

الرقابة الإحصائية لجودة المنتجات الصناعية باستخدام خريطتا

المشاهدات الفردية والمدى المتحرك

Statistical control of the quality of industrial products using individual observation and moving range charts

قايد غربي محمد أمين^{1*}، مخبر تطوير المؤسسة الاقتصادية الجزائرية، جامعة ابن خلدون-تيارت،

الجزائر، الإيميل: mohamedamine.kaidgharbi@univ-tiaret.dz

عابد علي²، جامعة ابن خلدون -تيارت-، الجزائر، الإيميل: ali.abed@univ-tiaret.dz

تاريخ قبول المقال: 2023/11/03

تاريخ إرسال المقال: 2023/08/09

الملخص:

تعتبر إدارة الجودة من بين أهم النظريات الحديثة التي شكلت قفزة نوعية في إدارة الإنتاج والعمليات، حيث ومع تطور الادارة العلمية وتطور المفاهيم والأدوات الإحصائية سعت هذه الأخيرة إلى تطبيق ما يعرف بخرائط الجودة أو مخططات السيطرة هذا النوع من الخرائط يمكن القائم على العمليات الإنتاجية من تتبع مستمر لمدى مطابقة مخرجات العملية الإنتاجية من عدمها مع امكانية تحديد موطن الخل والانحراف الغير مرغوب فيه. ويوجد عدة انواع لخرائط الرقابة ومن بين هذه الأنواع التي كانت محل هذه الدراسة هي خرائط المراقبة للمشاهدات الفردية والمدى المتحرك، وقد تمت الدراسة التطبيقية في مؤسسة" ملبنة سيدي خالد" ولاية تيارت باستخدام البرنامج الإحصائي minitab، وقد بينت الدراسة باستخدام هاذين النوعين من الخرائط أنه يوجد نقاط خارج حدود السيطرة لما كان عطب في الآلة و بقي الامر على حاله بالنسبة للتصليح الأول، إلا انه كانت النقاط في الحالة الأخير كلها بين خطي حدود السيطرة و هذا ما كان عليه الحال في معامل الانتاج التي واصلت عملياتها الانتاجية .

الكلمات المفتاحية: إدارة الجودة، الرقابة الإحصائية للعمليات، خرائط المراقبة للمشاهدات الفردية، خرائط المراقبة للمدى المتحرك

Abstract: Quality management is among the most important modern theories that have formed a qualitative leap in the management of production and operations, where with the development of scientific management and the development of statistical concepts and tools, the latter sought to apply what is

* قايد غربي محمد أمين

known as quality charts or control charts This type of charts enables the based on production processes to continuously track the extent to which the outputs of the production process match or not with the possibility of identifying the fault and unwanted deviation. This study is the controlled charts of individual observations and moving range, and the applied study was carried out in the institution of 'Lactobacillus Sidi Khaled' state of Tiaret using the statistical program minitab, and the study using these two types of charts showed that there are points outside the limits of control of what was a damage in the machine and the matter remained the same for the first repair, but the points in the latter case were all between the two lines of control boundaries and this is what was the case in the production plants that continued its operations Productivity.

Key words : Quality management, statistical control of operations, observation charts for observations

المقدمة:

إزداد وعي المؤسسات في السنوات الأخيرة بضرورة تطبيق مفاهيم إدارة الجودة، إذ سعت العديد من المؤسسات والشركات في العالم لترسيخ مبادئ ومفاهيم الجودة في عملياتها التصنيعية والخدمية والإنتاجية حتى تستطيع مجابهة التحديات الجديدة المرتبطة بشدة المنافسة على المستويين الوطني والدولي. وتعتبر خرائط الجودة أو خرائط الضبط أحد الأساليب الإحصائية للرقابة على الجودة ويعتبر والتر شيوارت من بين الأوائل المنظرين لهذا الأسلوب الإحصائي والذي لقي رواجاً في بادئ الأمر ثم ومع تطور الأساليب الإحصائية تلقى هذا النموذج عدة صدمات وانتقادات ومن أهمها أنه في حالات كثيرة يصعب أخذ المجموعات الجزئية من مخرجات العملية والتي يزيد حجم كل منها على مشاهدة واحدة وبالتالي لا يمكن استخدام الخرائط التي كانت معروفة مثل $\bar{X}$ and R-chart و $\bar{X}$ and σ -chart وغيرها من الخرائط وإنما يفضل استخدام نوع آخر من الخرائط هي خرائط المشاهدات الفردية وخرائط المدى المتحرك.

الاشكالية:

كيفية قياس جودة المنتجات الصناعية باستخدام خرائط المشاهدات الفردية وخرائط المدى المتحرك؟

الفرضيات:

في ضوء العرض السابق لمشكلة البحث والمتعلقة بكيفية ضبط جودة المنتج باستخدام خرائط الرقابة في المؤسسات الجزائرية وتحديد الشروط الكفيلة بإنجاح هذا التطبيق يمكن صياغة الفرضيات التالية :

• إن الاعتماد على خرائط الرقابة يمكن من تحديد ومعالجة الانحرافات الموجودة في العملية الإنتاجية وعليه فهي وسيلة فعالة لضبط جودة المنتجات وبالتالي تحقيق رضا الزبائن بأدنى التكاليف وأقصى الأرباح.

• مخططات السيطرة طريقة فعالة لقياس جودة المنتجات بصفة دقيقة وباستمرار .

• تساعد خرائط الرقابة وبشكل فعال على اتخاذ القرار باستمرار العمليات الانتاجية عندما تبين نقاط العملية انها تحت الضبط أو ايقاف العمليات عندما تظهر نقاط خارج الحدود

أهمية الدراسة:

يهدف البحث إلى أهمية التطرق إلى الأساليب الإحصائية لاتخاذ القرار وذلك باستخدام خرائط المراقبة للتقليل من العيوب أثناء سير العملية الإنتاجية والوصول إلى منتج مطابق للمتطلبات وتصحيح أي خلل تتطرق له العملية الإنتاجية.

