

## استخدام منهج ستة سيجما في قياس جودة المنتجات الصناعية

**Using the Six Sigma approach in measuring the quality of industrial products**قايد غربي محمد أمين<sup>1</sup>، عابد علي<sup>2</sup><sup>1</sup> مخبر تطوير المؤسسة الاقتصادية الجزائرية جامعة ابن خلدون-تيارت-، الجزائر، mohamedamine.kaidgharbi@univ-tiaret.dz<sup>2</sup> مخبر تطوير المؤسسة الاقتصادية الجزائرية جامعة ابن خلدون-تيارت-، الجزائر، ali.abed@univ-tiaret.dz

تاريخ الاستلام: 2023/08/21

تاريخ القبول: 2023/12/04

## الملخص:

مخططات الرقابة على الجودة تكتيك استراتيجي يستخدم في الصناعات الإنتاجية و التصنيعية ، وتعد إحدى الأساليب العلمية الإحصائية التي تعتمد خلال العملية الإنتاجية لمراقبة مدى مطابقة المنتجات للمواصفات المحددة مسبقا و تحديد مواطن الخلل و الانحراف الغير المرغوب به ، و من خلال دراستنا هذه قمنا بالتطرق لنوعين من خرائط الرقابة للصفات هما خريطة نسبة عدم المطابقة (P-Charts) وخريطة عدد العيوب في العينة الثابتة (C-Charts) باستخدام برنامج MINITAB ومن ثم تحليلها لمختلف مستويات ستة سيجما باستخدام برنامج QM for windows .

وكانت هذه الدراسة في ملبنة سيدي خالد -تيارت- في معامل انتاج الحليب المبسترو تمت الدراسة بأخذ مجموعة من العينات و تطبيق الاسلوبين السابقين الذكر للرقابة على الجودة و قد توصلنا لوجود عينة واحدة خارج حدود الرقابة بعد تطبيق كل من خريطتي (C-Charts) و (P-Charts)، كما ان العينات مرفوضة لكل مستويات ستة سيجما، وهذا يدل على وجوب تفقد خط الانتاج وتصليح مواطن الخلل و اعادة تطبيق خرائط الرقابة و المنهج ستة سيجما من جديد. الكلمات المفتاحية: خرائط الرقابة ، ستة سيجما، الرقابة الاحصائية للجودة، خرائط الرقابة للصفات، خريطة نسبة عدم المطابقة (P-Charts)، خريطة عدد العيوب في العينة الثابتة (C-Charts).

تصنيف JEL: Z21,M11,C44

*Abstract:*

Quality control Charts are a strategic tactic used in the productive and manufacturing industries, and it is one of the statistical scientific methods that are adopted during the production process to monitor the extent to which products conform to predetermined specifications and identify defects and unwanted deviation, and through our study we have addressed two types of control Charts for traits, namely the Chart of the percentage of non-conformity (P-Charts) and the Chart of the number of defects in the fixed sample (C-Charts) using the MINITAB program and then analyzed for the various levels of six sigma using the program QM for windows .

This study was in the laboratory of Sidi Khalel - Tiaret - in the factories producing pasteurized milk and the study was taken by taking a set of samples and the application of the two methods mentioned above for quality control and we have found that there is one sample outside the limits of control after the application of both maps (C-Charts) and (P-Charts), and the samples are rejected for all levels of six sigma except the fourth level, and this indicates the need to inspect the production line and repair the glitches and re-apply the control maps and the six approach Sigma again

**Key Words :** Quality control Charts, Statistical Quality Control, six Sigma, control Charts of the characteristics, the control Charts of the characteristics of the non-conformity ratio Charts (P-Charts), Charts of the number of defects in the fixed sample (C-Charts).

**JEL Classification:** Z21 ,M11 ,C44

## 1. مقدمة:

يعتمد نمو الأمم وازدهار المجتمعات على ما تنتج من سلع وخدمات تشبع حاجات ورغبات أفراد المنظمات وتلبي توقعاتهم أو تتجاوزها، فقد استحوذت على الفكر الإداري والممارسة الإدارية فلسفة إدارة الجودة الشاملة والتي ظهرت في الدول المتقدمة بعد استشعارها أن السروراء غزو اليابان للأسواق العالمية هو الاهتمام بمفهوم إدارة الجودة الشاملة الذي يقوم على مجموعة من الأسس والأفكار التي تتمحور حول الجودة، حيث أطلق عليها بإدارة الجودة الشاملة لشمولها كافة الجوانب الإدارية والإنتاجية للمنظمات بعدما كانت تقتصر على المنتج فقط.

وبذلك أصبحت للجودة هدفا إستراتيجيا تسعى لتحقيقه المنظمات المختلفة لاسيما في ظل تزايد منطقة العولمة على المستوى الدولي من خلال انفتاح الأسواق وتحرير التجارة الدولية وإلغاء الحواجز الجمركية، ومع اشتداد المنافسة في السوق أصبحت المنظمات تبحث عن إستراتيجيات لتطوير الصيغة المبسطة للجودة لتصبح عبارة عن تقنيات جديدة وهي الأساليب الإحصائية ومن بينها ستة سيجما Six Sigma والتي ساعدت المنظمات على الإبداع والسرعة في أداء عملياتها بغية التحسين المستمر لجودة المنتجات والخدمات مما يزيد من القدرة التنافسية، مثالا على ذلك شركة موتورولا الأمريكية التي كانت الرائدة في تبنيه والتي يعود لها الفضل في انتشار هذا المنتج بين مختلف المنظمات.

وتعرف ستة سيجما Six sigma بأنها منهجية لا تتم إلا من خلال المرور بخمسة مراحل مرتبطة تدعى بنموذج (D.M.A.I.C)، والذي يعرف بأنه العملية التي لا ينتج عنها أكثر من 3.4 عيب لكل مليون فرصة، حيث تتحقق من أن المنتج يقع ضمن حدين أدنى وأعلى من المواصفات المقررة له وهو ما يطلق عليها بالسيطرة النوعية.

ومن خلال النموذج الإحصائي الذي وضعه الأمريكي والتر شوارتز وهي خرائط الرقابة التي تعتبر من أهم التقنيات المستخدمة في الرقابة الإحصائية على الجودة، حيث تسمح بتتبع أداء العملية الإنتاجية خلال مراحل العمل ومراقبة أي مشاكل قد تؤثر على جودة المنتج من أجل معالجتها والتحكم فيها لمنع حدوثها في المستقبل ومتابعة أداء العمليات اليومية بشكل مستمر ودقيق وكذا تحليل أداء المنظمات بصورة مستمرة.

ولمعالجة موضوع بحثنا قمنا بطرح الإشكالية التالية:

**الإشكالية الرئيسية:** كيف يتم استخدام منهج ستة سيجما في قياس جودة المنتجات الصناعية؟  
**الأسئلة الفرعية:**

- هل خرائط الرقابة من الأدوات الدقيقة لمراقبة جودة المنتجات؟
  - بعد استخدام منهج ستة سيجما، هل يمكن اعتبار المنتجات مطابقة للمواصفات التي تضعها المؤسسة؟
  - هل انتاج ملبنة سيدي خالد بتيارت خاضع للعشوائية في عملية الانتاج؟
- فرضيات الدراسة:** تتمثل فرضيات الدراسة فيما يلي :
- تعتبر خرائط المراقبة أداة دقيقة لمراقبة جودة المنتجات.
  - لا يعتبر إنتاج ملبنة سيدي خالد بتيارت مطابق للمواصفات التي تضعها المؤسسة.
  - لا يعتبر إنتاج ملبنة سيدي خالد بتيارت خاضع للعشوائية في عملية الإنتاج.

## أهمية الدراسة:

تتجلى أهمية بحثنا هذا في تناوله لموضوع يتسم بالحدثة، من أجل توضيح معالم الجودة، الجودة الشاملة، DMAIC، وجودة المنتج لدى المؤسسات الإنتاجية وخرائط الرقابة الإحصائية المستخدمة في ذلك، والتعرض لتحليل واقع الجودة في المؤسسات الإنتاجية، بالإضافة الى تسليط الضوء على منهج ستة سيجما وكيفية استخدامه بهدف تحسين جودة الأداء.

أهداف الدراسة: حيثما تتمثل الأهداف المتوخات من الدراسة في هاذ الموضوع من خلال ما يلي:

- الإحاطة والإلمام بكل مفاهيم الجودة.
- تبيان كيفية استخدام الأساليب الإحصائية في قياس الجودة لتخفيض التكاليف وزيادة الأرباح.
- تحديد المتطلبات الأساسية لتحقيق الجودة الشاملة في المؤسسات الإنتاجية.
- محاولة عرض لأهم الأساليب الإحصائية لتحقيق الجودة الشاملة.

## المنهج المتبع وأدوات الدراسة:

من خلال طرح الإشكالية السابقة واختبار صحة الفرضيات من عدمها تم استخدام المنهج الوصفي الذي يقوم على جمع المعلومات المتصلة بالمفاهيم المتعلقة بستة سيجما وخرائط الرقابة، والمنهج التحليلي الذي يقوم على جمع بيانات وتطبيق خرائط الرقابة عليها وتحليلها

أما الجانب التطبيقي فقد اعتمدنا على المعلومات المقدمة من طرف المؤسسة وبعض المواقع المتعلقة بمحل الدراسة. وتم استخدام برنامجين MINITAB و QM for windows .

## الدراسات السابقة:

دراسة محمد أحمد خالد وآخرون بعنوان استخدام خرائط الرقابة ومنهج الحيود السداسي في ضبط الجودة للخطوط الانتاجية في معامل بابل للبطاريات(2017).

هدفت الدراسة الى توضيح اثراستخدام خرائط الرقابة ومنهج الحيود السداسي على التقليل من الانتاج المعيب بين الأقسام الانتاجية والكلف الناجمة عنها من استغلال الالات والموارد البشرية، وتوصل الباحثين نتائج ابرزها انه عند ارتفاع مستويات ستة سيجما الى مستويات عالية جدا اغلب الدفعات ترفض وعليه وجب الاهتمام بالآلات عند الخط الانتاجي و الالتفات الى نوعية المواد الأولية الداخلة كما توصل الباحثين الى أن تطبيق خرائط الرقابة وسيلة احصائية يمكن تطبيقها من أجل زيادة كفاءة خطوط الانتاج والتقليل من العيوب والتكاليف، ومن أهم التوصيات ضرورة قيام ادارة المعمل باستخدام الأدوات والوسائل الاحصائية للرقابة على الجودة لاكتشاف مواطن الخلل في الانتاج واتخاذ الإجراءات التصحيحية لمعالجتها.

