمل التي تنعكس بشكل كبير على اداء العاملين لأعمالهم.

ت- السبب الثالث المتمثل بجودة المواد الاولية وتعد عنصر اساسي كونه يمثل المادة التي سوف تجري عليها كافة العمليات التحويلية وهناك مجموعة من المقترحات التي يمكن من خلالها معالجة هذه المسبب.

– اجراء الفحوصات الكافية للمواد الاولية قبل دخولها الى قسم التحضير.

– ضرورة استخدام المواد الاولية ذات الجودة المقبولة لأهميتها في تقليل التلف.

– تحسين ظروف خزن المواد الاولية من درجات الحرارة والرطوبة.

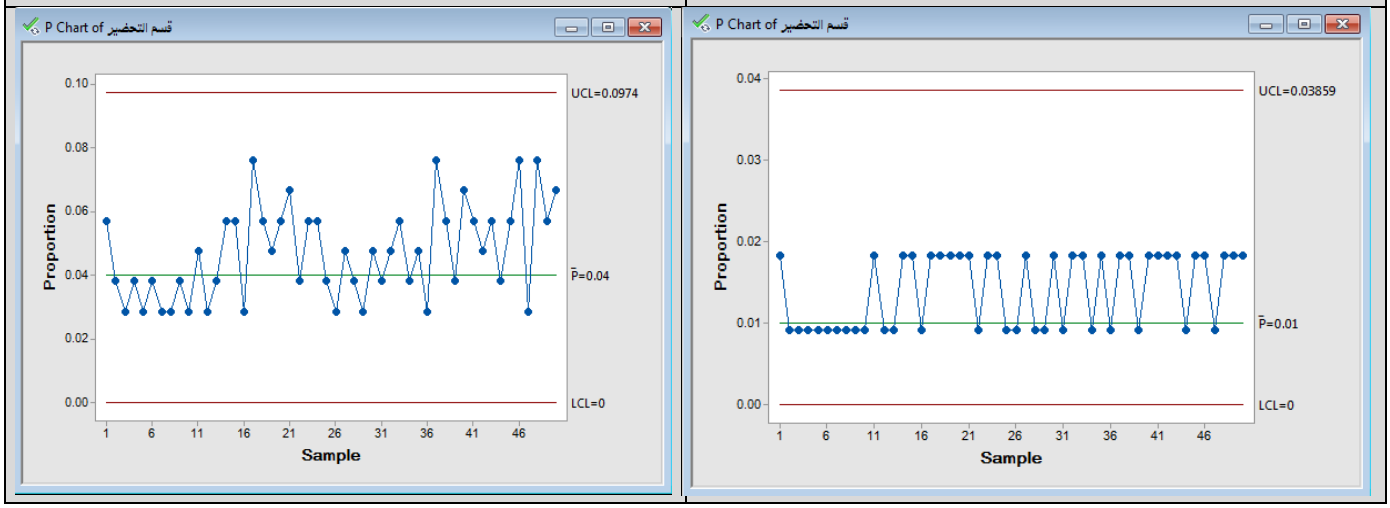
– تطوير مهارات العاملين على طرق التعامل مع المواد الاولية و خصوصاً الخطرة منها مثل الكاربون والكبريت.

بالإضافة الى ضرورة اتباع الصيانة الدورية بدل الصيانة الفجائية المعتمدة في المصنع وذلك بهدف ضمان استمرارية عمل المكائن والآلات وخطوط نقل البخار والهواء وسنقوم بأجراء عمليات التحسين الى العمليات التي تجري بقسم التحضير .

باعتماد عمليات التحسين المقترحة من قبل الباحث وعند مستوى جودة (0.01–0.04)، ستكون مخططات الجودة .

أ– خرائط المراقبة (P–chart) بالاعتماد على مخرجات برنامج Minitab وبعد اجراء عملية التحسين عند نسبة تلف (0.01 –0.04) .