منهج الدراسة:

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

تقسيم الدراسة:

المبحث الأول:مدخل نظري لإدارة الجودة

المبحث الثاني: مفهوم مخططات السيطرة

المبحث الثالث : خريطة المراقبة للمشاهدات الفردية والمدى المتحرك

المبحث الرابع: الدراسة التطبيقية

المبحث الأول:مدخل نظري لإدارة الجودة

أصبحت الجودة تلقى اهتماما كبيرا من المنتج والمستهلك حيث تعد وسيلة من وسائل التنمية الصناعية والاقتصادية، من الجانب الصناعي تحسين الجودة يؤثر في زيادة كفاءة وفعالية المؤسسات وتوسيع قدرتها على النمو والتطور للوصول لمنتج يلبي رغبات المستهلك بالنوعية الممتازة.

المطلب الأول: تعريف الجودة

تغير مفهوم الجودة بعد تطور علم الإدارة وظهور الإنتاج الكبير والثورة الصناعية وظهور الشركات الكبرى وازدياد المنافسة إذ أصبح لمفهوم الجودة أبعاد جديدة ومتشعبة، تباينت التعريفات التي أوردها الباحثون المهتمون بموضوع الجودة و ومن أبرز التعاريف **تعريف ديمينغ:** درجة التميز الذي يمكن التنبؤ بها من خلال استعمال معايير أكثر ملائمة وتناسقا وبحيث تناسب السوق بتكلفة منخفضة¹

تعريف تاجوشي: إذ يرى أن الجودة هي تقادي الخسارة التي يسببها المنتج للمجتمع بعد ارساله للمستعمل ويتضمن ذلك الخسائر الناجمة عن الفشل في تلبية توقعات العميل والفشل في تلبية خصائص الأداء والتأثيرات الجانبية الناجمة عن المنتج كالتلوث والضجيج وغيرها.²

تعريف المنظمة الدولية للتقييس ISO: عرفت الجودة بأنها الدرجة التي تشبع فيها الحاجات والتوقعات الظاهرية والضمنية من خلال جملة الخصائص الرئيسية المحددة مسبقا حيث تؤكد المواصفة على ضرورة تحديد تلك الحاجات والتوقعات وكيفية اشباعها.³

فيما تعرفه **الجمعية الأمريكية للجودة:** بأنها تمثل الخصائص الشاملة لكيان ما، الذي يحمل داخله القدرة على اشباع الحاجات الصريحة والضمنية ويجب أن يكون فريق ادارة المنظمة حريصا وعلى دراية بأن ادارة الجودة الشاملة مكمل لإدارة المؤسسة الحديثة.⁴

المطلب الثاني: مراحل تطور لجودة

المرحلة الأولى: مرحلة الرقابة بواسطة العامل (قبل عام 1900):

سادت هذه المرحلة ما قبل الثورة الصناعية إذ لم يكن هناك مصنع وإنتاج بمعنى الكلمة، حيث اقتصر الإنتاج على الورشات البسيطة التي تضم صاحب الورشة وعددا من العمال الذين يقومون بتصنيع سلعة معينة باستخدام أدوات يدوية بسيطة، وفق معايير وجودة

1 : Omachonu Vincent K and joel E Ross. Principales of total quality (third Edition) London, CRC Press 2005 p 07.

2: عبد اللطيف مصلح محمد عايض، ادارة الجودة، الطبعة الأولى جامعة العلوم و التكنولوجيا صنعاء 2012 ص 13.

3: يوسف حبيب الطائي وآخرون، نظم ادارة الجودة في المنظمات الانتاجية والخدمية، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان الأردن 2008 ص 54 .

4: مدحت محمد ابو النصر، ادارة الجودة الشاملة استراتيجية كايزن اليابانية في تطوير المنظمات، الطبعة الأولى المجموعة العربية للتدريب والنشر القاهرة مصر 2015 ص 49.

بسيطة، يحددها الزبون من منطلق وجهة نظره ورغبته، وبالنسبة لعملية الرقابة على الجودة، فقد كانت تتم من قبل عامل نفسه منفردا، مع تدقيق نهائي من قبل صاحب الورشة.⁵

المرحلة الثانية:مرحلة الرقابة بواسطة مشرف العمال:

وفي هذه المرحلة لم تعد الرقابة على الجودة تتم من قبل العامل نفسه منفردا، كما كان في المرحلة الأولى بل أصبحت تمارس من قبل المشرف المباشر على العمال، الذي كانت عليه مسؤولية التحقق من الجودة،اذ تم دمج كل مجموعة من العمال الذين يقومون بنفس العمل في وحدة واحدة يكون مسؤولا عنهم شخص يسمى بالمشرف، حيث تم اعطاؤه مسؤولية مراقبة جودة أعمال هذه المجموعة.⁶

المرحلة الثالثة:مرحلة الإدارة العلمية (مرحلة ضبط الجودة والتفتيش)

في بداية القرن العشرين، فان متابعة الجودة الصناعية، تركز بالأساس على أنشطة التفتيش.وخلال هذه الفترة، أعطت الادارة أهمية بالغة للجانب الكمي في هذا النظام، بهدف الاكتشاف البصري لعيوب المنتج، بالارتكاز على المواصفات الموضوعة داخل المؤسسة، حيث يتم عزل المنتجات الجيدة أو المطابقة عن المنتجات المعيبة، ثم يتم فرز من بين القطع المعيبة ما يتم التخلص منه وما يعاد إصلاحه.⁷

المرحلة الرابعة: مرحلة المراقبة الاحصائية للجودة.

في 1924 قام والتر شوارت باستخدام الطرق الاحصائية للرقابة على الجودة في مخابر بل للهواتف في الولايات المتحدة الأمريكية،وكانت بدايات استخدام مخططات السيطرة للرقابة الاحصائية على الجودة، ومن ثم قام العديد من الباحثين كدودج ورومينج بالاهتمام وتطوير الطرق الاحصائية للرقابة على الجودة واستخدام مجال قبول العينات كبديل لعملية التفتيش⁸

5: عبد اللطيف محمد العايش، مرجع سابق ص 25

6: نفس المرجع ص25.

7: يحيى برويقات عبد الكريم، اشكالية تطبيق ادارة الجودة الشاملة في المؤسسات الصناعية الجزائرية الحاصلة على ايزو 9001، رسالة لنيل درجة دكتوراة في العلوم الاقتصادية ،كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيير جامعة ابو بكر بلقايد تلمسان 2008-2009 ص18.

8 : Dale H. Besterfield and others ,Total Quality Management Revised third edition ; Pearson Education in South Asia .India 2012 p 08.

