

## استخدام منهج ستة سيجما في ضبط جودة الصناعات التحويلية دراسة حالة ملبنة

سيدي خالد تيارت

*Using the Six Sigma approach in quality control in manufacturing industries**A case study of Lactobacillus Sidi Khaled*

د. شريف محمد

جامعة ابن خلدون - تيارت

مخبر تطوير المؤسسة الاقتصادية الجزائرية (الجزائر)

mohamed.cherif@univ-tiaret.dz

ط.د صفاي عبد الحي \*

جامعة ابن خلدون - تيارت

مخبر تطوير المؤسسة الاقتصادية الجزائرية (الجزائر)

abdelhai.seffai@univ-tiaret.dz

| المخلص:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | معلومات المقال     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <p>هدفت هذه الدراسة إلى عرض كيفية استخدام منهج ستة سيجما في ضبط جودة الصناعات التحويلية، حيث تم الاستعانة بمجموعة القياسات تم تسجيلها في ملبنة سيدي خالد تيارت، وتم قيام بالتحليل باستخدام برنامج MINITAB لقياس جودة المنتجات، وتم الاستعانة بمجموعة من خرائط رقابة على الجودة. حيث خلصت الدراسة في الأخير أن العملية الإنتاجية كانت غير مستقرة احصائيا، وأنه ي يجب أن يتم تدريب الموظفين على استخدام منهج ستة سيجما.</p>                                                                                                  | تاريخ الارسال:     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2023/11/22         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | تاريخ القبول:      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2024/03/25         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | الكلمات المفتاحية: |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ✓ ستة سيجما        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ✓ الصناعات         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ✓ الجودة           |
| Abstract :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Article info       |
| <p>This study aimed to present how to use the Six Sigma approach in controlling the quality of manufacturing industries. A set of measurements was used that were recorded in the Sidi Khaled Tiaret dairy factory, analysis was carried out using the MINITAB program to measure the quality of products, and a set of quality control maps were used.</p> <p>The study finally concluded that the production process was statistically unstable, and that employees should be trained to use the Six Sigma approach.</p> | Received           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 22/11/2023         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Accepted           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 25/03/2024         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Keywords:          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ✓ Six Sigma        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ✓ industries       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ✓ quality          |

## 1. مقدمة:

مع تزايد المنافسة في صناعات التصنيع والتحويل، أصبح من الضروري أن تكون الشركات قادرة على زيادة جودة منتجاتها وتحسين كفاءة عملياتها، منهجية ستة سيجما (Six Sigma) تعتبر واحدة من الأدوات الرئيسية التي يمكن استخدامها لتحقيق هذه الأهداف.

تهدف منهجية ستة سيجما إلى تحليل العمليات وتحديد العيوب والمشاكل التي تؤثر سلباً على جودة المنتجات وكفاءة العمليات. باستخدام أدوات إحصائية وتقنيات محددة، يمكن للشركات تحديد العمليات غير الفعالة وتحديد الإجراءات الصحيحة لتحسينها. بفضل هذا النهج، يمكن للشركات تحسين جودة منتجاتها وتقليل الهدر والتكاليف وزيادة رضا العملاء.

منهجية ستة سيجما تقدم إطاراً محدداً لتحسين الجودة والكفاءة في الصناعات التحويلية، وتساعد الشركات على تحقيق أهدافها من حيث الجودة والتنافسية في السوق.

### 1.1 الإشكالية:

ومن هنا تتحدد إشكالية الدراسة في السؤال الرئيسي التالي:

**كيف يتم استخدام منهج ستة سيجما في ضبط جودة الصناعات التحويلية (دراسة حالة ملبنة سيدي خالد تيارت)؟**

### 2.1 فرضيات الدراسة: بغرض الإجابة على الإشكالية نعلم في دراستنا على الفرضية التالية:

- يساهم منهج ستة سيجما في ضبط جودة الصناعات التحويلية.
- خريطة الرقابة طريقة فعالة لقياس جودة المنتجات.

### 3.1 أهداف البحث:

- عرض مفهوم كل من ستة سيجما والصناعات التحويلية.
- استخدام منهج ستة سيجما في قياس جودة المنتجات المصنعة في ملبنة سيدي خالد تيارت.

### 4.1 منهج البحث:

لطبيعة الموضوع والأهداف التي يسعى لتحقيقها تم استخدام المنهج الوصفي الذي يقوم على جمع المعلومات المتصلة بالمفاهيم المتعلقة بمنهج ستة سيجما والصناعات التحويلية، والمنهج التحليلي الذي يقوم على جمع بيانات وتطبيق خرائط الرقابة عليها وتحليلها.