خارطة المراقبة عند نسبة تلف (0.01)	خارطة المراقبة عند نسبة تلف (0.04)



شكل (6)

التلف الخاص بقسم التحضير بعد اجراء التحسين وفق مخرجات برنامج (Minitab)

يبين الشكل (6) إن عملية التحضير ضمن الجودة المقبولة ونلاحظ ان العملية تمتاز بالاستقرار والثبات وذلك لان النقاط التي خضعت للفحص قريبة من الوسط الحسابي ولا توجد فيها مؤشرات فجائية غير ثابته، فالنقطة الاولى ظهرت اعلى المتوسط الحسابي وضمن الجودة المقبولة بعد ذلك اظهرت العملية استقرارا كبيرا بالقرب من المتوسط الحسابي بمدى (9) في حين كانت باقي العينات تتأرجح صعودا

ونزولاً ، وبشكل عام كانت العملية ضمن مستويات الجودة المقبولة. في حين أظهرت خارطة المراقبة وعند نسبة تلف 0.04 بان عملية التحضير ضمن مستوى جودة مقبول بدليل وقوع جميع العينات التي تم فحصها ضمن منطقة الجودة المسموح بها من قبل الادارة .

والجدول (4) يوضح مقدار التخفيض عند تطبيق السيناريو الخاص بقسم التحضير.

جدول (4)

السيناريو التحسين الخاص بقسم التحضير

أ-عند نسبة تلف 0.01							
ت	مسبب التلف	كمية التلف	كلفة التلف(بالدينار)	نسب التلف	كمية التلف بعد المعالجة ضمن مفهوم lean six sigma	تخفيض الكلفة(بالدينار)	كلفة التخفيض الاجمالية(بالدينار)
1	التيار الكهربائي	156	23848500	%40.5	2	305750	23542750
2	جودة المواد	69	10548375	%18.1	1	152875	10395500
3	اخطاء القياسات	29	4433375	%7.7	1	152875	4280500
4	اخطاء الادارة	5	764375	%1.2	1	152875	611500
	المجموع	259	39594625	67.50 %	5	764375	38830250
ب-عند نسبة تلف 0.04							
ت	اسباب التلف	كمية التلف	كلفة التلف(بالدينار)	نسب التلف	كمية التلف بعد المعالجة ضمن مفهوم lean six sigma	تخفيض الكلفة(بالدينار)	كلفة التخفيض الاجمالية(بالدينار)
1	التيار الكهربائي	156	23848500	%40.5	7	1070125	22778375
2	جودة المواد	69	10548375	%18.1	3	458625	10089750
3	اخطاء القياسات	29	4433375	%7.7	2	305750	4127625
4	اخطاء الادارة	5	764375	%1.2	1	152875	611500
	المجموع	259	39594625	67.50 %	13	1987375	37607250

يبين الجدول (4) أسباب التلف التي تم اختيارها لغرض اعداد السيناريو باعتبار إن هذه المسببات يمكن لإدارة المصنع معالجتها كون انها لا تتطلب تخصيص اموال كبيرة بالإضافة الى زيادة الجهود المبذولة من قبلهم وهي (التيار الكهربائي ، جودة المواد، اخطاء القياسات ، اخطاء الادارة) وأن مجموع التلف الناتج عن هذه الاسباب كان (259) اطار وينص السيناريو الخاص بقسم التحضير على اعتماد

نسبة التلف التي ترغب الادارة في العمل في اطارها وهي (0.01 – 0.04)، إذ نلاحظ إن حجم التلف الذي تسبب به التيار الكهربائي (156×0.01= 2) اطار تقريباً حيث انخفضت كمية التلف الكلية من (259) إطار الى (5) اطار بعد اجراء عملية التحسين في السيناريو عند نسبة تلف (0.01) وفي المقابل تنخفض كلف التلف من (39594625) دينار الى (1987375) دينار اما في حالة اعتماد السيناريو على نسبة تلف (0.04) فيصل عدد الاطارات التالفة الى (13) اطار. بالتالي تنخفض الكلفة الى (1987375) دينار وهذه مؤشرات مشجعة وبدرجة كبيرة للإدارة العليا على اعتماد السيناريو في معالجة التلف الحاصل في قسم التحضير.

الاستنتاجات والتوصيات

اولاً: الاستنتاجات

الاستنتاجات النظرية

1- تشير النتائج الى إن المصنع مجتمع البحث يعاني من ارتفاع مستويات التلف والذي انعكس سلباً على تكلفة الاطار وانخفاض نسبة الانتاج الصالح.