المرحلة الخامسة: مرحلة تأكيد أو ضمان الجودة.

مفهوم ضمان الجودة يختلف عن مفهوم مراقبة الجودة، فهو أوسع نطاقاً من مجرد المجهودات التي تبذل للتحقق من مستوى الجودة المطلوب وتحليل أسباب انخفاضه، ووضع إجراءات تلاقي ظهورها مستقبلاً، فـضمان الجودة يمتد ليشمل كل الإجراءات المخططة والمنهجية اللازمة لإعطاء الثقة بأن المنتج أو العملية أو الخدمة تستوفي مطالب الجودة⁹

المرحلة السادسة: مرحلة إدارة الجودة الشاملة

تعد إدارة الجودة الشاملة امتداداً لإدارة الجودة الاستراتيجية إلا أنها أبعد عمقاً وأكثر شمولاً عنها، حيث اعتمد الأمريكيون في تطوير أفكار إدارة الجودة الشاملة على أفكار اليابانيين، واستخدمتها الشركات الأوروبية والأمريكية لصد غزو الصناعة اليابانية لأسواقها، حيث اتبعت المنظمات اليابانية نهجاً متطوراً في مجال تحسين الجودة، أسماه الياباني إيشيكاوا بالرقابة الشاملة على الجودة.¹⁰

المبحث الثاني: مفهوم مخططات السيطرة

خرائط الرقابة على الجودة وسيلة وركيزة أساسية من وسائل ضبط الجودة والسيطرة عليها إحصائياً ويتم استخدام هذه الخرائط في المرحلة الإنتاجية واثناء سير العمل في المعامل وذلك للتقليل من العيوب والتقليل من التكاليف.

المطلب الأول: تعريف مخططات السيطرة (خرائط الرقابة) Control charts

خرائط مراقبة الجودة هي الأداة الرئيسية للضبط الإحصائي للجودة، وتستخدم لقياس جودة المنتجات خلال العمليات الإنتاجية، إضافة إلى قياس جودة المنتج النهائي، حيث تتم مقارنة خصائص المنتج والمعايير والمقاييس المعتمدة لتقدير الجودة، فإذا حصل تطابق فإن العمليات الإنتاجية والمنتج النهائي تحت ظروف السيطرة، أما إذا ابتعدت عنها فإن العمليات غير متحكم بها وفي هذه الحالة لا بد من اكتشاف

9: جمال طاهر أبو الفتوح حجازي، إدارة الانتاج والعمليات مدخل إدارة الجودة الشاملة، مكتب القاهرة للطباعة والتصوير، القاهرة 2002 ص292.

10: فتحة حبشي، إدارة الجودة الشاملة دراسة تطبيقية في وحدة فرمال لإنتاج الأدوية بقسنطينة، أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه في العلوم الاقتصادية تخصص اقتصاد كمي، كلية العلوم الاقتصادية و التجارية وعلوم التسيير، جامعة منتوري قسنطينة، 2006-2007 ص76 78.

السبب وجعل العمليات تحت التحكم¹¹. وخريطة المراقبة هي عبارة عن رسم بياني بين التغيرات التي تحدث في خصائص المنتج مع الزمن، بحيث يمكن من خلال هذه الخريطة التمييز بين التغيرات الطبيعية التي تعود إلى الأسباب العامة الكامنة في العملية وبين التغيرات التي تعود إلى أسباب محددة.

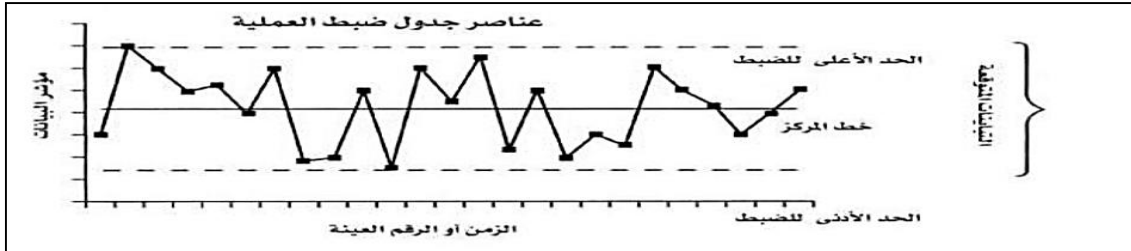
يرسم على محور السينات (الافقي) الزمن أو رقم سحب العينات وعلى المحور الرأسي المؤشر الإحصائي للجودة الذي نقوم بمراقبة العملية من خلاله كالمدة أو القيمة المتوسطة أو الانحراف المعياري في العينة، كما يضاف إلى الخريطة ثلاثة خطوط أفقية تمثل كلا من الخط المركزي (أو الخط الوسط) (Centre Line-CL)، والحد الأعلى للضبط (Upper Control Limit-UCL)، والحد الأدنى للضبط (Lower Control Limit-LCL)،

يمثل الخط المركزي المتوسط الممكن تحقيقه في الخاصية في حين تمثل حدود الضبط (UCL,LCL) أقصى ما يمكن قبوله في تغيرات الخاصية المدروسة عندما تكون العملية في حالة الضبط الإحصائي، ومن خلال الشكل 01 التالي نوضح مفهوم خريطة المراقبة التي تبين التغيرات الواقعة في المؤشر الإحصائي لكل عينة من المنتج وهذا عبر زمن سير العملية مضافة إليها حدود الضبط والخط المركزي، ونشير هنا إلى أنه يجب أن تتم عملية سحب العينات من العملية بحيث تكون الوحدات التابعة للعينة الواحدة لا تقع إلا تحت تأثير التغيرات الطبيعية في حين يسمح بوقوع التغيرات ذات الأسباب الخاصة بين العينة والأخرى.¹²

الشكل 01: خريطة مراقبة العمليات

11: محمد ابدوي حسين، تخطيط الانتاج و مراقبته، دار المناهج للنشر و التوزيع، عمان الأردن، الطبعة الثانية ص221

12: محمد أحمد عيشوني، ضبط الجودة الاحصائي باستخدام برامج ميكروسوفت اكسل و مينيتاب، جامعة الحائل، مركز النشر العلمي و الترجمة، ص ص 183-184



المصدر: بنيلوبيرزيكوب، سيجما ستة للتميز في مجال الاعمال، ترجمة محمد يوسف، العبيكان، الطبعة 01، 2008، السعودية، ص 65