دراسة سلمان حسين عمران بعنوان الرقابة النوعية الاحصائية لمنتج صناعي في الشركة العامة للزيوت النباتية(2012)

هدفت هذه الورقة البحثية إلى تبيان أهمية تطبيق الرقابة النوعية الاحصائية على منتج صناعي باستخدام الاساليب الاحصائية لمراقبة الجودة من اجل تطوير العملية الانتاجية وتحقيق المواصفات القياسية للمنتج والارتقاء بمستوى الجودة داخل الشركة، وتوصلت الى النتائج ان استخدام اساليب السيطرة النوعية الاحصائية chart- P سوف تساهم في تقليل من نسب الانتاج المعاب وبالتالي زيادة مستوى الانتاجية

وسيدعم اجراءات المعالجة المبكرة للعيوب والانحرافات، مما يدل على ان استخدام الاساليب الاحصائية في مجال مراقبة الجودة من الامور المهمة في تحسين جودة الانتاج. ومن ابرز توصيات الباحث ضرورة استخدام لوحات ضبط الجودة في ضبط العملية الانتاجية للصفات التمييزية (لوحه) chart- P ذات الحجم الثابت من قبل الفاحصين لغرض السيطرة على نوعية الانتاج والكشف عن مواقع الخلل في العمليات الإنتاجية بهدف الوصول الى النوعية المطلوبة. وتطوير العاملين في الخط الإنتاجي من خلال اطلاعهم على بعض اساليب السيطرة النوعية الاحصائية وإمكانية الاستفادة منها في حل مشاكل النوعية والخط الانتاجي مباشرة.

دراسة ابو قاسم العباس تحت عنوان دور الرقابة الاحصائية في جودة الصناعات الدوائية في السودان بالتطبيق على شركة أميفارما المحدودة (2006)

يهدف هذا البحث الى تحديد حدود خرائط مراقبة جودة انتاج حبوب أميدول ومعرفة ما اذا كانت الكميات المنتجة من هذه الحبوب مطابق للمواصفات، وتوصل الباحث لنتائج، انه وفقا لخريطتي R-chart و  $\sigma$ -chart فحدي المراقبة متقاربة فيما بينها إضافة الى أن أغلبية العينات تقترب بشدة من حد الوسط و وفقا ل  $3\sigma$ . وهذا له دلالة واضحة في عدم تباعد العينات، دقة مطابقة العينات للمواصفات واستقرار العملية الانتاجية.

بصفة عامة ان انتاج حبوب الأميدول لمعامل اميفارما مطابق للمواصفات وهذا يرجع الى نظام الضبط المتكامل في المعامل من حيث الماكينات ذات التقنية العالية ومتابعتها بواسطة عامل طوال دوام العمل، وأوصى الباحث بإدخال أحدث التقنيات من معدات وأجهزة قياس ومعايرة لضمان دقة القياس وتحقيق الجودة المطلوبة. وترفع المقررات الاحصائية. في كليات الصيدلة بإدخال اسلوب ضبط الجودة احصائي وتدريب المهندسين في مجال الصناعة الدوائية على ضبط الجودة.

## 2. نشأة ومفهوم منهج سيجما ستة وأساسياته

يعتبر منهج ستة سيجما من بين المصطلحات الإدارية الحديثة التي حظيت باهتمام الكثير من الكتاب والباحثين، فتعددت آرائهم ووجهات نظرهم تبعاً لتخصصاتهم ونظرتهم إلى المنتج، فمن خلال هذا المطلب سنتطرق إلى نشأة ومفهوم ستة سيجما بالإضافة إلى ذكر بعض أساسياته.

### 1.2 نشأة منهج ستة سيجما:

تعود جذور منهج ستة سيجما كمعيار للقياس، إلى Gauss الذي أوجد مفهوم المنحنى الطبيعي، وفي عام 1922 أوجد Gauss أيضا 3 Sigma كمعيار للقياس، ويقوم على نسبة دقة 99.73% أو 2600 خطأ لكل مليون. (وراد واخرون، 2021، صفحة 79)

ظهرت الجهود المبكرة لتطبيق أسلوب سيجما ستة في أواخر السبعينات، عندما قررت شركة موتورولا أن تهتم بصورة جدية بجودة منتجاتها. حيث أدركت إدارة الشركة أن هذه المنتجات تخفق إخفاقا شديدا بالمقارنة بمستويات الجودة في المؤسسات المثيلة، مما يضع الشركة في موقف تنافسي ضعيف. ومن هنا كانت هناك حاجة ماسة لدراسة العلاقة بين الجودة العالية و التكاليف الأقل، مع التركيز على معرفة مكامن العيوب وكيفية تقليلها. وقد قامت شركة موتورولا عام 1987 بإصدار برنامج جودة طويل الأجل أطلقت عليه

اسم "برنامج جودة ستة سيجما The Six Sigma Quality Program"، و الذي يرجع له الفضل في فوز الشركة عام 1988 بجائزة الجودة الوطنية.

ومنذ ذلك الحين بدأت مجموعة كبيرة من الشركات في تطبيق تلك المنهجية على مختلف عملياتها. ومن أهم تلك الشركات : جنرال إلكتريك General Electric، تكساس Texas، واللايد سيجنال Allied Signal، و سوني Sony، و فورد Ford، و توشيبا Toshiba، و بي ام دبليو BMW ... وغيرها. وقد لعبت النجاحات المتتالية التي حققتها الشركات التي طبقت تلك المنهجية دورا فعالا في اتجاه الكثير من الشركات الاخرى لتطبيقها سعيا نحو التميز والتحسين المستمر (حلقان و عبد العزيز، 2014، الصفحات 393-394)

2.2 مفاهيم منهج ستة سيجما:

أ. تعريف منهج ستة سيجما: من ناحية المصطلح "سيجما  $\sigma$ ": هو الحرف الثامن عشر في الأبجدية الإغريقية، و قد استخدمه الإحصائيون هذا الحرف للدلالة على الانحراف المعياري، و الذي يعد طريقة إحصائية ومؤشرا لوصف الانحراف أو التباين، إن جذور " $\sigma$ " باعتبارها معيار لقياس انحراف يمكن إرجاعها إلى Carl Frederick Gauss و الذي استخدم مفهوم المنحنى الطبيعي. (شذى شفيق و أحمد ابراهيم، 2020، صفحة 40)

تعددت التعاريف لمنهج ستة سيجما، كل منها يتناوله من منظور مختلف لفكرته المتمثلة في السعي لتحقيق "شبه الكمال في تلبية حاجات العملاء" (pande, Robert P, & Roland R, 2000, p. 15) في مجال الأعمال، فإن ستة سيجما هي الطريقة الأكثر ذكاء لإدارة الأعمال والأقسام. تضع منهجية ستة سيجما العميل في المقام الأول وتستخدم الحقائق والبيانات لتقديم حلول أفضل". (Pande & Larry, 2001, p. 24)

يمكن تعريف ستة سيجما بأنها نظام متكامل يستخدم لتحسين أداء العملية، ويتم ذلك من خلال تقليل الفائدة واستهلاك الموارد (الوقت، الطاقة المادية)، وبشرط التخلص منها دون أي تأثير سلبي على باقي العمليات، ومن ثم إنتاج المنتج في أقل وقت وبأقل تكلفة، ونتيجة التخلص من هذه العمليات الزائدة سوف تتخلص من تكلفتها، بالإضافة إلى تطبيق معايير الجودة التي تفرضها ستة سيجما فيؤدي ذلك إلى منتج عالي الجودة بأقل تكلفة وفي أقل وقت ممكن مما يحقق أرباحا عالية وصورة ذهنية متميزة لدى العميل. (شرف الدين، 2019، صفحة 114)

ب. الانحراف المعياري (SD) Standard Deviation : هو طريقة إحصائية لقياس مدى تشتت القيم  $(x_1, x_2)$  / القيمة  $x$  عن وسطها الحسابي:

$$\sigma, SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

حيث أن: " $\sigma$ " أو SD: الانحراف المعياري.

$\bar{x}$  = الوسط الحسابي

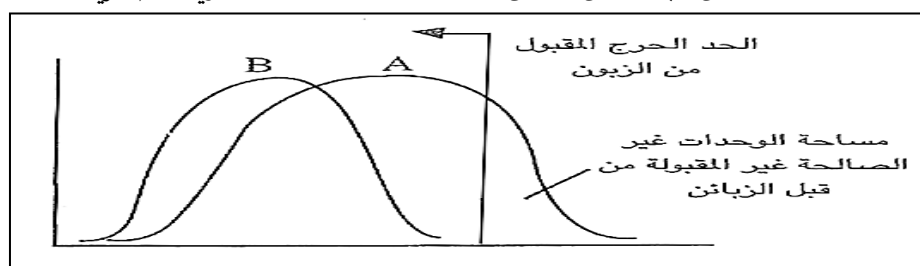
$n$  = حجم العينة

فالانحراف المعياري يعبر عن مدى الابتعاد أو التشتت عن الوسط وهذا يعني زيادة في كمية الخطأ، مما يدل على زيادة التلف في المنتج أو انخفاض الجودة في تقديم الخدمة، وذلك يعتبر أسلوب ستة سيجما من الأسباب المهمة التي تهدف إلى تقليص حجم الخطأ إلى أبعد ما يكون، أي تقليص نسبة العيوب والأخطاء إلى أقل قدر ممكن. (وراد و اخرون، 2021، صفحة 79)

ومن جهة أخرى هو عبارة عن أداة تهدف لتحقيق أعلى مستويات جودة الأداء من خلال الاعتماد على بيانات متعلقة بالإداء الفعلي للمنظمة والمتمثل بمخرجاتها سواء أكانت سلع ام خدمات يتم جمعها وتحليلها ومقارنة تلك البيانات بمتطلبات أو رغبات الزبائن في الأسواق المستهدفة بهدف تحليل نتائج المقارنة لتشخيص الانحرافات والسعي لمعالجتها بصورة جذرية من خلال تقليل نسب الإنتاج المعيب وصولا الى النسبة المثالية و المتمثلة بالسته سيجما. (عبد الحميد، سكري، و نديم، 2006، صفحة 106)

أما عن مدى تباين أو تطابق الهدف من تنفيذ أداة السيجما ستة لكل مستوى إداري، فإن هناك تباين ملحوظ في هدف كل مستوى إداري عند اعتماد هذه الأداة لسته سيجما ، ففي مستوى الإدارة العليا يتضح لتطبيق ستة سيجما في تحقيق التنسيق بين المنظمة والسوق المستهدف ضمن حدود ورغبات الزبائن، وكما هو موضح في الشكل 01 الذي يوضح العلاقة بين صفات السلع والخدمات التي تقدمها المنظمة ومستوى رغبات الزبائن والتحول من المنحنى A إلى المنحنى B بهدف تقليل الانحرافات عن الحدود المقبولة من قبل الزبائن.