2- يمكن للإدارة العليا في المصنع إن تستفيد من منهجية سكس سيجما الرشيقة من اجل تحسين وضعها التنافسي في الاسواق المحلية والاستغلال الامثل للموارد وتحقيق أعلى كفاءة في العملية التصنيعية و تقليل الكلفة وزيادة المبيعات .

3- تسهم منهجية سكس سيجما الرشيقة بأستخدام مجموعة من الأدوات باتجاه إزالة التالف والقضاء عليه، وقد اشار أغلب الباحثين من بين تلك الادوات هي (خرائط المراقبة ومخطط باريتو) والتي تعتبر من الادوات الأساسية لسكس سيجما الرشيقة.

الاستنتاجات العملية

1- تواجه منتجات المصنع منافسة كبيرة في الأسواق المحلية من قبل المنتجات المستوردة ، والتي تتفوق على منتجات المصنع من حيث أسعارها الرخيصة مما أدى إلى انخفاض الطلب على منتجات المصنع وعدم قدرته على تسويق وتصريف إنتاجه نتيجة المنافسة الشديدة من قبل تلك المنتجات.

2- تتجاهل الادارة العليا في ألمصنع كثرة المعيب والأخطاء التي تحصل في خلال العملية الانتاجية والتي يرجع سببها إلى ما يأتي : -

أ- ضعف المحاولة لمنع العيوب منذ البداية بسبب قدم اجهزة الفحص فضلاً عن اهمال العاملين .

ب- غياب التوثيق الدقيق للمعيب .

ج- انعدام نظام المكافاة والحوافز للعاملين .

د- الاعتماد على الفحص البصري الشخصي للمنتوج.

هـ - انخفاض جودة المواد الاولية وتعدد مصادر تجهيزها للمصنع .

و- انقطاع التيار الكهربائي بشكل متكرر خلال العملية الانتاجية.

ي- قدم الآلات والمكائن المستخدمة في المصنع .

3- قلة اهتمام العاملين في المصنع بتحسين نوعية الانتاج بسبب انخفاض معدلات الاجور وغياب نظام الحوافز.

ثانياً: التوصيات

1- العمل على تطبيق منهجية سكس سيجما الرشيقة بمستويات عالية التي ستمكن المصنع من تعزيز حصته السوقية في الأسواق المحلية وتقليل التالف وتخفيض التكاليف والارتقاء بمستويات الجودة والإنتاجية من خلال تحسين العملية التصنيعية وذلك باعتماد دورات تدريبيه وتثقيفيه للأفراد العاملين .

2- على الادارة العليا في المصنع التأكيد على استعمال ادوات سكس سيجما الرشيقة لما تسهم به من تحسينات كبيرة ومهمة من خلال مراقبة العملية وتحديد مناطق الخلل من اجل معالجتها .

3- التركيز على التحسين المستمر للعملية من اجل زيادة مستوى اداء العمليات وبالتالي تخفيض الكلف من خلال تقليل او القضاء على التلف في الموارد والوقت .

4- العمل على ربط خط نقل التيار الكهربائي بخط الطوارئ كما معمول به في العديد من الدوائر الحكومية مثل (مستشفى الديوانية العام) 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 وخصوصاً في قسم التحضير.

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 المصادروالمراجع

اولاً:-المصادر العربية

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

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 ، الاردن ،عمان.

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

4- حمود ،خضير كاظم .(2009)"ادارة الجودة الشاملة في المنظمات المتميزة" الطبعة الاولى. دار صفاء للنشر والتوزيع. العراق .بغداد.