ورياضيا يأخذ النموذج العام لخريطة المراقبة لخاصية الجودة (W) الصيغة التالية¹³ :

$$UCL = \mu_w + L \sigma_w$$

$$CL = \mu_w$$

$$LCL = \mu_w - L \sigma_w$$

المطلب الثاني: انواع مخططات السيطرة (خرائط الرقابة)

يمكن تقسيم خرائط الرقابة إلى نوعين خرائط المراقبة للمتغيرات وخرائط المراقبة للخواص (الصفات)

1- **خرائط المراقبة للصفات:** ويقصد بها خصائص المنتج او الخدمة التي لا يمكن تحديدها عن طريق عملية القياس وانما بالعد والحساب لعدد الوحدات المنتجة او الخدمات المقدمة والتي يمكن الحكم عليها بأنها مقبولة او مرفوضة بناءا على معايير ثابتة، واكثر الخرائط المراقبة لصفات الاستعمال:¹⁴

خريطة عدد العيوب C-chart

خريطة نسبة المعيب P-chart

خريطة عدد العيوب للعينة المتغيرة U-chart

وخريطة عدد المعيب للعينة الثابتة Np-chart

2- **خرائط المراقبة للمتغيرات:** تستخدم خرائط المراقبة للمتغيرات في حالة وجود امكانية قياس المتغير الذي يعبر عن اي خارجية نوعية بوحدة من الوحدات الاساسية مثل الطول، الكتلة، الزمن، التيار

13: محمد عبد الرحمان إسماعيل، الرقابة الإحصائية على العمليات، معهد الإدارة العامة، مركز البحوث، 2006، المملكة العربية السعودية، ص172

14: محمد أحمد عيشوني، ضبط الجودة تقنيات أساسية وتطبيقاتها في المجالات الانتاجية والخدمية ،دار الأصحاب للنشر والتوزيع، الطبعة الثانية، ص266

الكهربائي، درجة الحرارة وشدة الاضاءة وكذلك بوحدة من الوحدات المشتقة مثل القدرة، السرعة، الكثافة والضغط، من انواعها خرائط المتوسط والمدى والتي تستخدم بشكل واسع في الصناعات الهندسية وخرائط المتوسط والانحراف المعياري وخرائط الوسيط.¹⁵ وبالتالي يمكن القول أن خرائط الرقابة تستخدم عادة لمراقبة نوعية المنتج في عملية انتاج مستمرة وإنها تسمح لخبير المراقبة عن قرب معرفة اي تغيرات في العملية الانتاجية وتنبذ المنتج التغيرات الحاصلة في طبيعة المنتج، وهذا يساعد في التأكد من أن المنتج يطابق مواصفات الصنع ومعايير الجودة. تستخدم خرائط الرقابة للمتغيرات عند استخدام القراءات الحقيقية والقياس المباشر على المنتج وأشهر هذه الخرائط هي¹⁶:

-خرائط المتوسط والمدى ويرمز لها إختصارا ب ($\bar{X}$ and R-chart)

-خرائط المتوسط والانحراف المعياري ويرمز لها إختصارا ب ($\bar{X}$ and σ -chart)

-خريطة الوسيط والمدى .

-خريطة المراقبة للقيم الفردية.

-خريطة المراقبة للمتغيرات المتعددة.

-خريطة المتوسط المتحرك.

-خريطة المتوسط المتحرك المرجح اسيا.

-خريطة الجمع التراكمي

المبحث الثالث : خريطة المراقبة للمشاهدات الفردية والمدى المتحرك

المطلب الأول: تعريف خريطة المراقبة للمشاهدات الفردية والمدى المتحرك

في كثير من العمليات الصناعية أو الخدمية لا يكون لدينا مجال لأخذ عينة من العملية، ويكون هذا صحيحا بالدرجة الأولى في العمليات الإنتاجية المتواصلة مثل الصناعات البتروكيمياوية أين يكون لزاما علينا أن نراقب تغيرات الضغط، أو التدفق أو درجة الحرارة وهذا لتتبع جودة المنتج ومراقبة العملية بوجه عام، مثال آخر من المجالات الخدمية أين لا يمكن الحصول إلا على ملاحظة واحدة من العملية وهو متعلق ببيانات المحاسبة أو المصاريف أو تكاليف الجودة للخدمة أو المنتج، في كل هذه الحالات لا يكون مجديا أن نأخذ عدة ملاحظات من العملية وهذا لبطئ التغيرات في العملية، وبالتالي ففي كل فترة نقوم بأخذ قيمة واحدة للمتغير المراد مراقبته، تسمح البيانات المجمعة التي عادة ما يكون عددها 20 أو أكثر وخلال مدة

15: اسماعيل القزاز، ضبط الجودة النظرية والتطبيق، دار الدجلة، الطبعة الأولى 2015 ص129

16: عبد الكريم محسن ومجيد النجار صباح.. إدارة الإنتاج والعمليات. بغداد، العراق: دار النشر الذاكرة للنشر والتوزيع(2012).

زمنية معينة (يوم، أسبوع أو شهر) برسم خريطة المراقبة للقيم الفردية (Individuals control chart (Xchart)).

بخلاف خريطة المراقبة للمتوسط ($\bar{X}$ -chart) أين يتم حساب حدود الضبط بناء على الانحراف المعياري لمجموعة من البيانات (X_i) في كل عينة فإن في خريطة القيم الفردية ليس لدينا إلا قيمة واحدة في كل عينة، ولحساب حدود الضبط لهذه الخريطة لدينا إختيارين إثنين هما:

1- نحسب الانحراف المعياري (σ) لمجموع البيانات المتتالية والمجموعة من العملية ونقوم بحساب حدود الضبط على حدود ($\pm 3\sigma$)

2- الطريقة الثانية وهي الأكثر إستعمالا نظرا لإستقرارها وعدم تأثر النتيجة بالتغيرات الواقعة في العملية، تقوم هذه الطريقة على حساب حدود الضبط باستعمال مفهوم المدى المتحرك ((Moving (MR) Range) وهو قيمة الفرق بين قيمتين متتاليتين¹⁷

المطلب الثاني: خطوات عمل خريطة المراقبة للمشاهدات الفردية والمدى المتحرك

يتم استنتاج حدود الضبط لخريطة المراقبة للمشاهدات الفردية في حالتين

الحالة الأولى: خريطة المشاهدات الفردية والمدى المتحرك (حالة عدم معرفة معالم خاصية الجودة):

لعمل خريطة المراقبة للمشاهدات الفردية والمدى المتحرك نقوم بإتباع الخطوات الأساسية التالية:

الخطوة الأولى: نقوم بتحديد خاصية الجودة التي يتوجب مراقبتها.