الشكل 1: تباين الهدف من تطبيق (SIX SIGMA) لمختلف المستويات الإدارية



المصدر: (عبد الحميد، سكري، و نديم، 2006، صفحة 106)

### ج. مستويات ستة سيجما:

يوجد عدة مستويات لسته سيجما كما هو موضح في الجدول (01)، والتي تمثل بالطبع عدة مستويات للجودة فكلما ازداد العدد المرافق لسيجما دل ذلك على زيادة في مستوى الجودة وبالنسبة لنسبة العيوب في المنتج، والعكس صحيح، فكلما قل العدد لسيجما دل ذلك على انخفاض مستوى الجودة. ويوضح الجدول التالي مستويات منهج ستة سيجما:

الجدول 01: مستويات منهج ستة سيجما

| ProcessYield | Dpmo    | Sigma Level |
|--------------|---------|-------------|
| 30.85        | 691.500 | 1           |
| 69.15        | 308.500 | 2           |
| 93.32        | 66.800  | 3           |
| 99.39        | 6.200   | 4           |
| 99.977       | 230     | 5           |
| 99.99966     | 3.4     | 6           |

المصدر: (محمد عبد الوهاب، 2010، صفحة 234)

حيث أن: SigmaLevel: مستوى سيجما.

Dpmo: العيوب لكل مليون فرصة.

ProcessYield: المردود %.

لنا أن نتخيل أن المنظمات التي معيارها في الستة سيجما يتراوح بين 2-3 تذهب نصف أرباحها تقريبا في معالجة الأخطاء والمشاكل. (شرف الدين، 2019، صفحة 114)

### 3.2 خطوات منهج سيجما ستة (DMAIC) وتعريفها

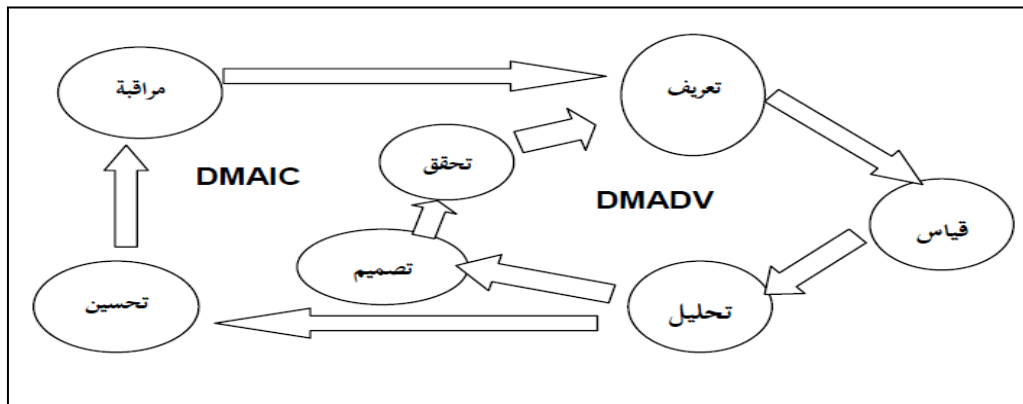
عندما يشير البعض إلى خطوات سيجما ستة فإنهم في حقيقة الأمر يشيرون إلى DMAIC باعتبارها منهجية تستخدم بشكل خاص عندما يكون المنتج أو العملية موجودة بالفعل ولكنها لا تقابل متطلبات العميل أو أنها لا تعمل على نحو ملائم، وتتضمن بعض العيوب والأخطاء وتحتاج على تعديلات.

أ. تعريف منهجية DMAIC:

تعتمد السيجما ستة على نموذجين رئيسيين، الأول يعرف باسم نموذج DMAIC، ويتضمن الخطوات التالية: التعريف أو التحديد Define، قياس الأداء Measure، التحليل Analyse، التحسين Improve، الضبط أو المراقبة Control، والذي يعرف أيضا بمسمى دائرة التحسين ذات الخمس خطوات (5 steps improvement cycle)، والتي تتقاطع إلى حد كبير مع دورة ديمينغ (PDCA-Deming Plan do check act) والتي تستخدم منذ سنوات طويلة في إطار مشروعات ونماذج الجودة. ويتميز نموذج DMAIC عن دورة PDCA في العناصر، إذ يتم استخدام كل منها لتحقيق أهداف متباينة، وهذا النموذج هو الأكثر انتشارا في مواجهة مشكلات العمليات القائمة. ويعرف النموذج الثاني باسم نموذج DMADV والذي يتضمن الخطوات التالية: حدد Define، قس Measure، حلل Analyse، صمم Design تحقق Verify، وهو نظام تحسين مصمم لتطوير العمليات الجديدة بشكل رئيسي (محمد عبد الله، 2017، صفحة 08)،

ويطلق عليه أحيانا نموذج (DFSS-Design for Six Sigma) وفي كلا النموذجين، وفي الستة سيجما عموما الغاية هي أن يوجد باستمرار طرقا لتحسين العمليات وصقلها، وانقاص العيوب، وزيادة التوفير. (حلقان و عبد العزيز، 2014، الصفحات 399-400) حيث يوضح الشكل (02) آلية عمل منهج السيجما ستة:

الشكل 02: آلية عمل منهج ستة سيجما



المصدر: (حلقان و عبد العزيز، 2014، صفحة 400)

ب. خطوات تطبيق مقياس ستة سيجمما السداسي: (عبد الحميد، سكري، و نديم، 2006، الصفحات 107-108)

1- التعريف Define: يتم في المرحلة الأولى بتحديد وتعريف وتوثيق لحاجات ورغبات الزبائن لغرض محاولة اشباعها فضلا عن دراسة تأثير المنتجات المنافسة الأخرى على منتجات الشركة ومن أهم الأدوات المستخدمة ما يعرف بصوت الزبون (Voice Of Customer) ومخطط (Kano).

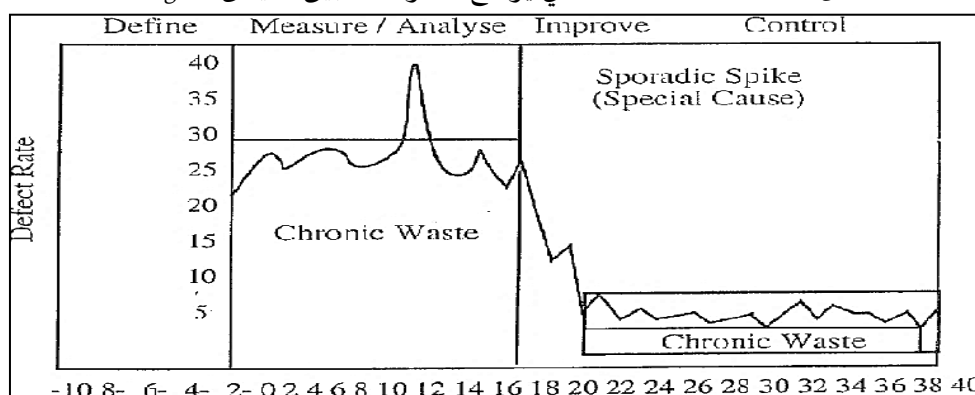
2- القياس Measurement: يتم قياس الأداء الفعلي للمنظمة مع تحديد العوائق التي تعرض عملية تحقيق الأداء الأمثل والتوافق مع رغبات الزبائن ومن أهم الأدوات المستخدمة في هذه المرحلة مخطط (Pareto) ومخطط (Control Chart).

3- التحليل Analysis: يتم في المرحلة الثالثة دراسة الأسباب الرئيسية والجذرية لحدوث عوائق عملية التنفيذ كما يتم تشخيص مصادر تلك العوائق مع ضرورة استخدام الأساليب الإحصائية والكمية أثناء عملية التحليل مثل مصفوفة السبب و النتيجة (Causes-Effect Matrix).

4- التطوير Improvement: يتم في المرحلة الرابعة تصميم تجارب وفرضيات لإيجاد الحلول لعوائق عملية التنفيذ في محاولة تقليل الفجوة بين الأداء الحالي الفعلي للشركة وتوقعات الزبائن باستخدام طرق عديدة من أهمها طريقة العصف الذهني (BrainStorming).

5- الرقابة Control: يتم في المرحلة الأخيرة بالاستعانة بأدوات الرقابة الإحصائية (Statistical Control Tools) لتشخيص الانحرافات قبل وأثناء وبعد حدوثها وإتخاذ التدابير التي تمنع حدوثها مستقبلا.

الشكل 03: مخطط DMAIC الذي يوضح خطوات تطبيق مقياس Six Sigma



المصدر: (عبد الحميد، سكري، و نديم، 2006، صفحة 108).

### 3. خرائط المراقبة:

إن خريطة المراقبة والمعروفة أيضا بمسميات مثل لوحة مراقبة الجودة، ولوحة التحكم أو لوحة السيطرة، عبارة عن رسم بياني يبين التغيرات التي تحدث في خصائص المنتج مع الزمن، تستخدم عند عرض بيانات ظاهرة (مثل خصائص المنتج) يتم تتبعها لفترة زمنية معينة، بحيث يستطيع مسؤول الجودة عبر هذه الخريطة التأكد من استمرارية ثبات القراءة لظاهرة أو مشكلة أو التعرف إلى تذبذب واختلاف هذه القراءات بين فترة وأخرى. ومن خلال خرائط المراقبة يمكن للفريق القائم على العملية تتبع أداؤها من خلال مختلف المراحل ومراقبة حدوث أي مشاكل قد تؤثر على جودة المنتج أو الخدمة وبالتالي تساعد في اتخاذ الإجراء المناسب للوصول إلى أحسن أداء للعملية، حيث تسمح هذه الخرائط بتحديد نوع التغيرات الواقعة في العملية بمعنى هل هي تغيرات



طبيعية Natural variations أم أنها تغيرات غير طبيعية وتعود إلى أسباب خاصة Special Causes variation ومن خلال هذه الأداة يمكن أيضا معرفة فيما إذا كانت العملية تسير تحت المراقبة الإحصائية Process in statistical control وبالتالي يمكن توقع جودتها أم أنها تسير خارج الضبط الإحصائي وتحت تأثير أسبابه خاصة Process out of control مما قد يؤدي حتما إلى مشاكل مع جودة المنتج أو الخدمة. (تهاني محمد الخليفة، 2020، صفحة 53)

1.3. تعريف خرائط الرقابة: تعرف على أنها عبارة عن مخطط بياني يصف لنا ما حدث فقط، ولا يمكن أن يصف لماذا حدث ذلك، أو ما يجب أن يتم لتحسين العملية الإنتاجية، فهي عبارة عن عرض مرئي للأداء المقبول وغير المقبول. (كحيلة، 2007، صفحة 126)

خرائط المراقبة هي عبارة عن شكل بياني يمثل الإحداثي العمودي فيه الصفة الخاصة المدروسة كان يكون وزن منتج أو طوله أو متانته أو معدل الدرجات ... الخ، والإحداثي الأفقي يمثل الزمن أو ترتيب العينات أو الإنتاج وتتضمن شكل خارطة المراقبة، الحد الأعلى للسيطرة UCL، الخط المركزي CL، الحد الأدنى للسيطرة LCL، وتظهر نتائج الفحص للعيان المأخوذة من الإنتاج على شكل سلسلة متقلبة ضمن حدود المراقبة بأن العملية الإنتاجية ضمن حدود السيطرة والإنتاج بشكل جيد، أما إذا ظهرت خارج حدود السيطرة فيقال بأن الإنتاج خارج السيطرة ويجب وضع الحلول والمعالجات اللازمة لتصحيح ذلك الخلل. (عربي فدعم، 2018، صفحة 471)