### 2. ماهية منهج الستة سيجما Six sigma:

#### 1.2 تعريف منهج ستة سيجما Six sigma

يمكن تعريفه على أنه نظام أعمال له العديد من الجوانب الإحصائية، وهو يناسب أنظمة الأعمال في معظم الشركات. إنه نظام تشغيلي يسرع من عملية التحسين من خلال تنفيذ المشاريع الصحيحة بالطريقة الصحيحة. ستة سيجما هو نهج لتحسين الأعمال يسعى إلى إيجاد وإزالة أسباب الأخطاء أو العيوب في العمليات الانتاجية من خلال التركيز على مخرجات العملية الإنتاجية مما له أهمية بالنسبة للعملاء. (Desai & et al, 2014, p. 120)

هناك فوائد عديدة لستة سيجما، والتي تستخدم كوسيلة لمعالجة القضايا والمشاكل. ويشمل التركيز على العملاء، وتحسين ولاء العملاء، وتقليل وقت الدورة، وإهدار أقل، والقرارات المستندة إلى البيانات، وإدارة الوقت، والمكاسب والتحسينات المستمرة، وحل المشكلات المنتظم، وتحفيز الموظفين، وتحليل البيانات قبل اتخاذ القرار، وبناء الفريق، وتحسين العلاقات مع العملاء، والتأكيد التخطيط الاستراتيجي، الحد من الحوادث، قياس القيمة وفقاً للعميل، أداء أفضل للسلامة، فهم العمليات، الإدارة الفعالة لسلسلة التوريد، تصميم وإعادة تصميم المنتجات. (Surange, 2015, p. 283)

## 2.2 سيجما ستة والإحصاء

يستخدم الحرف الإغريقي سيجما  $\sigma$  للدلالة على الانحراف المعياري Standard Deviation والانحراف المعياري هو طريقة إحصائية لقياس مدى تشتت القيم عن وسطها الحسابي الصيغة الرياضية له هي:

$$\text{حيث: } \bar{X} = \text{الوسط الحسابي} \quad n = \text{حجم العينة}$$

لذلك فإن الابتعاد أو التشتت عن الوسط يعني زيادة في كمية الخطأ وهذا يدل على زيادة التلف في السلعة أو قلة الجودة في تقديم الخدمة لذلك تعتبر استراتيجية سيجما ستة من الأساليب المهمة في تقليص حجم الخطأ إلى أبعد ما يكون أي تقليص نسبة العيوب والأخطاء إلى أقل قدر ممكن

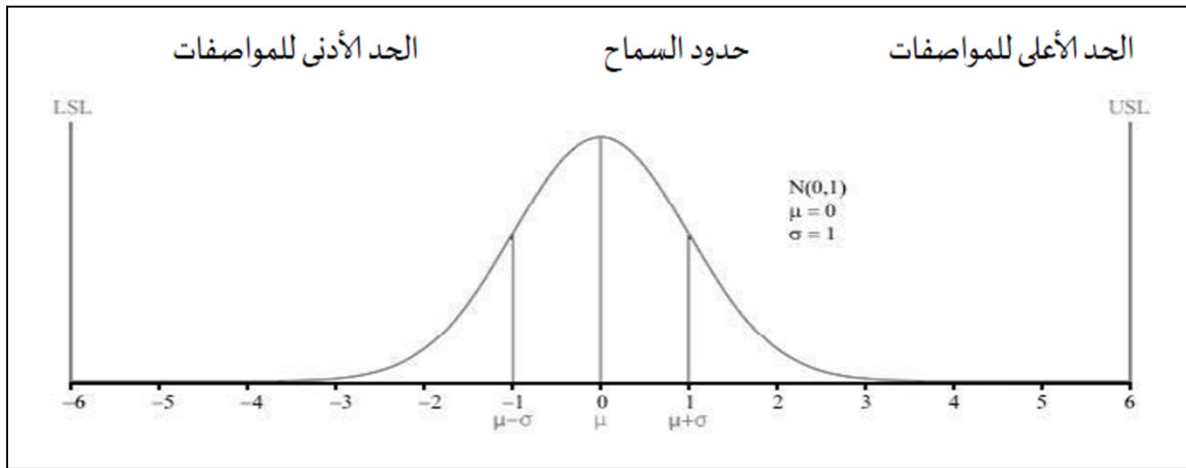
تحديد مستوى السيجما في أي منظمة يتطلب إتباع مجموعة من المقاييس لتحديد فرص ظهور العيوب لكل مليون فرصة في المنتجات والعمليات الإنتاجية ومن أبرزها:

$$\text{نسبة العيوب} = \frac{\text{كمية العيوب}}{\text{كمية الوحدات المنتجة}} \times 10^6$$

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

من خلال هذه المقاييس يمكن تحديد مستوى السيجما والذي يتم وضعه في منحنى التوزيع الطبيعي الذي يكون شكله كالتالي:

الشكل 01 : مستويات سيجما ستة تحت منحنى التوزيع الطبيعي



المصدر : (ناصر، 2018، صفحة 55)

الشكل أعلاه يوضح المساحة بين الحد الأعلى للمواصفات والحد الأدنى لها والتي تمثل مستويات السيجما تحت منحنى التوزيع الطبيعي حيث تسمح بتحديد مستوى الجودة معبرا عنه بعدد سيجما المعيارية المتضمنة في مجال القبول. (ناصر، 2018، صفحة 55)

بالاعتماد على المساحة تحت منحنى التوزيع الطبيعي يمكن تقييم كمية المنتجات الواقعة ضمن المواصفات مع تحديد عدد العيوب لكل مليون على مستوى سيجما ستة كالتالي:

الجدول 01: مستويات Sigma والعيوب والمردود عند كل مستوى

| المردود %  | العيوب / مليون فرصة | مستويات Sigma |
|------------|---------------------|---------------|
| 68.27      | 691.462             | 1             |
| 95.45      | 308.538             | 2             |
| 99.73      | 66.807              | 3             |
| 99.9937    | 6.21                | 3             |
| 99.999942  | 233                 | 5             |
| 99.9999998 | 3.4                 | 6             |