الخطوة الثانية: نجمع عدد من الملاحظات (X_i) بحيث يكون العدد مساويا أو أكبر من 20 ملاحظة

($n \geq 20$) موزعة على فترات مختلفة لإجراء الدراسة المبدئية عن العملية بحيث يمكن الحصول على تغيرات للأسباب الخاصة في العملية.

الخطوة الثالثة: سوف تحسب حدود الضبط على حدود ($\pm 3\sigma$) بإستعمال مفهوم المدى المتحرك

والمعرف بأنه القيمة المطلقة للفرق بين قيمتين متتاليتين: $MR_i = |X_i - X_{i-1}|$

نبدأ أولا بحساب قيم المدى المتحرك لجميع البيانات بحيث نبدأ من العينة رقم 02 ونحصل بذلك على ($n-1$) قيمة.

نقوم بعد ذلك بحساب القيمة المتوسطة للمدى المتحرك ($\overline{MR}$):

$$\overline{MR} = \frac{\sum_{i=2}^n MR_i}{n-1} = \frac{MR_2 + MR_3 + \dots + MR_n}{n-1}$$

17: أحمد عيشوني، ضبط الجودة تقنيات أساسية و تطبيقاتها في المجالات الانتاجية و الخدمية، ص ص 231 232 .

الخطوة الرابعة: نقوم بحساب حدود الضبط للخريطة كمايلي:

- نحسب الخط المركزي (CL) للخريطة والمتمثل في القيمة المتوسطة لمجموع البيانات

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n}$$

ثم نقوم بحساب الحد الأعلى للمراقبة كمايلي:

$$\begin{aligned} UCL_x &= \bar{X} + 3\sigma \\ &= \bar{X} + 3 \frac{\overline{MR}}{d_2} = \bar{X} + 2.66 \overline{MR} \end{aligned}$$

بحيث يتم تقدير الانحراف المعياري لمخرجات العملية حسب المعادلة التالية: $\sigma = \frac{\overline{MR}}{d_2}$

وبما أن d_2 هو معامل ثابت يتم إختياره من جدول خاص (انظر الملحق) وهو يساوي ($d_2=1.128$) أما الحد الأدنى للمراقبة فهو يحسب كالتالي:

$$\begin{aligned} LCL_x &= \bar{X} - 3\sigma \\ &= \bar{X} - 3 \frac{\overline{MR}}{d_2} = \bar{X} - 2.66 \overline{MR} \end{aligned}$$

الخطوة الخامسة: نقوم برسم خريطة المراقبة للقيم الفردية التي يرمز اليها عادة بخريطة (X-MR)

(CHART)، وهذا برسم قيم الملاحظات بدلالة رقم العينة مع إضافة الخطر المركزي (CL) وحدود المراقبة.

الخطوة السادسة: نقوم بدراسة وتحليل الخريطة بحيث أنه في حالة وقوع جميع النقاط داخل حدود

الضبط وعدم وجود نمط معين في تسلسل النقاط أي عدم حدوث أي حالة للخروج عن الضبط الإحصائي للعملية ففي هذه الحالة تعتمد حدود الضبط هذه لمراقبة العملية في المستقبل، أما في حالة حدوث حالة الخروج عن الضبط الإحصائي فيجب مراجعة حدود الضبط وهذا بالبحث عن الأسباب الخاصة التي أدت إلى حدوثها وإزالتها من العملية ومن ثم حساب حدود ضبط جديدة وهذا في مسعى للتحسين المستمر للعملية¹⁸، وتكون المعادلات النهائية لحدود الضبط لخريطة المشاهدات الفردية للقيم في حال عدم معرفة معالم خاصة الجودة كالتالي:

$$\begin{cases} UCL_x = \bar{X} + 3 \frac{\overline{MR}}{d_2} = \bar{X} + 2.66 \overline{MR} \\ CL_x = \bar{X} \\ LCL_x = \bar{X} - 3 \frac{\overline{MR}}{d_2} = \bar{X} - 2.66 \overline{MR} \end{cases}$$

خريطة المدى المتحرك: أما خريطة المدى المتحرك فيتم حساب حدي الضبط أو المراقبة لها كمايلي

$$\begin{cases} UCL_x = D_4 \overline{MR} \\ CL_x = \overline{MR} \\ LCL_x = 0 \end{cases}$$

الحالة الثانية: خريطتا المشاهدات الفردية والمدى المتحرك (حالة معرفة معالم خاصية الجودة)

1- خريطة المشاهدات الفردية: لإعداد خريطة المشاهدات الفردية في حالة القيم المعيارية أو معرفة

كل من الوسط الحسابي والانحراف المعياري للمجتمع يتم استخدام المعادلات التالية

$$\begin{cases} UCL_x = \mu_0 + 3\sigma_0 \\ CL_x = \mu_0 \\ LCL_x = \mu_0 - 3\sigma_0 \end{cases}$$

حيث أن الانحراف المعياري للمجتمع ونقاط الخريطة هي قيم σ_0 ، الوسط الحسابي للمجتمع μ_0 حيث أن (X_i) هي المشاهدات الفردية.

2- خريطة المدى المتحرك: تعطى حدود الضبط كالتالي

$$\begin{cases} UCL_x = D_4 d_2 \sigma_0 = 3.267 \times 1.128 \times \sigma_0 = 3.685 \times \sigma_0 \\ CL_x = d_2 \sigma_0 = 1.128 \times \sigma_0 \\ LCL_x = D_3 d_2 \sigma_0 = 0 \end{cases}$$

حيث أن σ_0 هو الانحراف المعياري للمجتمع و D_4 و D_3 و d_2 هي ثوابت يعتمد قيمها على حجم المجموعة الجزئية وفي هذه الحالة تم افتراض أن حجم المجموعة الجزئية يساوي (2) ونقاط الخريطة هي قيم المدى المتحرك.¹⁹

المبحث الرابع: دراسة تطبيقية

من خلال هذا المبحث وقبل التطرق إلى الدراسة التطبيقية داخل المؤسسة، سنقوم بالتعريف لمدينة سيدي خالد ولاية تيارت.