### 2.3 مكونات خرائط المراقبة:

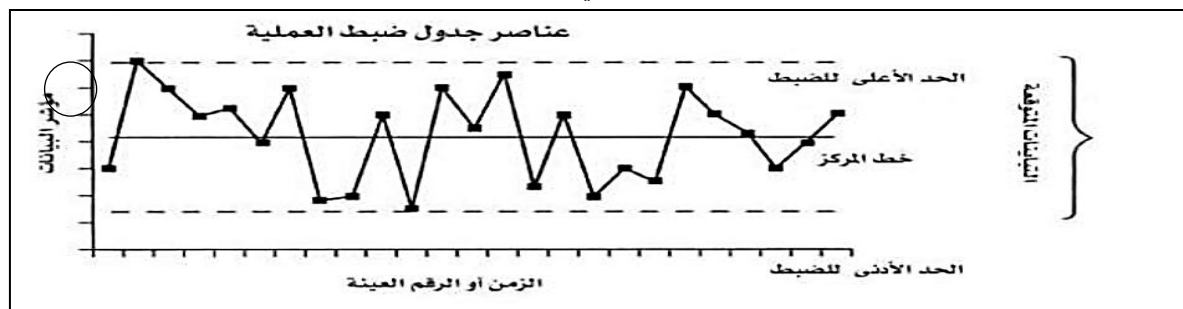
أما مكونات خرائط المراقبة فتتضمن من الإبعاد الثلاثة الآتية: (كحيلة، 2007، صفحة 126)

- الحد المركزي (خط المنتصف) Central Line CL: وهو الأساس الذي يعبر عن المعيار الذي يقاس به التغير (يعبر عن مستوى الجودة المطلوب أو المرغوب فيه).
- الحد الأعلى للمراقبة Upper Control Limit UCL: ويسمى كذلك الحد الأعلى للرقابة، ويعبر عن الحدود القصوى للتجاوز أو حدود السما العليا والتي ترجع على عوامل الصدفة.
- الحد الأدنى للمراقبة Lower Control LCL: أو ما يسمى بالحد الأدنى للرقابة والذي يعبر عن الحدود الدنيا للتجاوز والتي تنتج كذلك عن عوامل الصدفة.

يمثل الخط الأوسط القيمة المتوقعة للمتغير (خاصية الجودة) في المدى البعيد، ويبعد كلا من الخط العلوي و الخط السفلي عن خط المركز بمسافة  $(3\sigma)$  و  $(-3\sigma)$  على التوالي. (القزازو اخرون، 2009، صفحة 105)

فخريطة الرقابة عبارة عن رسم بياني يوضح الحدود العليا والدنيا لمستوى الجودة المقبولة، كما هو موضح في الشكل 04 كالآتي:

الشكل 04: خريطة المراقبة



المصدر: (بيرزكوب، 2008، صفحة 65)

### 1.2.3 خرائط المراقبة للمتغيرات:

تستخدم خرائط المراقبة للمتغيرات لكشف وتقدير خصائص المنتج أو الخدمة التي يمكن قياسها بوحدة رقمية، وتستخدم في هذه الحالة ما يعرف بخرائط الوسط الحسابي ( $\bar{X}$ -Chart) وخرائط المدى (R-Chart) ولوحة الوسيط والمدى ولوحة الانحراف المعياري (الفضل و حاكم، 2010، صفحة 340)

وبالتالي يمكن القول أن خرائط المراقبة تستخدم عادة لمراقبة نوعية المنتج في عملية إنتاجية مستمرة، و أنها تسمح لخبير المراقبة معرفة أي تغيرات في العملية الإنتاجية وتنذر المنتج للتغيرات الحاصلة في طبيعة المنتج، وهذا يساعد في التأكد من أن المنتج يطابق مواصفات الصنع ومعايير الجودة. (شومان، 2015، صفحة 264)

2.2.3 خرائط المراقبة للصفات: تستخدم خرائط المراقبة للصفات عندما تقتصر عمليات التقييس على تصنيف الوحدات المنتجة إلى وحدات معيبة وغير معيبة أو على تعدد العيوب في العينة أو الوحدة المنتج (عبد الكريم و النجار، 2012، صفحة 591)، وكذلك في مجال الخدمات رضا أو عدم رضا العميل عن الخدمة المقدمة، ويمكن تقسيم خرائط المراقبة للصفات إلى أربع أنواع رئيسية هي:

1- خريطة نسبة عدم المطابقة (P-Charts).

2- خريطة عدد وحدات عدم المطابقة (المعيّبات) (np-Charts).

3- خريطة عدد العيوب في العينة الثابتة (C-Charts).

4- خريطة عدد العيوب في الوحدة المنتجة (U-Charts)

1.2.2.3 خريطة نسبة عدم المطابقة (P-Charts): تستخدم خريطة نسبة عدم المطابقة لمراقبة نسبة عدد الوحدات غير المطابقة للمواصفات في خاصية جودة واحدة أو في مجموعة من خواص الجودة أو جميع خواص المنتج، ونسبة عدم المطابقة هي نسبة عدد الوحدات غير المطابقة للمواصفات المحددة لمجموع الوحدات المفحوصة، فإذا كانت العملية الإنتاجية مستقرة فإن احتمال إنتاج وحدة غير مطابقة للمواصفات يساوي (P)، وإذا تم أخذ عينة عشوائية حجمها (n) وحدة إنتاجية ووجد عدد غير المطابق منها للمواصفات يساوي (D)، فإن (D) يتبع توزيع ذي الحدين بمعلمي P و n أي أن:

$$P(D = x) = \binom{n}{x} P^x (1 - P)^{n-x}$$

الوسط الحسابي للتوزيع يساوي  $np = \mu$  وتباينه  $npq = \sigma^2$  ونسبة عدم المطابقة في العينة ( $\hat{P}$ ) هي نسبة عدد الوحدات غير المطابقة (D) في المجموعة الجزئية لمجموع عدد الوحدات المفحوصة (n) في المجموعة

الجزئية، ويمكن التعبير عن هذه النسبة كنسبة مئوية كما يلي:  $\hat{P} = \frac{D}{n}$

و  $\hat{P}$  متغير عشوائي يتبع توزيع ذي الحدين بوسط حسابي وانحراف معياري يأخذان الصيغتين التاليتين:  
(اسماعيل، 2006، صفحة 313)

$$\sigma_{\hat{P}} = \sqrt{\frac{P(1-P)}{n}} \quad \text{و} \quad \mu_{\hat{P}} = P$$

ولاستخراج حدود خريطة المراقبة نتبع نفس الخطوات المشار إليها في خريطة المراقبة للمتوسط والمدى وتحسب حدود خريطة الرقابة وفق الحالتين التاليتين كالتالي:

أ- حدود المراقبة في حالة معرفة نسبة عدم المطابقة: باستخدام تقريب التوزيع الطبيعي لتوزيع ذي الحدين فإن حدود المراقبة لخريطة نسبة عدم المطابقة في حالة معرفة النسبة الحقيقية ( $P=P_0$ ) يتم حسابها حسب الصيغة التالية:

$$\begin{aligned} UCL &= P_0 + 3\sqrt{\frac{P_0(1-P_0)}{n}} \\ CL &= P_0 \\ LCL &= P_0 - 3\sqrt{\frac{P_0(1-P_0)}{n}} \end{aligned}$$

ب- حدود المراقبة في حالة عدم معرفة نسبة عدم المطابقة: إذا كانت القيمة الحقيقية لنسبة عدم المطابقة غير معلومة يتم تقديرها بحساب متوسط نسب عدم المطابقة للمجموعات الجزئية وتعطى حدود المراقبة في هاته الحالة كالتالي: (دلال صادق و الفتال، 2013، الصفحات 265-266)

$$\begin{aligned} UCL &= \bar{P} + 3\sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}} \\ CL &= \bar{P} \\ LCL &= \bar{P} - 3\sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}} \end{aligned}$$

2.2.2.3 خريطة عدد وحدات عدم المطابقة (المعيبات)(np-Charts): تستخدم هذه الخريطة لبيان عدد الوحدات غير المطابقة (np) وهي تختلف عن الخريطة السابقة والتي تبين نسبة الوحدات غير المطابقة ويمكن بيان عددها إذا كانت العينة ثابتة، بينما إعداد خريطة (np) فيها شيء من الصعوبة في حالة كون حجم العينة (n) متغير، بحيث تتغير حدود المراقبة أو الضبط مع تغير حجم العينة، ويمكن استنتاج حدود الخريطة وفق الحالتين التاليتين:

أ- حدود المراقبة في حالة عدم معرفة عدد الوحدات غير المطابقة: فيما يلي معادلات حدود المراقبة إذا كان

$$\begin{aligned} UCL &= nP_0 + 3\sqrt{nP_0(1-P_0)} \\ CL &= nP_0 \\ LCL &= nP_0 - 3\sqrt{nP_0(1-P_0)} \end{aligned} \quad \text{(الفضل و حاكم، 2010، صفحة 418)}$$

ب- حدود المراقبة في حالة عدم معرفة عدد الوحدات غير المطابقة: يتم استخراج حدود المراقبة كالتالي الخط المركزي ويساوي متوسط عدد العيوب ويتم حسابه حسب الصيغة التالية

$$\bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^g D_i}{n} \quad i=1,2,3,\dots,g$$

بحيث أن  $n$  حجم المجموعة الجزئية ويشترط أن يكون ثابتاً،  $g$  عدد المجموعات الجزئية و  $\bar{p}$  متوسط نسبة عدم المطابقة، و  $D_i$  عدد وحدات عدم المطابقة في المجموعة الجزئية رقم (i). وتعطى حدود المراقبة كالتالي: (اسماعيل، 2006، صفحة 337)

$$UCL = \bar{p} + 3\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}$$

$$CL = \bar{p}$$

$$LCL = \bar{p} - 3\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}$$

3.2.2.3 خرائط عدد غير المطابقات (العيوب): تستخدم خرائط عدد غير المطابقات لمراقبة عدد غير المطابقات في الوحدة المنتجة، وتنقسم إلى خريطين هما، خريطة C وخريطة U. حيث تستخدم الأولى في حالة ثبات عدد وحدات الفحص في العينة أو المجموعة الجزئية، في حين تستخدم الثانية في حالي ثبات عدد وحدات الفحص في العينة وعدم ثبات أحجام وحدات الفحص، ووحدة الفحص هي الوحدة الثابتة التي يتم أخذها من مخرجات العملية بانتظام لفحصها وعد عيوب فيها. (اسماعيل، 2006، صفحة 338)