المصدر: (قشي، 2017، صفحة 21)

### 3.2 أهمية منهجية سيجما ستة

يمكن تلخيص أهمية سيجما ستة والمزايا العديدة التي تحصل عليها المؤسسة من خلال تطبيقها، وحسب Antony فهناك عدة مزايا تمثلت في (زيادة رضا الموظفين داخل المؤسسة، تشجيع العاملين على العمل الجماعي، تغيير ثقافة المؤسسة، تحقيق رضا العميل، تخفيض تكاليف الجودة الرديئة) كما تتمثل أهمية سيجما ستة في: (معيوف و علوطي، 2022، صفحة 342)

- تطبيق هذه التقنية يهدف الى تحسين نشاط المؤسسة من خلال التأثير على العناصر الأساسية التالية، تحسين العملية، تصميم إعادة / تصميم العملية، إدارة العملية؛
- منهجية سيجما ستة تهدف إلى تحسين وتصميم العمليات وإعادة تصميمها لزيادة أداء المؤسسة وتعزيز قدرتها التنافسية ومستويات الربحية؛
- تحسين موثوقية المنتجات والعمليات من خلال تحسين من قدرات الإنتاج وزيادة مستوى الجودة؛
- منهجية سيجما ستة إجراء منظم لحل المشكلات من خلال التركيز على مخارج العمليات وفهم ما يحدث فيها.

### 4.2 مراحل تطبيق 6 سيجما (DMAIC)

نموذج DMAIC وهذه الكلمة هي عبارة عن اختصار لأحرف الأولى للمراحل التي يتكون منها النموذج وهي خمسة مراحل: (جودة، 2011، صفحة 71)

- (1) التعريف Define: تتكون عمليات المؤسسة الرئيسية من مجموعة من العمليات الحرجة التي تهدف إلى تحقيق جودة الخدمة للعملاء. يتم في هذه المرحلة تحديد الأهداف، وتحديد الموارد المستخدمة، ومعالجة المشكلات، وتطوير خطة التنفيذ.
- (2) القياس Measure: في هذه المرحلة، يتم تطوير مقاييس الأداء الأساسية وجمع وتحليل البيانات، بالإضافة إلى تحديد تدفق العمليات الحيوية وتحديد قيم مقياس العملية ونظام القياس..
- (3) التحليل Analyze: في هذه المرحلة، يتم البحث عن الأسباب وتأثيرها، ويتم القيام بتحليل متعدد وتحديد مكونات التباين وفهم الارتباطات.

4) التحسين Improve: وفيها يتم الرقابة على العملية المحسنة ومقارنتها بما هو محدد من المعايير أو القيم المستهدفة، وتنفيذ مخطط رقابة المتغيرات.

5) الرقابة Control: في المرحلة الأخيرة، يتم تطوير عملية رقابية لمتابعة التغيرات في الشركة. يتم وضع خطة وقائية للتعامل مع المشكلات المتوقعة، وكذلك التأكد من استمرارية التحسينات التي نتجت من عملية التطبيق لفترة طويلة. كما يتم تطوير بعض الأدوات لمساعدة الإدارة في السيطرة على العمليات والمخرجات المتوقعة

### 3. ماهية الصناعات التحويلية

#### 1.3 تعريف الصناعات التحويلية:

تعتبر الصناعة التحويلية جزءًا من القطاع الصناعي، حيث يتم خلالها تحويل المواد الخام التي تستخرج من الطبيعة وتجهئتها لاستخدامها في إنتاج منتجات صالحة للاستهلاك. وفقًا لتعريف الأمم المتحدة، تشمل الصناعات التحويلية "عمليات تحويل المواد العضوية أو غير العضوية للحصول على مواد جديدة باستخدام وسائل بسيطة ويدوية، سواء في المصانع أو المنازل أو في الأسواق الفردية أو الجملة". : (طرزوة و مخضار، 2023، صفحة 443)

تُعرف الصناعة التحويلية أيضًا بأنها الأنشطة التي تتعامل مع المواد الخام المستخرجة من الطبيعة والمواد الزراعية النباتية والحيوانية، حيث يتم تحويلها إلى شكل آخر يمكن الاستفادة منه. (الكحلوت، 2021، صفحة 309)

يمكن تصنيف الصناعة التحويلية وفقًا للتصنيف القياسي الدولي (ISIC) للأنشطة الصناعية الذي وضعته الدائرة الإحصائية للأمم المتحدة. ووفقًا لهذا التصنيف، تم تقسيم الصناعة إلى ثلاث مجموعات رئيسية وهي كالتالي:

1. التعدين والمقالع

2. الصناعات التحويلية.

3. الكهرباء والماء

وبموجب هذا التصنيف فإنه تم تقسيم وتصنيف الصناعات التحويلية إلى عدة أقسام حيث شكلت هذه الأقسام تسعة فروع رئيسية هي :

1. صناعة المواد الغذائية والمشروبات والتبغ.

2. صناعة المنسوجات والملبوسات والصناعات الجلدية.

3. صناعة الخشب ومنتجاته بضمنها الأثاث.