المطلب الأول 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، ونظرا 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 تنظم المؤسسات المتواجدة في الولايات التالية: (بیرخادم، بودواو، بجاية، عين الدفلة، بني تامو، بليدة، ذراع بن خدة) وهاتين الأخيرتين تم خصصتهما.

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

– **جهة الغرب:** تحت ديوان يسمى « OROLAIT » وهي تنظم 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).

لمدينة 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.

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.

المطلب الثاني: تطبيق مخططات على منتج الزبادي (Yaourt)

خلال دراستنا التطبيقية في المؤسسة تم تطبيق هذا النوع من الخرائط والمتمثل في خريطتي المشاهدات الفردية والمدى المتحرك لثلاث حالات مختلفة لنفس الآلة لإبراز دور خرائط الرقابة في تحسين الانتاج، سوف نقوم بالدراسة على آلة إنتاج الزبادي، ولإستخدام هذا النوع من الخرائط قمنا بأخذ 25 مجموعة جزئية من خلال الملاحظة والقياس.

خريطة المراقبة للمشاهدات الفردية والمدى المتحرك للحالة الأولى (قبل التصليح)

تأخذ قيم القياسات للمجموعات الجزئية للمنتجات كما هو موضح في الجدول ادناه

الجدول 01: المجموعات الجزئية والمدى المتحرك لأوزان اللعب

المجموعات الجزئية	في حالة العطب	المدى المتحرك MR للحالة 01
01	133,333333	-----
02	132,333333	01
03	132,333333	0
04	133	0.666667
05	133	0
06	132,333333	0.666667
07	133,333333	01
08	133,666667	0.333334
09	132,666667	01
10	133,333333	0.666666
11	132,333333	01
12	132,333333	0
13	129,333333	03
14	132	2.666667

0.333333	131,666667	15
01	132,666667	16
2.333334	130,333333	17
0.666667	131	18
0.666667	131,666667	19
0	131,666667	20
0	131,666667	21
0.333334	131,333333	22
01	130,333333	23
03	133,333333	24
02	131,333333	25
23.333336		

المصدر: من اعداد الباحثين

أولاً:خريطة المشاهدات الفردية: لإعداد خريطة المشاهدات الفردية للحالة الأولى يتم أولاً حساب قيم المدى المتحرك ومتوسط قيم المدى وحساب المتوسط الحسابي الكلي لكل حالة.

يتم حساب قيم المدى المتحرك للمشاهدات الثلاث للحالة الأولى كالتالي:

$$MR_2 = |X_2 - X_1| = |132.333333 - 133.333333| = 01$$

$$MR_3 = |X_3 - X_2| = |132.333333 - 132.333333| = 0$$

$$MR_4 = |X_4 - X_3| = |133 - 132.333333| = 0.666667$$

وباقى النتائج يتم تسجيله اكما هو موضح في الجدول رقم: 01

يتم حساب المتوسط الحسابي كالتالي:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{25} X_i}{n} = \frac{133.33 + 132.33 + 132.33 + \dots + 131.33}{25} = \frac{3302.33333}{25} = 132.093$$

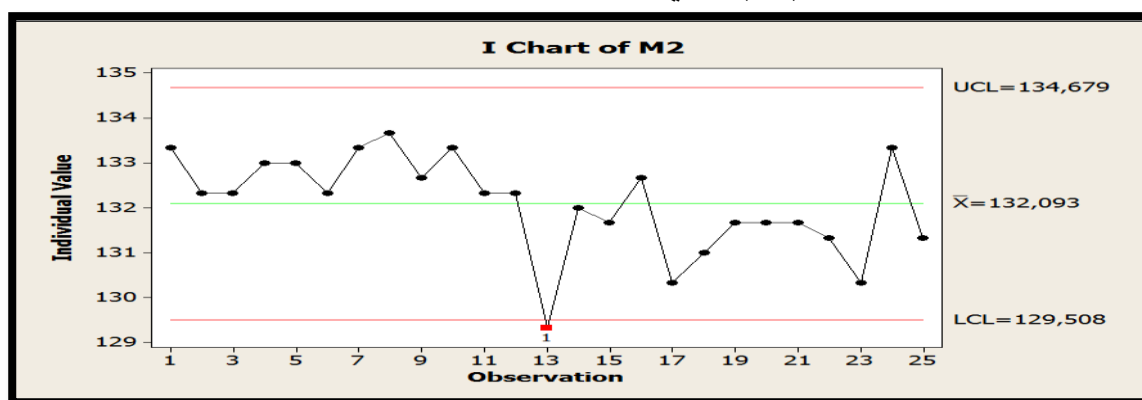
يتم حساب متوسط المدى المتحرك كالتالي:

$$\overline{MR} = \frac{\sum_{i=2}^{25} MR_i}{n-1} = \frac{1 + 0 + 0.66 + \dots + 2}{24} = \frac{23.333336}{24} = 0.972$$

بعد استخراج جميع المعطيات اللازمة نقوم بحساب حدود الضبط أو المراقبة كالتالي

$$\begin{cases} UCL_x = \bar{X} + 3 \frac{\overline{MR}}{d_2} = \bar{X} + 2.66 \overline{MR} \\ CL_x = \bar{X} \\ LCL_x = \bar{X} - 3 \frac{\overline{MR}}{d_2} = \bar{X} - 2.66 \overline{MR} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} UCL_x = 132.093 + 2.66 \times 0.972 = 134.678 \\ CL_x = 132.093 \\ LCL_x = 132.093 - 2.66 \times 0.972 = 129.507 \end{cases}$$

وباستخدام البرنامج الإحصائي minitab نتحصل على خريطة المراقبة للمشاهدة للقيم الفردية كالتالي
الشكل (02): خريطة المراقبة للمشاهدات الفردية