4.2.2.3 خريطة عدد العيوب في العينة الثابتة (C-Charts): إن هذه الخريطة هي نوع من أنواع خرائط الخصائص الصفات التي يتم بها مراقبة عدد العيوب في المنتج (C) ويصنف الإنتاج إلى معيب عند احتوائه على عيب واحد أو أكثر وعلى الرغم من استعمالات هذه الخريطة ليس بمستوى استعمالات خريطة المتوسط والمدى وخريطة نسب المعيب في حقل التصنيع إلا أنها تستعمل في مجالات متعددة، وتجدر الإشارة بصدد هذه الخريطة إلى إمكانية رسمها لمراقبة خاصية واحدة أو مجموعة من خصائص الجودة، لماكنة واحدة أو مجموعة من المكائن وأحياناً للمنتج الجاهز بأكمله. (القزاز وآخرون، 2009، صفحة 133)

تستخدم خرائط عدد غير المطابقات لمراقبة عدد غير المطابقات في الوحدة المنتجة، وتنقسم إلى خريطين خريطة C وخريطة U، حيث تستخدم الأولى في حالة ثبات عدد وحدات الفحص في العينة أو المجموعة الجزئية، في حين تستخدم الثانية في حالي ثبات عدد وحدات الفحص في العينة وعدم ثبات أحجام وحدات الفحص، ووحدة الفحص هي الوحدة الثابتة التي يتم أخذها من مخرجات العملية بانتظام لفحصها وعد عيوب فيها. (قبانجي، 2012، صفحة 423) ويمكن استنتاج حدود خريطة الرقابة وفق الحالتين التاليتين كالتالي:

أ- حالة معرفة عدد غير المطابقات في الوحدة: نفرض أن  $X_i$  يمثل عدداً ير المطابقات في الوحدة المفحوصة رقم  $i$  وان متوسط عدد غير المطابقات في الوحدة هو  $C$  فإن  $X_i$  يتبع توزيع بواسن أي أن:

$$P(X_i = x) = \frac{e^{-C} C^x}{x!} \quad x=0,1,2,\dots,\dots,\dots; C>0$$

مع افتراض صحة تقريب التوزيع الطبيعي لتوزيع بواسن فان حدود المراقبة لخريطة C في حالة معرفة عدد غير المطابقات ( $C=C_0$ ) تأخذ الصيغة التالية: (دلال صادق و الفتال، 2013، صفحة 278)

$$UCL = C_0 + 3\sqrt{C_0}$$

$$CL = C_0$$

$$LCL = C_0 - 3\sqrt{C_0}$$

ب- حالة عدم معرفة عدد غير المطابقات في الوحدة: في حالة عدم معرفة قيمة  $C_0$  فيتم سحب مجموعة من العينات من الوحدات المنتجة لإجراء الفحص عليها وتحديد الحالات غير المطابقة في العينة، حيث يتم تقدير  $C_0$  من خلال حساب المتوسط  $\bar{C}$ ، وحسب  $\bar{C}$  من خلال العلاقة التالية:

$$\bar{C} = \frac{\sum_{i=1}^g C_i}{g}$$

$$UCL = \bar{C} + 3\sqrt{\bar{C}}$$

$$CL = \bar{C}$$

$$LCL = \bar{C} - 3\sqrt{\bar{C}}$$

(2006، صفحة 339)

#### 4. الدراسة التطبيقية

قبل التطرق إلى الدراسة التطبيقية داخل المؤسسة، سنقوم بالتعريف لمبنة سيدي خالد ولاية تيارت.

##### 1.4 التعريف بالمؤسسة

« Onalait » المؤسسة الإنتاجية الصناعية المتخصصة في إنتاج الألبان، يقع مقرها الرئيسي في العاصمة تم استرجاعها في سنة 1969م، بحيث كانت تعتبر الممول الرئيسي لكافة التراب الوطني، و نظرا لعدة أسباب ولعل من بينها بعد المسافة، سرعة تلف المادة، كثرة الضغط على الوحدة، والتوسع الاقتصادي الذي دفع بالدولة إلى تسطير إستراتيجية جديدة مبنية على أسس اقتصادية، تهدف إلى تقسيم الوحدة وفق مرسوم رقم 354/81 المؤرخ في ديسمبر 1981م إلى ثلاث مؤسسات جوهرية موزعة على النحو التالي:

— جهة الوسط: تحت ديوان يسمى « ORLAC » وهي تضم كل من المؤسسات المتواجدة في الولايات التالية: ( بيرخادم، بودواو، بجاية، عين الدفلة، بني تامو'بليدة'، ذراع بن خدة ) وهاتين الأخيرتين تم وخصصتهما.

— جهة الشرق: تحت ديوان يسمى « ORELAIT » وهي تضم كل من المؤسسات المتواجدة في الولايات التالية: ( سطيف، قسنطينة، عنابة، باتنة ).

— جهة الغرب: تحت ديوان يسمى « OROLAIT » وهي تضم كل من المؤسسات المتواجدة في الولايات التالية: ( تيارت، سعيدة، معسكر، بلعباس، تلمسان، مستغانم، بشار التي تعمل مع القطاع العسكري، غليزان تم خصصتهما، وهران تضم مؤسستين تم غلق إحدهما).

لمبنة سيدي خالد تيارت فرع المجمع الوطني لإنتاج الحليب تابعة إلى ديوان يسمى « GROUPE FILIALE » « GIPLAIT » مختصة في إنتاج الحليب المبستر ومشتقاته.

الموقع الجغرافي: تقع الوحدة ضمن المخطط المعتمد للاستعمالات الصناعية بحي " المنطقة الصناعية زعرورة"، التي تضم عدة مؤسسات وشركات، مثل شركة إنتاج الورق، شركة القالب، نافطال وسونطراك... وهي تقع جنوب شرق الولاية، تبعد عن المقر ب 6 كلم، تقع على الخط الرابط بين ولاية تيارت وولاية معسكر وسعيدة، وهذا الموقع الاستراتيجي الهام، ساعدها على التزود بالماء، الغاز والكهرباء، وعلى كسب حيوية كبيرة فيما يخص تسويق المنتجات من الناحية المحلية أو الجهوية.

المساحة: تبلغ مساحة المؤسسة بحوالي 8.17 هكتار منها 9240 م<sup>2</sup> مبنية و الباقي غير مستعمل.

رأس المال: قدر رأس مال المؤسسة وذلك عند إعطاء الاستقلالية التامة لها سنة 1997 م ب 130.000.000 دج ليتطور إلى 519.770.000 دج ومنذ سنة 1997 م أصبح المجمع الوطني لمنتجات الحليب هو القابض الأساسي للرأس المال الكلي ( تابعة للدولة 100% ) وأصبح مقسم إلى مجموعة من الأسهم " société par

actions" (spa).

الموارد البشرية: تعتبر اليد العاملة الركيزة الأساسية للمؤسسة، إذ أنها تساهم في تطوير عملية الإنتاج و التحكم فيه، وتعمل على إعطاء حيوية اقتصادية محلية و جهوية للمؤسسة لمواجهة الطلب بجودة ونوعية عالية، و عليه تضم ملبنة سيدي خالد لولاية تيارت حوالي 106 عامل بمستويات مختلفة.

#### 2.4 تحليل البيانات باستخدام خرائط الرقابة

خلال دراستنا في المؤسسة قمنا بتطبيق نوعين من خرائط السيطرة للصفات و المتمثلة في خريطة نسبة عدم المطابقة (P-Charts) وخريطة عدد العيوب في العينة الثابتة (C-Charts) ومعالجتها ببرنامج MINITAB لقياس مدى مطابقة وحدات الانتاج. وكانت البيانات قد تم تجميعها كما يوضحه الجدول التالي:

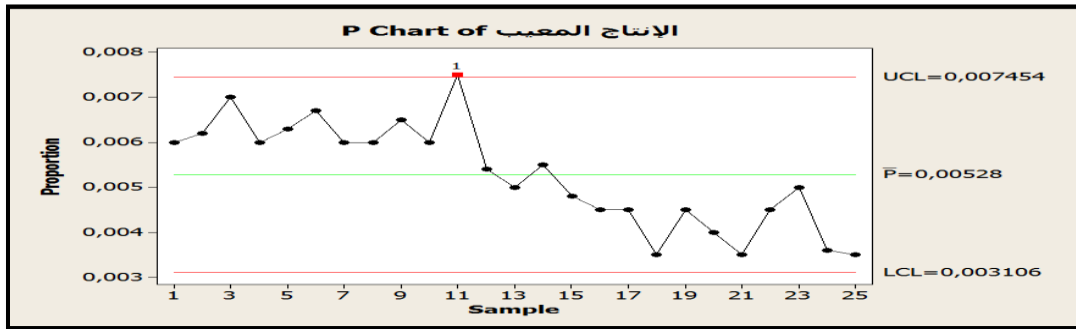
الجدول 02: العينات المسحوبة من خط الانتاج لمبنة سيدي خالد

| العينات | حجم العينة الثابت | عدد المعيبات |
|---------|-------------------|--------------|
| 01      | 10000             | 60           |
| 02      | 10000             | 62           |
| 03      | 10000             | 70           |
| 04      | 10000             | 60           |
| 05      | 10000             | 63           |
| 06      | 10000             | 67           |
| 07      | 10000             | 60           |
| 08      | 10000             | 60           |
| 09      | 10000             | 65           |
| 10      | 10000             | 60           |
| 11      | 10000             | 75           |
| 12      | 10000             | 54           |
| 13      | 10000             | 50           |
| 14      | 10000             | 55           |
| 15      | 10000             | 48           |
| 16      | 10000             | 45           |
| 17      | 10000             | 45           |
| 18      | 10000             | 35           |
| 19      | 10000             | 45           |
| 20      | 10000             | 40           |
| 21      | 10000             | 35           |
| 22      | 10000             | 45           |
| 23      | 10000             | 50           |
| 24      | 10000             | 36           |
| 25      | 10000             | 35           |
| المجموع | 250000            | 1320         |

المصدر: من اعداد الباحثين

وباعتماد الجدول اعلاه و ادخال البيانات في البرنامج الاحصائي MINITAB تم الحصول على حدي المراقبة لخريطة نسبة عدم المطابقة (P-Charts) و خريطة عدد العيوب في العينة الثابتة (C-Charts) كما يوضحه الشكلين 05 و 06:

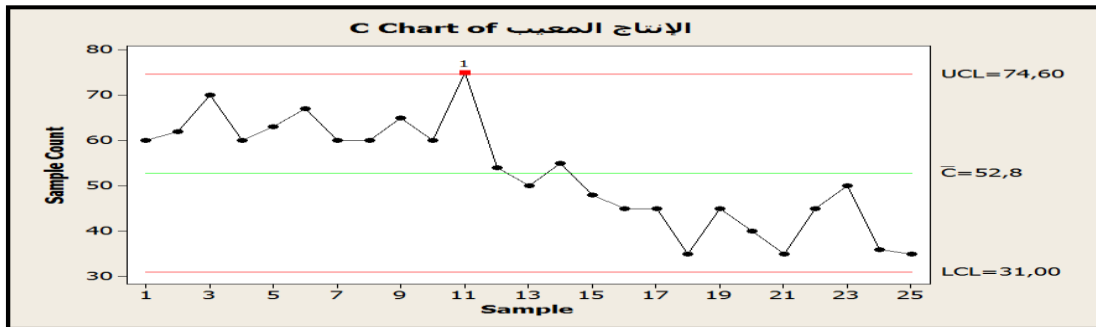
الشكل 05: خريطة نسبة عدم المطابقة (P-Charts)



المصدر: من اعداد الباحثين بالاستعانة بمخرجات برنامج MINITAB

التحليل: من خلال الخريطة الموضحة في الشكل نلاحظ أن جميع العينات بين حدي السيطرة الا العينة رقم 11 فهي خارج حدود السيطرة حيث تكون اعلى من الحد العلوي و بالعودة الى المعطيات نجد العينة 11 عرفت اعلى قيمة للعيوب، و عليه وجب العودة الى السجلات و معرفة سبب العدد الكبير خلال سحب هذه العينة ومعالجة السبب سواء كان لعطب في الالة او سهو العمال او لأسباب اخرى.