5- فياض ،محمود احمد ،قدادة. عيسى يوسف.(2010). "ادارة الانتاج والعمليات" :مدخل نظمي ،الطبعة الاولى ، دار صفا للنشر والتوزيع عمان – الاردن

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

ثانياً:-المصادر الاجنبية

1. Antony, Jiju. (2011). "Six Sigma vs Lean: Some perspectives from leading academics and practitioners." International Journal of Productivity and Performance Management, 60(2).pp. 185-190. www.emeraldinsight.com/1741-0401.htm
2. Arnheiter, Edward D., and John Maleyeff.(2005)."The integration of lean management and Six Sigma." The TQM magazine, 17(1) .pp. 5-18.
3. Badiru, Adedeji B., and Marlin U. Thomas. (2013). "Quantification of the PICK Chart for process improvement decisions." Journal of Enterprise Transformation ,3(1).pp.1-15. www.tandfonline.com/loi/ujet20
4. Barnes, Courtney, and Reid Walker. (2010). "Improving corporate communications: Lean Six Sigma science has broad reach." Journal of Business Strategy, 31(1).pp. 23-36.
5. Basu, Ron, and .Wright Nevan.(2003) ".Quality beyond six sigma. Routledge". Copyright Elsevier Science Ltd. All rights reserved. For information on all Butterworth-Heinemann publications visit our website at www.bh.com
6. Caldwell, C, (2006), "Lean Six-Sigma: tools for rapid cycle cost reduction" Journal of the Healthcare Financial Management , 60(10).pp.81

7. Chen, MingNan, and Jung Lyu. (2009). "A Lean Six-Sigma approach to touch panel quality improvement." Production Planning and Control, 20 (5).pp. 445-454. www.tandfonline.com/loi/tppc20

8. Chiarini, Andrea. (2012). "Risk management and cost reduction of cancer drugs using Lean Six Sigma tools." Leadership in Health Services, 25(4) .pp.318-330.

9. Cole, Brandon. (2011)."Lean-six sigma for the public sector:" Leveraging continuous process improvement to build better governments. ASQ Quality Press.

10. Cudney, Elizabeth A., and Rodney Kestle. (2010). "Implementing lean six sigma throughout the supply chain": the comprehensive and transparent case study. Productivity Press ,Taylor & Francis Group,Printed in the United States of America http://www.productivitypress.com

11. Cudney, Elizabeth A., Sandra Furterer, and David Dietrich, eds. (2014). "Lean systems": Applications and case studies in manufacturing, service, and healthcare. CRC Press. Taylor & Francis Group.

12. De Koning, Henk, Ronald JMM Does, Arjan Groen, and Benjamin PH Kemper1.(2010). "Generic Lean Six Sigma project definitions in publishing." International Journal of Lean Six Sigma ,1(1).pp. 39-55.

13. Duffy, Grace L., John W. Moran, and William Riley. (2010)."Quality function deployment and lean-six sigma applications in public health". ASQ Quality Press, American Society for Quality, Quality Press, Milwaukee 53203 ,All rights reserved. Printed in the United States of America.www.asq.org/quality-press

14. El-Haik, Basem, and Raid Al-Aomar. (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, Matthew John.(2015) ."Lean Six Sigma for Engineers and Managers": With Applied Case Studies. CRC Press , Taylor &Francis Group, U.S.www.crcpress.com

17. Franchetti, Matthew John.(2015) ."Lean Six Sigma for Engineers and Managers": With Applied Case Studies. CRC Press , Taylor &Francis Group, U.S.www.crcpress.com

18. Goldenson.R .Dennis,and Gibson.L. Diane.(2003)."Demonstrating the impact and benefits of CMMI: an update and preliminary results." Copyright Carnegie Mellon University. U.S. www.sei.cmu.edu/publications/pubweb.html

19. Hamm Jr, Robert E.(2016)." Continuous Process Improvement in Organizations Large and Small": A Guide for Leaders. Copyright Momentum Press. United States of America. www.momentumpress.net

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

21. Jugulum, Rajesh, and Philip Samuel. (2008). "Design for lean six sigma": A holistic approach to design and innovation. John Wiley & Sons, Copyright John Wiley & Sons, I nc, in Canada. www.books.google.com

22. King, James B., Michael WR Davis, and Francis G. King. (2014)." Process Improvement Simplified": A How-to-Book for Success in any Organization. Second Edition. American Society for Quality, Quality Press, Milwaukee. United States of America. www.asq.org/quality-press

23. Krajewski, Lee J., Manoj K. Malhotra, and Larry P. Ritzman (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

24. Krajewski, Lee J., Manoj K. Malhotra, and Larry P. 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

25. Kwak, Young Hoon, and Anbari. T. Frank.(2006)."Benefits, obstacles, and future of six sigma approach." Technovation, 26(5-6) .pp. 708-715. www.elsevier.com/locate/technovation
26. Laureani, Alessandro, Jiju Antony, and Alex Douglas. (2010). "Lean six sigma in a call centre: a case study." International journal of productivity and performance management, 59(8).PP. 757-768.