المصدر: من إعداد الباحثين وبالإستعانة ببرنامج MINITAB

التحليل: نلاحظ من خلال الشكل (02) الذي يوضح خريطة المراقبة للقيم الفردية ان كل النقاط تقع داخل حدود الرقابة الإحصائية ما عدا النقطة (13) التي وقعت خارج حدي الرقابة، مما يعني أن العملية غير مستقرة إحصائياً وبالتالي لا يمكن استعمال حدود المراقبة هذه في عملية مراقبة العملية الإنتاجية مستقبلاً، إلا بعد معرفة الخلل الذي أصاب الآلة

ثانياً: خريطة المدى المتحرك

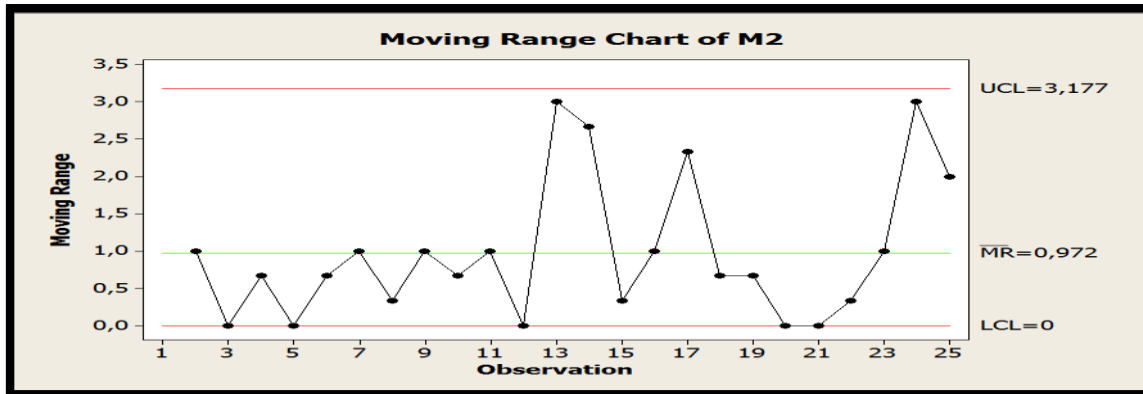
انطلاقاً من المعادلات التي تم التطرق لها في الجانب النظري يمكننا ان نستنتج حدود المراقبة

كالتالي:

$$\begin{cases} UCL_x = D_4 \overline{MR} \\ CL_x = \overline{MR} \\ LCL_x = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} UCL_x = 3.267 \times 0.972 = 3.175 \\ CL_x = 0.972 \\ LCL_x = 0 \end{cases}$$

وباستخدام البرنامج الإحصائي minitab نتحصل على خريطة المدى المتحرك كالتالي

الشكل (03): خريطة المراقبة للمدى المتحرك



المصدر: من إعداد الباحثين وبالإستعانة ببرنامج MINITAB

التحليل: نلاحظ من خلال الشكل (03)، الذي يوضح خريطة المراقبة للمدى المتحرك للالة أن تشتت أو تباين وزن العلبة الواحدة في حالة إستقرار أو ضبط إحصائي لوقوع جميع نقاط الخريطة داخل حدي المراقبة وعدم وجود أي انماط غير عادية في نقاط الخريطة ومنه تعتبر العملية مستقرة إحصائياً. **النتيجة:** بما ان الخريطين تعملان معا وفي آن واحد، لدينا خريطة المشاهدات الفردية بها دلالة على الخروج من الضبط الاحصائي فلا يمكن اعتماد الخريطين في الانتاج مستقبلاً.

وبعد معاينة فريق الجودة للالة تم اخذ القياسات من جديد كما هي موضحة في الجدول 02

خريطة المراقبة للمشاهدات الفردية والمدى المتحرك للحالة الثانية (التصليح الأول)

تأخذ القياسات مرة اخرى بعد تصليح الالة وتسجل في الجدول ادناه،

الجدول (02): المجموعات الجزئية و المدى المتحرك لأوزان العلب

المجموعات الجزئية	بعد التصليح الأول	المدى المتحرك MR للحالة 02
01	132	-----
02	132.333333	0.333333
03	132.666667	0.333334
04	132.666667	00
05	132	0.666667
06	132.666667	0.666667
07	132.666667	00
08	133.333333	0.666666
09	131	2.333333

1.666667	132.666667	10
01	131.666667	11
01	132.666667	12
02	130.666667	13
0.333333	131	14
01.333333	132.333333	15
0.666666	131,666667	16
00	131,666667	17
0.333333	132	18
0.666667	131,333333	19
0.333333	131	20
01	132	21
01	131	22
0.333333	131,333333	23
02.666667	134	24
03.333333	130.666667	25
22.666665		

المصدر: من اعداد الباحثين

يتم حساب المتوسط الحسابي كالتالي:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{25} X_i}{n} = \frac{132 + 132.33 + 132.66 + \dots + 130.66}{25} = \frac{3299}{25} = 131.96$$

يتم حساب متوسط المدى المتحرك كالتالي:

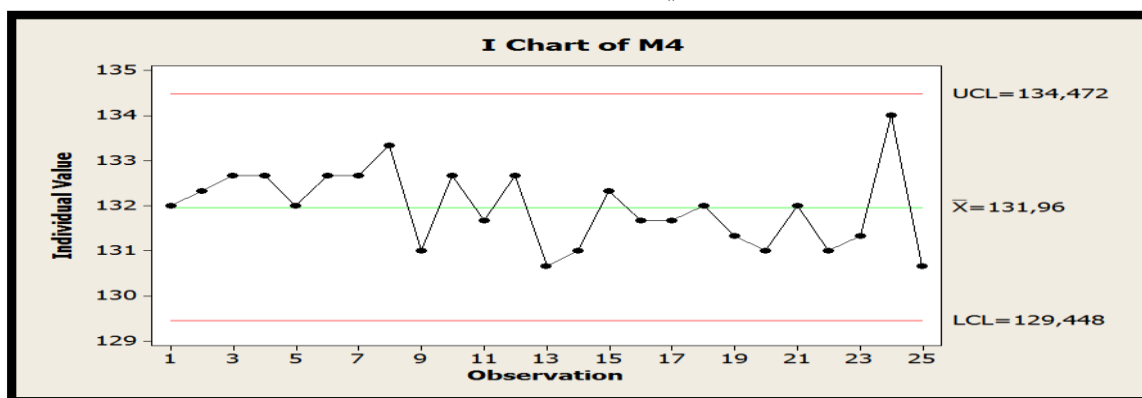
$$\overline{MR} = \frac{\sum_{i=2}^{25} MR_i}{n-1} = \frac{0.33 + 0.33 + 0 + \dots + 3.33}{24} = \frac{22.666665}{24} = 0.944$$