4. صناعة الورق والمنتجات الورقية والطباعة والنشر.

5. صناعة الكيماويات والمنتجات الكيماوية من النفط والفحم الحجري ومنتجات المطاط والبلاستيك.

6. صناعة منتجات الخامات التعدينية غير المعدنية (عدا النفط والفحم)

7. صناعة المنتجات المعدنية الأساسية.

8. صناعة المنتجات المعدنية المصنعة والمكائن والمعدات.

9. الصناعات التحويلية الأخرى. (بن موسى و حشماوي، 2018، صفحة 182)

### 2.3 أهمة الاقءصاءة لصناعاء اءءولفة

للصناعاء اءءولفة أهمة كبفة فف الاقءصاءاء العربفة ءمءل أهمها فف: (فعقوب؁ 2020؁ صفءة 171)

- **بناء الاقءصاء الوطنف:** عءما ءكون لءف الءولة صناعاء ءءولفة مءقءمة؁ ففء من قوءها الاقءصاءفة وففء بالءالف قءرءها اءصءرففة؁ مما فنعكس فءافافاً على اقءصاءها الوطنف.
- **ءوففر فرص العمل:** الصناعاء اءءولفة ءسهم فف ءوففر فرص العمل؁ وهذا فكون ءاصة ملحوظا فف الءول ءف ءعانف من مشكلة البطالة مءل ءالبفة الءول العربفة. على الرغم من اسءءءام الآلاء فف هءة الصناعاء؁ إلا أنفا ءعءمء بشكل كبفر على القوف العاملة لإءارة الآلاء وإنءاز الأعمال ففءوففة.
- **ءءققفء ءءقءم والنمو:** ءطوفر المءن وءعزفز الرءاء الاقءصاءف: ءلعب الصناعاء اءءولفة ءوراً ءاسماً فف ءءققفء ءءقءم والنمو؁ وءاصة فف المناطق الصءفرة. فءءقءم الءف ءشهءه المءن فعوء بشكل رؤفسف إلى اعءماءها على الصناعة اءءولفة ءف ءسهم فف إنءاء السلع ءف ءءعم ءءارة وءءابءل ءءارف. وعءما ءءطور الصناعاء اءءولفة؁ فأنفا ءساهم بشكل كبفر فف ءءققفء ءءقءم والرقف الاقءصاءف والءءءماعف للءول.
- **ءءققفء ءءمفة وءءامل:** الصناعاء اءءولفة ءلعب ءوراً ءاسماً فف ءءققفء ءءمفة الاقءصاءفة لمعظم ءول العالم. فففضل ءءقم ءءكنولوءفا والعملفاء الإءاءفة؁ أصبح فامكانا الآن ءصنعفء المءءءاء بءكلفة أقل؁ مما فساهم فف ءوففر المففء من السلع للمواءن فأسعار معقولة. وففضل ءوء قطاع صناعف قوف؁ فءم إنءاء معظم السلع الاسءءلاففة والوسفءفة والإءاءفة؁ مما فساهم فف بناء الأساس الماءف للاقءصاء الوطنف وءءمفة باقى فروع وأنشءة الاقءصاء.
- **ءعزفز الاستءلال الاقءصاءف:** الصناعاء اءءولفة ءلعب ءوراً ءفوفا فف ءعزفز الاستءلال الاقءصاءف للءول. إذا كانت الءول ءعءمء بشكل كبفر على الاسءفرء لءلبفة اءءفاءها الأساسية؁ فأنفا قء ءكون عرضة لءبعفة الاقءصاءفة. وبءالف؁ ءطوفر صناعاء اءءولفة فمكن أن فقلل من الاعءماء على الاسءفرء؁ وففء من القءرة على ءلبفة الاءءفاءاء المءلفة للسلع الأساسية والاسءراءففة. وعءما فكون لءف الءول قطاع صناعف ناضء ومءامل؁ فأنفا ءصءء أكثر قءرة على ءقلفص الاعءماء على الءول الأءرى وءءققفء الاستءلال الاقءصاءف.
- **ففاة رأس المال:** قطاع الصناعاء اءءولفة فعءفر واءءاً من أهم القءاعاء المساهمة فف عملفة ءراكم الرأسمالف. فء ءءمفز إنءاءفءه المرتفعة وقابلفءه لءلق ءءابك الإءاءف بقءرءه على رفء مسءوف الفائض الاقءصاءف المءءقق فف هءا القءاع مقارئة بالقءاعاء الأءرى. ولا ءقءصر العملفة على ءوففر الأموال اللازمة للاستءمار؁ بل ءعءاءها إلى ءهفئة وسائل الإءاء والتءهففاء الصناعية الأءرى المسءءمة فف عملفة الاسءءمار؁ وهو ما فقلل من ءءم الصعوباء ءف ءواءه عملفة الاسءءمار وفقلص معءلاء الاسءفرء للسلع الاسءءمارفة..

بصفة عامة فمكن القول إن ءوء صناعة ءءولفة مءطورة فف ءولة ما فساهم فف بناء اقءصاء قوف فؤءف إلى لءق فرص عمل ءفءفة.