27. Lehmann ,F, Carl. (2012)."Strategy and business process management": techniques for improving execution, adaptability, and consistency. PressTaylor & Francis Group. U.S. www.crcpress.com

28. Lepmets, Marion, Tom McBride, and Eric Ras.(2012)."Goal alignment in process improvement." Journal of Systems and Software, 85(6) .pp. 1440-1452. www.elsevier.com/locate/jss

29. Martin, James William.(2008)."Operational excellence": using lean six sigma to translate customer value through global supply chains. CRC Press, Taylor & Francis Group,Printed in the United States of America.www.auerbach-publications.com

30. Muir, Alastair. (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
31. Nakhai, Behnam, and Joao S. Neves. (2009). "The challenges of Six Sigma in improving service quality." International Journal of Quality & Reliability Management, 26(7).PP. 663-684.

32. Pastinen, Markus.(2010)." High-performance process improvement". Springer Heidelberg .Dordrecht London . www.springer.com
33. Raynus, Joseph.(2011)."Improving business process performance": Gain agility, create value, and achieve success. Taylor & Francis Group. U.S. www.crcpress.com

34. Reinertsen, Donald, and Leland Shaeffer.(2005)."Making R&d Lean." The logic of lean manufacturing has many possible applications in R&D—provided one respects R&D's unique nature Research-Technology Management ,48(4) .pp.51-57. www.tandfonline.com/loi/urtm20

35. Ronen, Boaz, and Shimeon Pass.(2008)." Focused operations management": Achieving more with existing resources. John Wiley &

Sons,. All rights reserved. Published by John Wiley & Sons, Inc, Hoboken, New Jersey. Published simultaneously in Canada . www.books.google.com

36. Skalle, Hans, Seshadri Ramachandran, Marc Schuster, Vincent Szaloky, and Samuel Antoun. (2009)."Aligning business process management, service-oriented architecture, and Lean Six Sigma for real business results." Copyright IBM Corp. 2008. All rights reserved.U.S. www.mckinseyquarterly.com
37. Stamatis, D. H. (2011). "Essentials for the improvement of healthcare using lean & six sigma." CRC Press. Taylor & Francis Group. Printed in the United States of America.www.productivitypress.com

38. Svensson, Carsten, Mohamed A. Baessa, and Majed M. Bakhsh. (2013)."Establishing a lean six sigma program in higher education." First International Conference on LSS for Higher Education,. 1King Abdullah University of Science and Technology, Information Technology Department and Library, Thuwal, Saudi Arabia.

39. Swink, Morgan, Steven A. Melnyk, Janet L. Hartley, and M. Bixby Cooper.(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. www.gen.lib.rus.ec
40. Voehl, Frank .Harrington , H, James .Mignosa ,Chuck .and Charron ,Rich .(2014)." The lean six sigma black belt handbook:" tools and methods for process acceleration. Productivity Press. Press Taylor & Francis Group. U.S. http://www.crcpress.com

ثالثاً:-مواقع الانترنيت

1. Youssouf, Ayadi, Chaib Rachid, and Verzea Ion. (2014). "Contribution to the optimization of strategy of maintenance by lean six sigma." Physics Procedia 55.pp. 512-518. www.sciencedirect.com

2. Tenera, Alexandra, and Luis Carneiro Pinto. (2014): "A Lean Six Sigma (LSS) project management improvement model." Procedia-Social and Behavioral Sciences 119.pp. 912-920. www.sciencedirect.com

3. Krogstie, Lars, and Kristian Martinsen. (2013). "Beyond lean and six sigma; cross-collaborative improvement of tolerances and process variations-a case study." Procedia CIRP 7 610-615 http://www.crcpress.com

4. Pamfilie, Rodica, Andreea Jenica Petcu, and Mihai Draghici. (2012). "The importance of leadership in driving a strategic Lean Six Sigma management." Procedia-Social and Behavioral Sciences 58.pp. 187-196. www.sciencedirect.com