الشكل 06: خريطة عدد العيوب في العينة الثابتة (C-Charts)



المصدر: من اعداد الباحثين بالاستعانة بمخرجات برنامج MINITAB

التحليل: من خلال خريطة عدد العيوب في العينة الثابتة توجد جميع العينات بين حدي السيطرة الا العينة رقم 11، وهذا ما يؤكد وجود خلل في معمل الانتاج في زمن اخذ هذه العينة ومنه وجب على مسؤولي الجودة والرقابة ايجاد الخلل وتصليحه تفاديا لكثرة العيوب مستقبلا و زيادة التكاليف الناتجة عن كثرة المعيبات.

### 3.4 العلاقة بين خرائط الرقابة ومستويات ستة سيجما

لدراسة العلاقة بين خريطتي الرقابة و مستويات ستة سيجما تم الاستعانة بالبرنامج الاحصائي QM لاطهار نسب التلف والاعتماد على قبول العينات

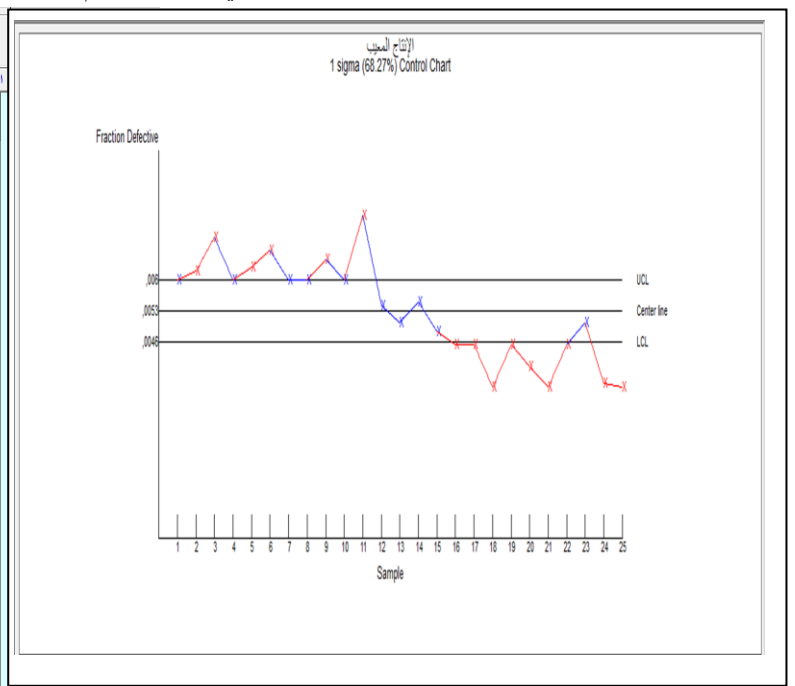
#### 1.3.4 تحليل بيانات خريطة نسبة عدم المطابقة (P-Charts) مع مستوى ستة سيجما

أ- المستوى الأول لسيجما:

|                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| 0.0053          | نسبة المعيب       |
| سيجما 1 (68.27) | مستوى ستة سيجما   |
| رفض الدفعة      | القرار حول الدفعة |

### الشكل 07: علاقة خريطة نسبة عدم المطابقة (P-Charts) مع سيجما المستوى (01)

| Method         | 1 sigma (68.27%)  | Sample Size        | 10000                            |
|----------------|-------------------|--------------------|----------------------------------|
| الإنتاج المعيب |                   |                    |                                  |
| Sample         | Number of Defects | Fraction Defective | 1 sigma (68.27%)                 |
| Sample 1       | 60                | ,006               | Total Defects 1320               |
| Sample 2       | 62                | ,0062              | Total units sampled 250000       |
| Sample 3       | 70                | ,007               | Defect rate (pbar) ,0053         |
| Sample 4       | 60                | ,006               | Std dev of prop (based on) ,0007 |
| Sample 5       | 63                | ,0063              |                                  |
| Sample 6       | 67                | ,0067              | UCL (Upper control limit) ,006   |
| Sample 7       | 60                | ,006               | CL (Center line) ,0053           |
| Sample 8       | 60                | ,006               | LCL (Lower Control Limit) ,0046  |
| Sample 9       | 65                | ,0065              |                                  |
| Sample 10      | 60                | ,006               |                                  |
| Sample 11      | 75                | ,0075              |                                  |
| Sample 12      | 54                | ,0054              |                                  |
| Sample 13      | 50                | ,005               |                                  |
| Sample 14      | 55                | ,0055              |                                  |
| Sample 15      | 48                | ,0048              |                                  |
| Sample 16      | 45                | ,0045              |                                  |
| Sample 17      | 45                | ,0045              |                                  |
| Sample 18      | 35                | ,0035              |                                  |
| Sample 19      | 45                | ,0045              |                                  |
| Sample 20      | 40                | ,004               |                                  |
| Sample 21      | 35                | ,0035              |                                  |
| Sample 22      | 45                | ,0045              |                                  |
| Sample 23      | 50                | ,005               |                                  |
| Sample 24      | 36                | ,0036              |                                  |
| Sample 25      | 35                | ,0035              |                                  |



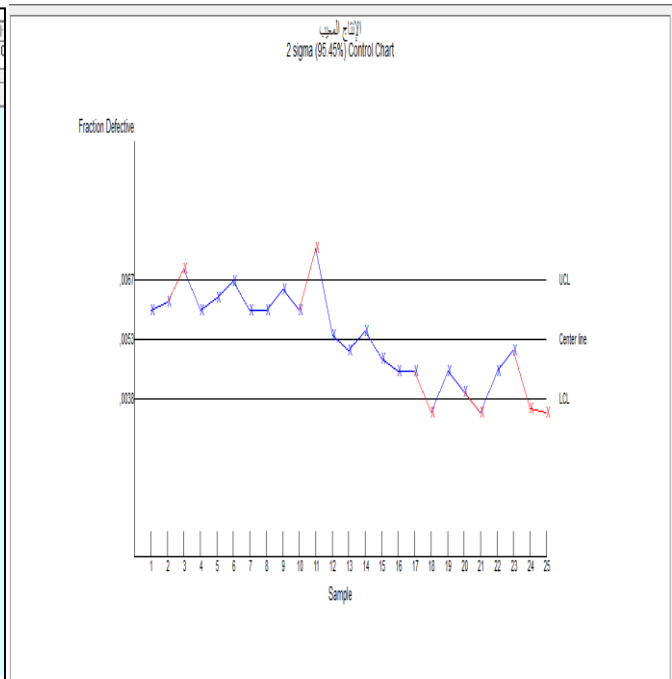
المصدر: من اعداد الباحثين بالاستعانة بمخرجات برنامج QM for windows

ب. المستوى الثاني لسيجما:

|                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| 0.0053          | نسبة المعيب       |
| سيجما 1 (95.45) | مستوى ستة سيجما   |
| رفض الدفعة      | القرار حول الدفعة |

### الشكل 08: علاقة خريطة نسبة عدم المطابقة (P-Charts) مع سيجما المستوى (02)

| Method                  | 2 sigma (95.45%)  | Sample Size        | 10000                            | Center line (C = use mean) | 0.0053 |
|-------------------------|-------------------|--------------------|----------------------------------|----------------------------|--------|
| الإنتاج المعيب Solution |                   |                    |                                  |                            |        |
| Sample                  | Number of Defects | Fraction Defective | 2 sigma (95.45%)                 |                            |        |
| Sample 1                | 60                | ,006               | Total Defects 1320               |                            |        |
| Sample 2                | 62                | ,0062              | Total units sampled 250000       |                            |        |
| Sample 3                | 70                | ,007               | Defect rate (pbar) ,0053         |                            |        |
| Sample 4                | 60                | ,006               | Std dev of prop (based on) ,0007 |                            |        |
| Sample 5                | 63                | ,0063              |                                  |                            |        |
| Sample 6                | 67                | ,0067              | UCL (Upper control limit) ,0067  |                            |        |
| Sample 7                | 60                | ,006               | CL (Center line) ,0053           |                            |        |
| Sample 8                | 60                | ,006               | LCL (Lower Control Limit) ,0038  |                            |        |
| Sample 9                | 65                | ,0065              |                                  |                            |        |
| Sample 10               | 60                | ,006               |                                  |                            |        |
| Sample 11               | 75                | ,0075              |                                  |                            |        |
| Sample 12               | 54                | ,0054              |                                  |                            |        |
| Sample 13               | 50                | ,005               |                                  |                            |        |
| Sample 14               | 55                | ,0055              |                                  |                            |        |
| Sample 15               | 48                | ,0048              |                                  |                            |        |
| Sample 16               | 45                | ,0045              |                                  |                            |        |
| Sample 17               | 45                | ,0045              |                                  |                            |        |
| Sample 18               | 35                | ,0035              |                                  |                            |        |
| Sample 19               | 45                | ,0045              |                                  |                            |        |
| Sample 20               | 40                | ,004               |                                  |                            |        |
| Sample 21               | 35                | ,0035              |                                  |                            |        |
| Sample 22               | 45                | ,0045              |                                  |                            |        |
| Sample 23               | 50                | ,005               |                                  |                            |        |
| Sample 24               | 36                | ,0036              |                                  |                            |        |