#### 1. الءانب اءءقفف

#### 1.4 ءعرفف بالمؤسسة مءل الءراءة:

ءأسءء المؤسسة الإءاءفة الصناعية المءءصصة فف إنءاء الألبان (Onalait) فف العاصمة وءم اسءراءعها فف عام 1969؁ كانت المؤسسة الممول الرؤفسف للءراب الوطنف فف ذءك الوقت. ومع ذءك؁ بسبب عءة أسباب؁ مءل المسافة الكبفة؁ وسرعة ءلف المواء؁ والضغط الزاءء على الوءءة؁ قراء الءولة وضع اسءراءففة ءفءفة للءوسع الاقءصاءف. ءم ءقسفم الوءءة وفقاً لمرسوم رقم 354/81 الصادر فف ءفسمر 1981.

جهة الوسط: تحت ديوان يسمى (ORLAC) وهي تضم كل من المؤسسات المتواجدة في الولايات التالية: (بئر خادم، بو دواو، بجاية، عين الدفلة، بني تامو "بليدة"، ذراع بن خدة) وهاتين الأخيرتين تم تخصيصهما.

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 خصصتها، وهران تضم مؤسستين تم غلق إحداها).

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

## 2.4 قياس جودة المنتجات الصناعية باستخدام منهج 6 سيجما

لقياس جودة المنتجات الصناعية ممثلة في أكياس الحليب تم أخذ مجموعة من القياسات لأوزان الأكياس المنتجة على مدار 25 يوم بمعدل 7 قياسات في اليوم في فترات متفاوتة بالغرام وتم الاستعانة بمجموعة من خرائط الرقابة على الجودة لمعرفة ان كانت اوزان ضمن مجال 6 سيجما. حيث يوضح الجدول التالي القياسات المأخوذة:

الجدول 02: قياسات الاوزان

| الايام | العينة 01 | العينة 02 | العينة 03 | العينة 04 | العينة 05 | العينة 06 | العينة 07 |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1      | 1021      | 1023      | 1026      | 1040      | 1028      | 1023      | 1023      |
| 2      | 1022      | 1023      | 1042      | 1040      | 1045      | 1040      | 1041      |
| 3      | 1025      | 1023      | 1021      | 1042      | 1020      | 1021      | 1020      |
| 4      | 1033      | 1030      | 1028      | 1032      | 1035      | 1034      | 1030      |
| 5      | 1036      | 1034      | 1037      | 1037      | 1034      | 1031      | 1031      |
| 6      | 1040      | 1033      | 1032      | 1030      | 1032      | 1032      | 1033      |
| 7      | 1033      | 1032      | 1030      | 1034      | 1034      | 1038      | 1033      |
| 8      | 1038      | 1035      | 1040      | 1037      | 1032      | 1031      | 1031      |
| 9      | 1038      | 1023      | 1026      | 1032      | 1032      | 1030      | 1030      |
| 10     | 1037      | 1030      | 1034      | 1028      | 1037      | 1035      | 1037      |
| 11     | 1027      | 1035      | 1034      | 1039      | 1028      | 1035      | 1029      |
| 12     | 1037      | 1040      | 1039      | 1040      | 1035      | 1038      | 1029      |
| 13     | 1035      | 1035      | 1036      | 1033      | 1036      | 1034      | 1035      |
| 14     | 1034      | 1037      | 1040      | 1041      | 1034      | 1035      | 1036      |
| 15     | 1032      | 1030      | 1028      | 1032      | 1035      | 1028      | 1030      |
| 16     | 1038      | 1026      | 1024      | 1032      | 1033      | 1036      | 1030      |
| 17     | 1035      | 1030      | 1026      | 1030      | 1029      | 1034      | 1030      |
| 18     | 1032      | 1043      | 1031      | 1035      | 1042      | 1039      | 1036      |
| 19     | 1033      | 1040      | 1030      | 1030      | 1033      | 1035      | 1037      |
| 20     | 1033      | 1034      | 1035      | 1041      | 1035      | 1040      | 1034      |
| 21     | 1041      | 1037      | 1034      | 1034      | 1041      | 1042      | 1037      |
| 22     | 1032      | 1030      | 1030      | 1031      | 1036      | 1033      | 1035      |
| 23     | 1041      | 1043      | 1046      | 1045      | 1038      | 1037      | 1042      |
| 24     | 1032      | 1036      | 1037      | 1032      | 1027      | 1029      | 1030      |
| 25     | 1040      | 1041      | 1045      | 1040      | 1044      | 1041      | 1043      |

المصدر: من إعداد الباحثين

#### 1.2.4 قياس جودة المنتجات الصناعية باستخدام خريطة الوسط الحسابي (Xbar Chart)

لقياس جودة المنتجات الصناعية باستخدام خريطة الوسط الحسابي وبلاستعانة بمجموعة القياسات تم تسجيلها في مؤسسة انتاج الحليب تيارت يتم حساب حدي المراقبة العلوي والسفلي باستخدام المعادلات التالية:

$$\begin{cases} UCL_{\bar{X}} = \mu_{\bar{X}} + 3\sigma_{\bar{X}} \\ CL_{\bar{X}} = \mu_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} \\ LCL_{\bar{X}} = \mu_{\bar{X}} - 3\sigma_{\bar{X}} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} UCL_{\bar{X}} = \mu_{\bar{X}} + 3\frac{\sigma}{\sqrt{n}} \approx \bar{\bar{X}} + 3\frac{(\bar{R}/d_2)}{\sqrt{n}} = \bar{\bar{X}} + A_2\bar{R} \\ CL_{\bar{X}} = \mu_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} \\ LCL_{\bar{X}} = \mu_{\bar{X}} - 3\frac{\sigma}{\sqrt{n}} \approx \bar{\bar{X}} - 3\frac{(\bar{R}/d_2)}{\sqrt{n}} = \bar{\bar{X}} - A_2\bar{R} \end{cases}$$