قائمة الملاحق

الملحق (A) المشاهدات المعتمدة في الدراسة والخاصة بقسم التحضير

ت	حجم العينة	عدد المعيب	ت	حجم العينة	عدد المعيب
1	**125**	**6**	26	**60**	**8**
2	**80**	**8**	27	**100**	**12**
3	**70**	**4**	28	**87**	**6**
4	**87**	**6**	29	**62**	**12**
5	**50**	**6**	30	**100**	**6**
6	**75**	**8**	31	**75**	**8**
7	**65**	**8**	32	**100**	**8**
8	**65**	**8**	33	**137**	**13**
9	**87**	**6**	34	**87**	**6**
10	**60**	**8**	35	**100**	**8**
11	**100**	**8**	36	**60**	**8**
12	**60**	**8**	37	**175**	**3**
13	**75**	**6**	38	**125**	**8**
14	**125**	**5**	39	**87**	**8**
15	**125**	**6**	40	**150**	**8**
16	**62**	**8**	41	**125**	**6**
17	**175**	**13**	42	**100**	**8**
18	**125**	**9**	43	**125**	**11**
19	**100**	**6**	44	**75**	**8**
20	**125**	**6**	45	**137**	**8**
21	**150**	**8**	46	**175**	**6**
22	**75**	**8**	47	**50**	**8**
23	**125**	**4**	48	**175**	**5**
24	**137**	**11**	49	**125**	**8**
25	**80**	**6**	50	**150**	**14**

الملحق (B) عملية التحسن المستمر للعينة المسحوبة من قسم التحضير في معمل اطارات الديوانية

ت	حجم العينة	عدد المعيب	ت	حجم العينة	عدد المعيب
1	**125**	**2**	26	**60**	**1**
2	**80**	**1**	27	**100**	**2**
3	**70**	**1**	28	**87**	**1**
4	**87**	**1**	29	**62**	**1**
5	**50**	**1**	30	**100**	**2**
6	**75**	**1**	31	**75**	**1**
7	**65**	**1**	32	**100**	**2**
8	**65**	**1**	33	**137**	**2**
9	**87**	**1**	34	**87**	**1**
10	**60**	**1**	35	**100**	**2**
11	**100**	**2**	36	**60**	**1**
12	**60**	**1**	37	**175**	**2**
13	**75**	**1**	38	**125**	**2**
14	**125**	**2**	39	**87**	**1**
15	**125**	**2**	40	**150**	**2**
16	**62**	**1**	41	**125**	**2**
17	**175**	**2**	42	**100**	**2**
18	**125**	**2**	43	**125**	**2**
19	**100**	**2**	44	**75**	**1**
20	**125**	**2**	45	**137**	**2**
21	**150**	**2**	46	**175**	**2**
22	**75**	**1**	47	**50**	**1**
23	**125**	**2**	48	**175**	**2**
24	**137**	**2**	49	**125**	**2**
25	**80**	**1**	50	**150**	**2**

الملحق (C)

كلف المواد الداخلة في صناعة الاطار(1200-24) في مصنع اطارات الديوانية

قسم التحضير		
ت	التفاصيل	الكلفة
1	**مواد اولية**	**152875**
2	**كلف العمل**	**7650**
3	**الاندثار**	**300**
4	**م اخرى**	**700**
5	**مواد احتياطية**	**135**
قسم التشكيل		
ت	التفاصيل	الكلفة
1	**مواد اولية**	**75660**
2	**كلف العمل**	**25000**
3	**الاندثار**	**600**
4	**م اخرى**	**1800**
5	**مواد احتياطية**	**365**
قسم التجميع		
ت	**التفاصيل**	**الكلفة**
1	**مواد اولية**	**12726**
2	**كلف العمل**	**5940**
3	**الاندثار**	**612**
4	**م اخرى**	**400**
5	**مواد احتياطية**	**130**
قسم التثبيت		
ت	**التفاصيل**	**الكلفة**
1	**مواد اولية**	**4020**
2	**كلف العمل**	**4208**
3	**الاندثار**	**191**
4	**م اخرى**	**135**
5	**مواد احتياطية**	**110**