المصدر: من اعداد الباحثين بالاستعانة بمخرجات برنامج QM for windows

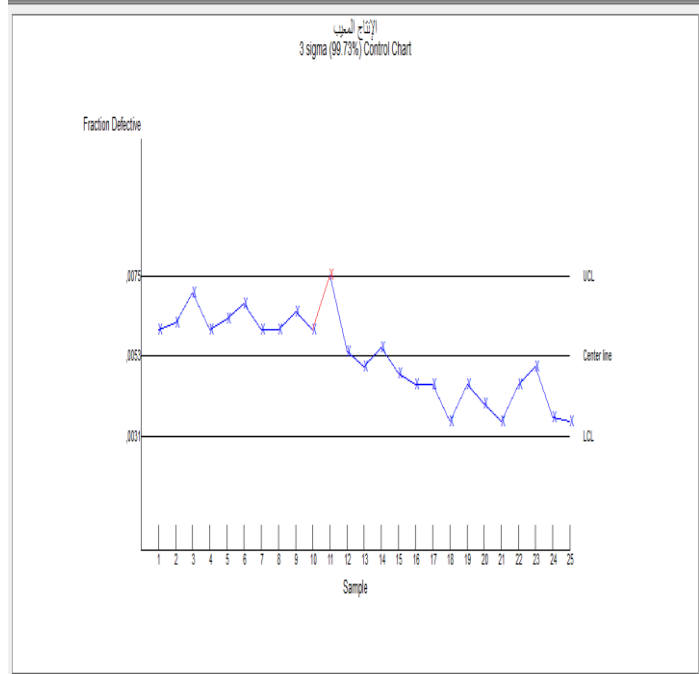


## ج. المستوى الثالث من سيجما:

|                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| 0.0053          | نسبة المعيب       |
| سيجما 3 (99.73) | مستوى ستة سيجما   |
| رفض الدفعة      | القرار حول الدفعة |

الشكل 09: علاقة خريطة نسبة عدم المطابقة (P-Charts) مع ستة سيجما المستوى (03)

| Sample    | Number of Defects | Fraction Defective | 3 sigma (99.73%)                 |
|-----------|-------------------|--------------------|----------------------------------|
| Sample 1  | 60                | ,006               | Total Defects 1320               |
| Sample 2  | 62                | ,0062              | Total units sampled 250000       |
| Sample 3  | 70                | ,007               | Defect rate (pbar) ,0053         |
| Sample 4  | 60                | ,006               | Std dev of prop (based on) ,0007 |
| Sample 5  | 63                | ,0063              | UCL (Upper control limit) ,0075  |
| Sample 6  | 67                | ,0067              | CL (Center line) ,0053           |
| Sample 7  | 60                | ,006               | LCL (Lower Control Limit) ,0031  |
| Sample 8  | 60                | ,006               |                                  |
| Sample 9  | 65                | ,0065              |                                  |
| Sample 10 | 60                | ,006               |                                  |
| Sample 11 | 75                | ,0075              |                                  |
| Sample 12 | 54                | ,0054              |                                  |
| Sample 13 | 50                | ,005               |                                  |
| Sample 14 | 55                | ,0055              |                                  |
| Sample 15 | 48                | ,0048              |                                  |
| Sample 16 | 45                | ,0045              |                                  |
| Sample 17 | 45                | ,0045              |                                  |
| Sample 18 | 35                | ,0035              |                                  |
| Sample 19 | 45                | ,0045              |                                  |
| Sample 20 | 40                | ,004               |                                  |
| Sample 21 | 35                | ,0035              |                                  |
| Sample 22 | 45                | ,0045              |                                  |
| Sample 23 | 50                | ,005               |                                  |
| Sample 24 | 36                | ,0036              |                                  |



المصدر: من اعداد الباحثين بالاستعانة بمخرجات برنامج QM for windows

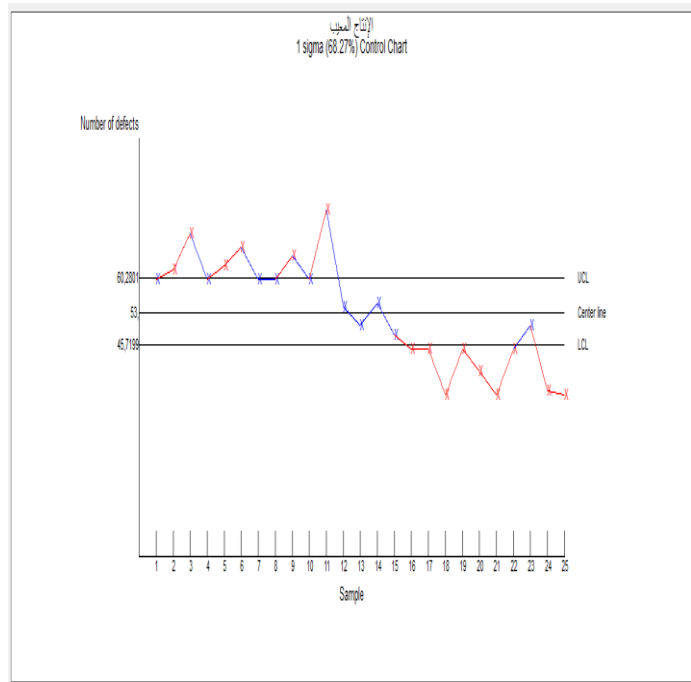
### 2.3.4 تحليل علاقة خريطة عدد العيوب في العينة الثابتة (C-Charts) مع مستويات ستة سيجما:

أ. المستوى الأول لسيجما:

|                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| 53              | نسبة المعيب       |
| سيجما 1 (68.27) | مستوى ستة سيجما   |
| رفض الدفعة      | القرار حول الدفعة |

## الشكل 10: علاقة خريطة عدد العيوب في العينة الثابتة (C-Charts) مع سيجما المستوى (01)

| Method           |                   | Center line (0 = use mean) |                  |
|------------------|-------------------|----------------------------|------------------|
| 1 sigma (68.27%) |                   | 53                         |                  |
| Sample           | Number of Defects |                            | 1 sigma (68.27%) |
| Sample 1         | 60                | Total Defects              | 1320             |
| Sample 2         | 62                | Total units sampled        | 25               |
| Sample 3         | 70                | Defect rate (lambda)       | 52.8             |
| Sample 4         | 60                | Std dev                    | 7,2801           |
| Sample 5         | 63                |                            |                  |
| Sample 6         | 67                | UCL (Upper control limit)  | 60,2801          |
| Sample 7         | 60                | CL (Center line)           | 53               |
| Sample 8         | 60                | LCL (Lower Control Limit)  | 45,7199          |
| Sample 9         | 65                |                            |                  |
| Sample 10        | 60                |                            |                  |
| Sample 11        | 75                |                            |                  |
| Sample 12        | 54                |                            |                  |
| Sample 13        | 50                |                            |                  |
| Sample 14        | 55                |                            |                  |
| Sample 15        | 48                |                            |                  |
| Sample 16        | 45                |                            |                  |
| Sample 17        | 45                |                            |                  |
| Sample 18        | 35                |                            |                  |
| Sample 19        | 45                |                            |                  |
| Sample 20        | 40                |                            |                  |
| Sample 21        | 35                |                            |                  |
| Sample 22        | 45                |                            |                  |
| Sample 23        | 50                |                            |                  |
| Sample 24        | 36                |                            |                  |



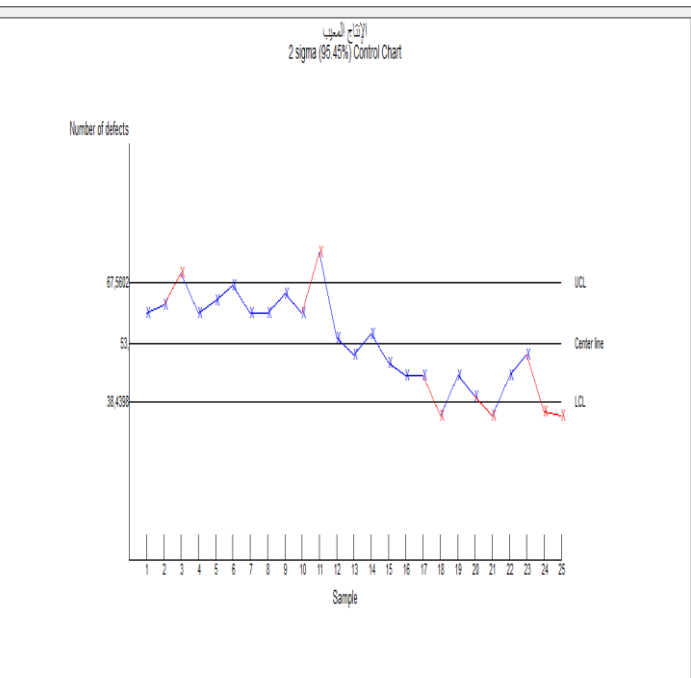
المصدر: من اعداد الباحثين بالاستعانة بمخرجات برنامج QM for windows

ت. المستوى الثاني لسيجما

|                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| 53              | نسبة المعيب       |
| سيجما 2 (95.45) | مستوى ستة سيجما   |
| رفض الدفعة      | القرار حول الدفعة |

## الشكل 11: علاقة خريطة عدد العيوب في العينة الثابتة (C-Charts) مع سيجما المستوى (02)

| Method           |                   | Center line (0 = use mean) |                  |
|------------------|-------------------|----------------------------|------------------|
| 2 sigma (95.45%) |                   | 53                         |                  |
| Sample           | Number of Defects |                            | 2 sigma (95.45%) |
| Sample 1         | 60                | Total Defects              | 1320             |
| Sample 2         | 62                | Total units sampled        | 25               |
| Sample 3         | 70                | Defect rate (lambda)       | 52.8             |
| Sample 4         | 60                | Std dev                    | 7,2801           |
| Sample 5         | 63                |                            |                  |
| Sample 6         | 67                | UCL (Upper control limit)  | 67,5602          |
| Sample 7         | 60                | CL (Center line)           | 53               |
| Sample 8         | 60                | LCL (Lower Control Limit)  | 38,4398          |
| Sample 9         | 65                |                            |                  |
| Sample 10        | 60                |                            |                  |
| Sample 11        | 75                |                            |                  |
| Sample 12        | 54                |                            |                  |
| Sample 13        | 50                |                            |                  |
| Sample 14        | 55                |                            |                  |
| Sample 15        | 48                |                            |                  |
| Sample 16        | 45                |                            |                  |
| Sample 17        | 45                |                            |                  |
| Sample 18        | 35                |                            |                  |
| Sample 19        | 45                |                            |                  |
| Sample 20        | 40                |                            |                  |
| Sample 21        | 35                |                            |                  |
| Sample 22        | 45                |                            |                  |
| Sample 23        | 50                |                            |                  |
| Sample 24        | 36                |                            |                  |