حيث يمثل:

$UCL_{\bar{X}}$ : حد المراقبة العلوي

$CL_{\bar{X}}$ : الخط المركزي

$LCL_{\bar{X}}$ : حد المراقبة السفلي

$A_2$ ،  $d_2$  عبارة عن مجموعة من الثوابت تحدد وفق حجم العينة وبتعويض في معدلات نتحصل:

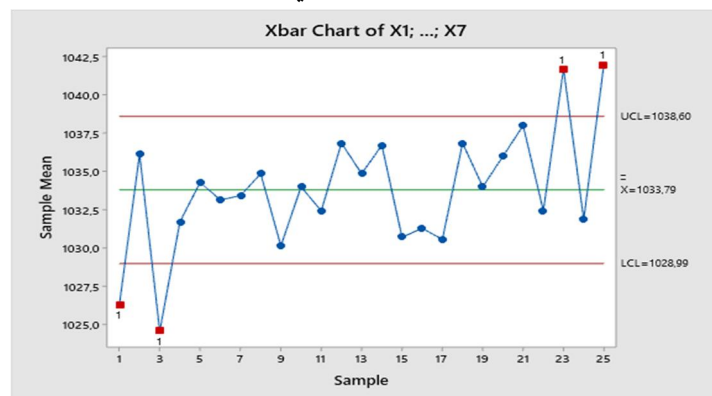
$$\begin{cases} \bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n} = 10,36 \\ \bar{\bar{X}} = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{X}_i}{n} = 1033,79 \end{cases}$$

$$UCL_{\bar{X}} = 1038,60$$

$$CL_{\bar{X}} = 1033,79$$

$$LCL_{\bar{X}} = 1028,99$$

الشكل 02: خريطة الوسط الحسابي (Xbar Chart)



المصدر: مخرجات برنامج MINITAB

التحليل: يلاحظ من الشكل أعلاه تسجيل عدة حالات للخروج عن حدود السيطرة في كل من اليوم الأول والثالث واليوم الثالث والعشرون والخامس والعشرون مما يستوجب على المؤسسة تدرك الخلل حيث سيكبد ذلك المؤسسة زيادة في تكاليف الإنتاج بالإضافة لفقدان رضا الزبائن وثقتهم مما سينعكس على استمرارية المؤسسة لذلك على المؤسسة اكتشاف الأسباب المسببة لعدم استقرار العملية احصائيا ومعالجتها قبل أن تتفاقم هذه المشكلة.

#### 2.2.4 قياس جودة المنتجات الصناعية باستخدام خريطة المدى (R Chart)

لقياس جودة المنتجات الصناعية باستخدام خريطة المدى وبالإستعانة بمجموعة القياسات تم تسجيلها في مؤسسة انتاج الحليب تيارت يتم حساب حدي المراقبة العلوي والسفلي باستخدام المعادلات التالية:

$$UCL_R = \mu_R + 3\sigma_R = \bar{R} + 3\frac{d_3}{d_2}\bar{R} = \left(1 + 3\frac{d_3}{d_2}\right)\bar{R} = D_4\bar{R}$$

$$CL_R = \mu_R = \bar{R}$$

$$LCL_R = \mu_R - 3\sigma_R = \bar{R} - 3\frac{d_3}{d_2}\bar{R} = \left(1 - 3\frac{d_3}{d_2}\right)\bar{R} = D_3\bar{R}$$

حيث يمثل:

$UCL_R$ : حد المراقبة العلوي

$CL_R$ : الخط المركزي

$LCL_R$ : حد المراقبة السفلي

$d_2, d_3, D_3, D_4$  عبارة عن مجموعة من الثوابت تحدد وفق حجم العينة

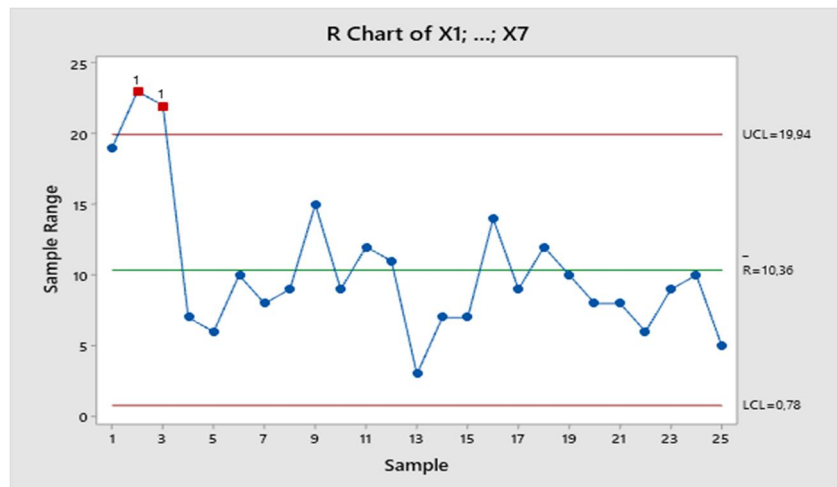
وبتعويض في معدلات نتحصل:

$$UCL_R = 19,94$$

$$CL_R = 10,36$$

$$LCL_R = 00,78$$

الشكل 03: خريطة المدى R Chart



المصدر: مخرجات برنامج MINITAB

التحليل: يلاحظ من الشكل أعلاه لخريطة المدى تسجيل حالات خارج حدي المراقبة تم تسجيلهما في اليومين الثاني والثالث، وهذا يعني أن العملية غير مستقرة احصائيا وهذا الامر يؤكد ما تم استعراضه في خريطة المتوسط الحسابي لذلك على المؤسسة تشخيص الوضع لتحديد سبب هذا الخلل لمعالجته وحفاظ على جودة المنتجات المقدمة للمستهلكين.

### 3.2.4 قياس جودة المنتجات الصناعية باستخدام خريطة الانحراف المعياري S Chart

لقياس جودة المنتجات الصناعية باستخدام خريطة الانحراف المعياري وبلاستعانة بمجموعة القياسات تم تسجيلها في مؤسسة انتاج الحليب تيارت يتم حساب حدي المراقبة العلوي والسفلي باستخدام المعادلات التالية:

$$UCL_S = \mu_S + 3\sigma_S = \bar{S} + 3\left(\frac{\bar{S}}{C_4}\sqrt{1-C_4^2}\right) = \left(1 + \left(\frac{3}{C_4}\sqrt{1-C_4^2}\right)\right)\bar{S} = B_4\bar{S}$$

$$CL_S = \mu_S = \bar{S}$$

$$LCL_S = \mu_S - 3\sigma_S = \bar{S} - 3\left(\frac{\bar{S}}{C_4}\sqrt{1-C_4^2}\right) = \left(1 - \left(\frac{3}{C_4}\sqrt{1-C_4^2}\right)\right)\bar{S} = B_3\bar{S}$$

حيث يمثل:

$UCL_S$ : حد المراقبة العلوي

$CL_S$ : الخط المركزي

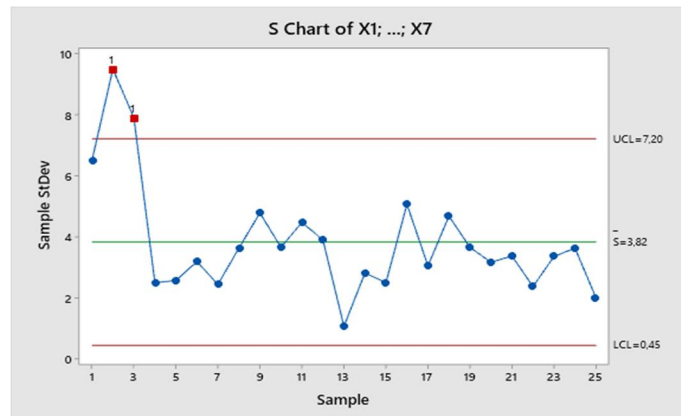
$LCL_S$ : حد المراقبة السفلي

$B_3$ ،  $B_4$ ،  $C_4$  عبارة عن مجموعة من الثوابت تحدد وفق حجم العينة

وبتعويض في معدلات نتحصل:

$$\begin{cases} \bar{S} = \frac{\sum_{i=1}^n S_i}{n} = 03,82 \\ \bar{\bar{X}} = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{X}_i}{n} = 1033,79 \\ UCL_S = 07,20 \\ CL_S = \bar{S} = 03,82 \\ LCL_S = 00,45 \end{cases}$$

الشكل 04: خريطة الانحراف المعياري S Chart



المصدر: مخرجات برنامج MINITAB

التحليل: يلاحظ من الشكل أعلاه تسجيل حالتين خارج نطاق السيطرة تسجيلهما في اليومين الثاني والثالث هذا الامر يتوافق مع خريطة المدى، وهذا يؤكد أنه تم تسجيل تشتت كبير عن المركز خصوصا في يومين الثاني والثالث لذلك يجب على المسؤولين مراجع ماذا حدث في تلك الفترة لمعرفة سبب عدم استقرار العملية الإنتاجية وسعي لحل المشكلة التي أظهرت هذه النتائج.

## 5. خاتمة:

ستة سيجما هو مصطلح يستخدم في مجال الصناعة التحويلية لوصف مستوى عالٍ من الجودة والكفاءة في عمليات الإنتاج، يعتبر 6 سيجما نهجًا إداريًا يهدف إلى تحسين العمليات وتقليل الأخطاء والعيوب في المنتجات أو الخدمات. تعتمد فكرة 6 سيجما على استخدام منهجية إحصائية لتحليل البيانات وتحديد أسباب العيوب وتحسين العمليات. يتم قياس أداء العمليات باستخدام مقياس الأداء المؤشر بالأخطاء المعيارية، يعتبر 6 سيجما أداة قوية لتحسين الجودة والكفاءة في الصناعة التحويلية. يمكن أن يؤدي تطبيق 6 سيجما إلى تقليل التكاليف وزيادة رضا العملاء وتحسين سمعة المؤسسة، يتطلب تحقيق 6 سيجما التزامًا قويًا من الإدارة وتوجيهًا صارمًا للموظفين واستخدام أدوات وتقنيات مثل تحليل الأسباب الجذرية وتحسين العمليات وإدارة المشاريع. تستخدم العديد من الشركات الصناعية التحويلية 6 سيجما كجزء من استراتيجياتها لتحقيق التميز التنافسي وتحسين أدائها. يتم تدريب الموظفين على أسس 6 سيجما وتوفير الدعم اللازم لتنفيذ المشاريع وتحقيق الأهداف المحددة.