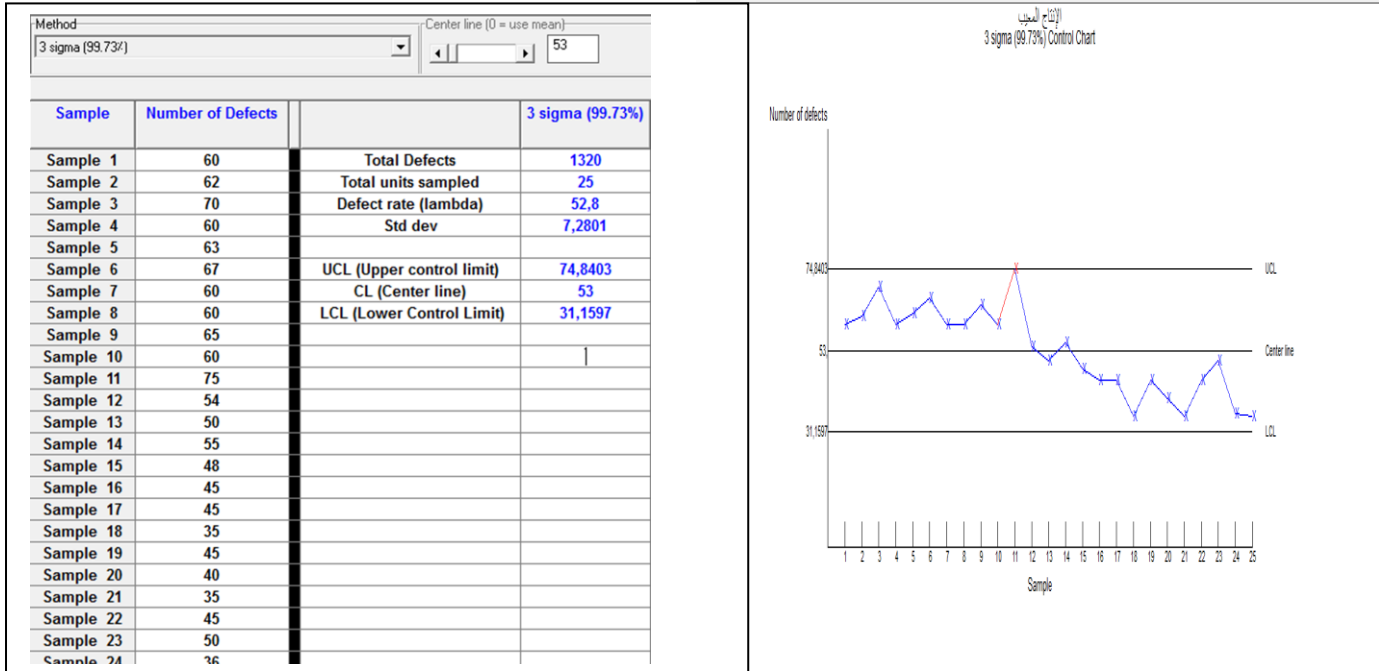


المصدر: من اعداد الباحثين بالاستعانة بمخرجات برنامج QM for windows

## ج. المستوى الثالث لسيجما:

|                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| نسبة المعيب       | 53              |
| مستوى ستة سيجما   | سيجما 3 (99.73) |
| القرار حول الدفعة | رفض الدفعة      |

الشكل 13: علاقة خريطة عدد العيوب في العينة الثابتة (C-Charts) مع سيجما المستوى (03)



المصدر: من اعداد الباحثين بالاستعانة بمخرجات برنامج QM for windows

## 5. الخاتمة:

وبعد تطبيق خرائط الرقابة للصفات على المنتجات الصناعية لمبنة سيدي خالد تيارت و التحليل لكل مستويات سيجما تم التوصل إلى ما يلي:

– الاساليب الاحصائية للرقابة على الجودة كخرائط الرقابة و ستة سيجما تزيد من كفاءة خطوط الانتاج و بالتالي التقليل من العيوب و التكاليف وهذا ما يؤكد الفرضية الأولى التي تعتبر خرائط المراقبة أداة دقيقة لمراقبة جودة المنتجات.

– رفض الفرضية الثانية حيث من خلال استخدام خرائط الرقابة للصفات (خريطة عدد العيوب في العينة الثابتة (C-Charts) وخريطة نسبة عدم المطابقة (P-Charts) على منتج الحليب نجد أن كل العينات داخل حدود السيطرة إلا العينة رقم 11 و التي يرجح أن تكون بسبب سهو العامل أو نقص المادة اللاصقة في الالة، وبهذا يعتبر إنتاج لمبنة سيدي خالد بتيارت مطابق للمواصفات التي تضعها المؤسسة.

– من خلال خرائط الرقابة ومستويات سيجما يوجد تباين عند خط الانتاج قبول ورفض لمختلف مستويات سيجما.

– يوجد تباين في مستويات سيجما في خط الانتاج حيث أن العينات مرفوضة في المستويات الثلاث

– في المستوى الأول لسيجما حسب الشككين 7 و 10 كانت عدد العينات الخارجة عن حدي الرقابة 15 عينة

- في المستوى الثاني لسيجما حسب الشكليين 8 و 11 كانت العينات الخارجة عن حدي الرقابة 06 عينات
- في المستوى الثالث حسب الشكليين 9 و 12 و عند مستوى ستة سيجما تصبح عدد العينات هو عينة واحدة خارج حدي الرقابة.
- قبول الفرضية الثالثة التي لا تعتبر إنتاج ملبنة سيدي خالد بتيارت خاضع للعشوائية في عملية الإنتاج، لأنه من مجموع 25 عينة و بحجم 10000 وحدة للعينة الواحدة توجد عينة واحدة خارج حدي السيطرة، وهذا ما يؤكد على أن عمال و اداري الملينة يحرصون على ان تكون عملية الانتاج مضبوطة.
- من خلال النتائج وعند ارتفاع مستوى سيجما الى مستويات أعلى تقل عدد العينات الخارجة عن حدي الرقابة وعليه جودة انتاج تصبح مقبولة نوعا ما، ويجب ان يلتفت فريق الجودة الى نوعية المواد المستعملة وصيانة الآلات المستعملة في خط الانتاج والتي يرجح انها تتعطل بسبب الضغط الهائل التي تتعرض له لإنتاج كميات ضخمة لتوفير مادة الحليب وتغطية الاحتياج .
- تطبيق خرائط الرقابة بشكل دوري ومتكرر يساهم في معرفة وتغطية اغلب العيوب والمشاكل التي يمكن ان تكون في المعمل، وكلما عرفت اسباب العيوب سهل التصليح وتغطية الثغرات التي تواجه المعمل في وقت وجيز.
- التوصيات .

- ضرورة الاستعانة بخرائط الرقابة باستمرار للأهمية التي تلعبها في الكشف عن مواطن الخلل والانحرافات في الانتاج .
- استخدام الانواع الاخرى لخرائط الرقابة كخرائط المدى المتحرك وخريطة المشاهدات الفردية بالإضافة لخريطة المتوسط المتحرك المرجح اسيا وخريطة الجمع التراكمي للدراسة على الأجل الطويل.
- وجب تدعيم خرائط الرقابة بنماذج قياس تكاليف الجودة قبل وبعد التصليحات، ليتضح دور الجودة وأهميتها في تخفيض تكاليف الجودة وبالتالي تخفيض تكاليف الانتاج .

## 6. قائمة المراجع :

### 1- المراجع باللغة العربية

#### أ- الكتب:

- اسماعيل ابراهيم القزاز، و اخرون. (2009). Six Sigma وأساليب حديثة أخرى في إدارة الجودة الشاملة،. عمان الاردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- الجواد دلال صادق، و حميد ناصر الفتال. (2013). الاساليب الاحصائية في الادارة. عمان، الاردن: دار زهران للنشر والتوزيع.
- العزاوي محمد عبد الوهاب. (2010). محمد عبد الوهاب العزاوي، إدارة الجودة الشاملة مدخل استراتيجي تطبيقي. عمان، الأردن: دار إثراء للنشر والتوزيع.
- المؤيد الفضل، و محسن محمد حاكم. (2010). ادارة الانتاج والعمليات. عمان الاردن: دار زهران للنشر والتوزيع.
- بنيلوبي بيرزيكوب. (2008). سيجما ستة للتميز في مجال الأعمال ترجمة محمد يوسف العبيكان. السعودية.
- عبد اللطيف حسن شومان. (2015). مقدمة في الإحصاء التطبيقي . عمان الاردن: دار الجنان للنشر والتوزيع.

- عبد المجيد البلداوي عبد الحميد، زينب سكري، و محمود نديم. (2006). إدارة الجودة الشاملة والمعلوية (الموثوقية) والتقنيات الحديثة في تطبيقها وإستدامتها. عمان : دار الشروق للنشر والتوزيع.
- عبير شرف الدين. (2019). ادارة الجودة في المنظمات. الاسكندرية: جامعة الاسكندرية كلية التجارة.
- محسن عبد الكريم، و صباح مجيد النجار. (2012). ادارة النتاج و العمليات. العراق: الذاكرة للنشر والتوزيع.
- محمد عبد الرحمن اسماعيل. (2006). الرقابة الاحصائية على العمليات. المملكة العربية السعودية: مركز البحوث.

#### ب- المقالات:

- عريبي فدعم انتصار. (2018). استعمال خرائط مراقبة السيطرة لقياس جودة الطالب الجامعي في العملية التعليمية. Global jornal of Economics and Buisness.
- محسن العطاء شذى شفيق، و ابو سن أحمد ابراهيم. (2020). تطبيق مبادئ ستة سيجما لتحسين العمليات في شركة النفط اليمنية – دراسة حالة شركة مصافي عدن-. مجلة العلوم الاقتصادية .،
- عبد المقصود حسان محمد عبد الله. (2017). عوامل نجاح تطبيق مدخل DMAIC أحد أدوات أسلوب ستة سيجما لتحسين أداء أعضاء هيئة التدريس وجودة المخرجات بكلية العلوم الإدارية والإنسانية. مجلة البحوث التجارية ،
- حسين وراذ، و و اخرون. (2021). متطلبات تطبيق منهجية ستة سيجما كالية لتحسين جودة التعليم العالي في الجزائر. مجلة الاقتصاد الحديث و التنمية المستدامة ،
- سهام شوشان، و نعيمة يحيى. (2015). دور تسيير الكفاءات في تحقيق الأداء المتميز دراسة حالة شركة الاسمنت عين التوتة باتنة. مجلة الحقوق و العلوم الانسانية -دراسات اقتصادية-
- عبد العاطي حلقان، و أحمد عبد العزيز. (2014). متطلبات تطبيق منهجية سيجما ستة Six Sigma لتحسين أداء الجهاز الإداري بكلية التربية بحفر الباطن. المجلة التربوية.

#### 2- المراجع الأجنبية:

- peter pande ،Neuman Robert P و Cavanagh Roland R. (2000) .*The Six Sigma Way: How GE, Motorola, and Other Top Companies Are Honing Their Performance* .New York: Mc Graw-hill.
- Peter Pande ،holpp Larry. (2001) .*Whatis Six Sigma* ?New York: Mc Graw Hill.