باختصار، 6 سيجما هو نهج إداري يهدف إلى تحسين الجودة والكفاءة في الصناعة التحويلية. يعتمد على تحليل البيانات وتحسين العمليات لتقليل الأخطاء والعيوب. يمكن أن يؤدي تطبيق 6 سيجما إلى تحقيق تحسينات كبيرة في الأداء والرضا العملاء وتقليل التكاليف.

## النتائج:

- تم تسجيل أربعة مشاهدات خارج السيطرة وفق خريطة المتوسط الحسابي؛
- تم تسجيل مشاهدين خارج السيطرة وفق خريطة المدى؛
- تم تسجيل مشاهدين خارج السيطرة وفق خريطة الانحراف المعياري؛
- وانطلاقا مما سبق يمكن استنتاج أن استخدام منهج ستة سيجما يساهم في ضبط جودة المنتجات الصناعات التحويلية.

## التوصيات:

- يجب أن يكون هناك دعم قوي من الإدارة العليا لنجاح ستة سيجما.
- يجب أن يتم تحديد أهداف واضحة وقابلة للقياس لبرنامج ستة سيجما.
- يجب أن يتم اختيار المشاريع التي يتم تنفيذها في إطار برنامج ستة سيجما بعناية.
- يجب أن يتم تدريب الموظفين على استخدام الأدوات والتقنيات الخاصة بستة سيجما.
- يجب أن يتم تنفيذ برنامج ستة سيجما على أساس مستمر.

- 1) Desai, D., & et al. (2014). Curbing variations in packaging process through Six Sigma way in a large-scale food-processing industry. Journal of Industrial Engineering International, 2015(11), 120.
- 2) Surange, V. (2015). Implementation of Six Sigma to Reduce Cost of Quality: A Case Study of Automobile Sector. Journal of Failure Analysis and Prevention(15), 283.
- 3) بشفر بن موسى؁ و مءمء ءشماوى. (2018). تفعل الصناءة التءولفة فى ظل الاسءفءاءة من مقومات التءامل المءاربى - ءراسة ءلللفة لواء الصناءة التءولفة الءزائر؁ ءونس؁ المءرب. مءلة ءلراسات الإءصاءفة والمالفة؁ المءلء 11(الءءء 01)؁ 182.
- 4) ءبفة ءشى. (2017). ءءفن ءوءة الءءماء الصءفة باسءءءام منهءفة السءة سفعما فى المءوسساء الاسءشفائفة. مءلة ءلنفة والاءصاءء ءطبلقى؁ المءلء 01(الءءء 01)؁ 21.
- 5) سمر ءللل إبراهفم ءوءة. (2011). مءى ءوافر مقومات ءطبلق سءة سفعما فى مسءشففاء ءءومفة فى ءطاع ءزة وءورها فى ءءفن ءوءة الءءماء الصءفة من وءهة نظر الاءارة العلفا (رسالة ماجسءر). 71. فلسءفن؁ ءلفة ءءارفة؁ ءسم إءارة الأعمال؁ ءزة: ءامعة الاسلامفة.
- 6) سمفة ناصرى. (2018). أهفة ءطبلق سءة سفعما فى ءءفن ءوءة العملفة ءلءونفة بالءامعة (أطروءة ءءءوراه). 55. الءزائر؁ ءسم علوم ءلسفر؁ المسلفة: ءامعة مءمء بوضفاء.
- 7) صلفءة فعقوبن. (2020). واء الصناءة التءولفة وءورها فى ءطوفر الاءصاءفاء العربفة. المءلة الاكاءمفة للءراسات الاءءماعفة والانسائف؁ المءلء 12(الءءء 05)؁ 171.
- 8) فاطمة طزوءة؁ وسلمفم مءضار. (2023). ءللل أءر الصناءة التءولفة العءائفة على النمو الاءصاءفى فى الءزائر ءراسة قفاسفة للفترة 2005 - 2020. مءلة البشائر الاءصاءفة؁ المءلء 09(الءءء 01)؁ 443.
- 9) مءمء معوف؁ ولمفن علوطى. (2022). أءر منهءفة Six Sigma على أءاء العملفاء ءلءلفة باسءءءام بعء العملفاء ءلءلفة لمؤشرات بطاقا الأءاء المءوازن: ءراسة ءالة مؤسسة سونلءاز ءبسة. مءلة ءراسات فى الاءصاءء وإءارة الأعمال؁ المءلء 05(الءءء 02)؁ 342.
- 10) هءام الكءلوء. (2021). العوامل المؤءرة على إءءاء الصناءة التءولفة فى فلسءفن. مءلة اءصاءء المال و الأعمال؁ المءلء 05(الءءء 05)؁ 309.