بعد استخراج جميع المعطيات اللازمة نقوم بحساب حدود الضبط أو المراقبة كالتالي

$$\begin{cases} UCL_x = \bar{X} + 3 \frac{\overline{MR}}{d_2} = \bar{X} + 2.66 \overline{MR} \\ CL_x = \bar{X} \\ LCL_x = \bar{X} - 3 \frac{\overline{MR}}{d_2} = \bar{X} - 2.66 \overline{MR} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} UCL_x = 131.96 + 2.66 \times 0.944 = 134.471 \\ CL_x = 131.96 \\ LCL_x = 131.96 - 2.66 \times 0.944 = 129.448 \end{cases}$$

وباستخدام البرنامج الإحصائي minitab نتحصل على خريطة المراقبة للمشاهدة للقيم الفردية كالتالي

الشكل (04): خريطة المراقبة للمشاهدات الفردية



المصدر: من إعداد الباحثين و بالإستعانة ببرنامج MINITAB

التحليل: نلاحظ من خلال الشكل (04)، الذي يوضح خريطة المراقبة للقيم الفردية للآلة بعد تصليحها ان كل النقاط تقع داخل حدود الرقابة الإحصائية وأنه لا يوجد أي مؤشر عن حالة الخروج عن الرقابة الإحصائية ومنه تعتبر العملية مستقرة إحصائيا ويمكن استعمال حدود المراقبة هذه في عملية مراقبة العملية الإنتاجية مستقبلا .

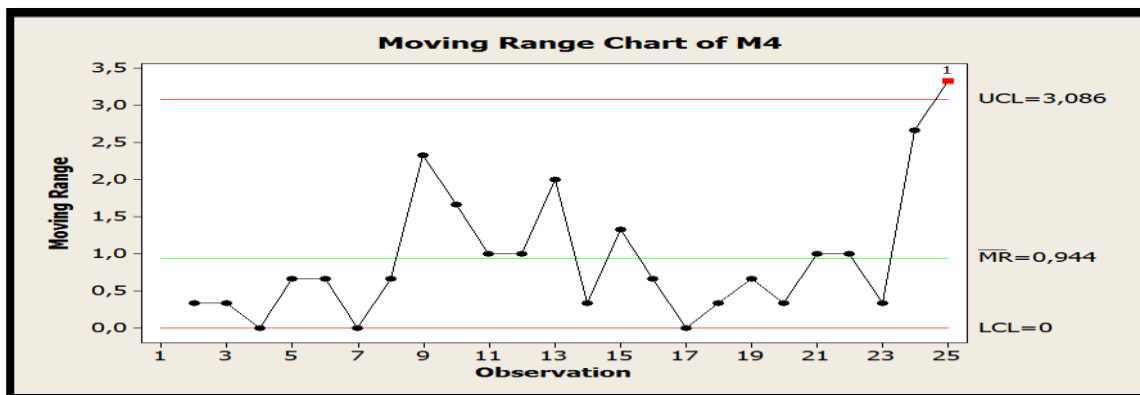
ثانيا: خريطة المدى المتحرك

انطلاقا من العادلات التي تم التطرق لها في الجانب النظري يمكننا ان نستنتج حدود المراقبة كالتالي:

$$\begin{cases} UCL_x = D_4 \overline{MR} \\ CL_x = \overline{MR} \\ LCL_x = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} UCL_x = 3.267 \times 0.944 = 3.084 \\ CL_x = 0.944 \\ LCL_x = 0 \end{cases}$$

وباستخدام البرنامج الإحصائي minitab نتحصل على خريطة المدى المتحرك كالتالي

الشكل (05): خريطة المراقبة للمدى المتحرك



المصدر: من إعداد الباحثين وبالإستعانة ببرنامج MINITAB

التحليل: نلاحظ من خلال الشكل (05) الذي يوضح خريطة المراقبة للمدى المتحرك للآلة بعد تصليحها أن تشتت أو تباين وزن العلبة الواحدة ليس في حالة استقرار أو ضبط إحصائي لوقوع النقطة (24) الأخيرة خارج حدي المراقبة وبالتالي فالعملية غير مستقرة إحصائياً، ولا يمكن استعمال حدود المراقبة هذه في عملية مراقبة العملية الإنتاجية مستقبلاً .

النتيجة: كما سبق الذكر على أن تكون الخريطتين (المراقبة للملاحظات الفردية والمدى المتحرك) في حدود الرقابة معاً شرط لاستقرار العملية، ولدينا خريطة المراقبة للمدى المتحرك بها نقطة خارج السيطرة. وبالتالي لا يمكن اعتماد الخريطتين في الانتاج مستقبلاً.

و بعد معاينة فريق الجودة للآلة تم اخذ القياسات من جديد كما هي موضحة في الجدول 03

المراقبة للملاحظات الفردية والمدى المتحرك للآلة بعد تصليح ثاني

تأخذ القياسات مرة أخرى بعد تصليح الآلة وتسجل في الجدول أدناه.

الجدول (03): المجموعات الجزئية و المدى المتحرك لأوزان اللعب

المجموعات الجزئية	بعد التصليح الثاني	المدى المتحرك MR للحالة 03
01	132	-----
02	131,333333	0.666667
03	131	0.333333
04	133,333333	02,333333
05	132	01.333333
06	131	01
07	131,666667	0,666667

0.666666	132,333333	08
01.333333	131	09
01.333333	132,333333	10
01.333333	131	11
01	132	12
01.666667	130,333333	13
02	132,333333	14
0.666666	131,666667	15
01	132,666667	16
0.333334	132,333333	17
01.666666	130,666667	18
0.666666	131,333333	19
01	132,333333	20
01	131,333333	21
0.333333	131	22
0.666667	131,666667	23
1.333334	130,333333	24
02.333334	132,666667	25
26.666665		

المصدر: من اعداد الباحثين

يتم حساب المتوسط الحسابي كالتالي:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{25} X_i}{n} = \frac{132+131.33+131+.....+132.66}{25} = \frac{3291.66667}{25} = 131.66$$

يتم حساب متوسط المدى المتحرك كالتالي:

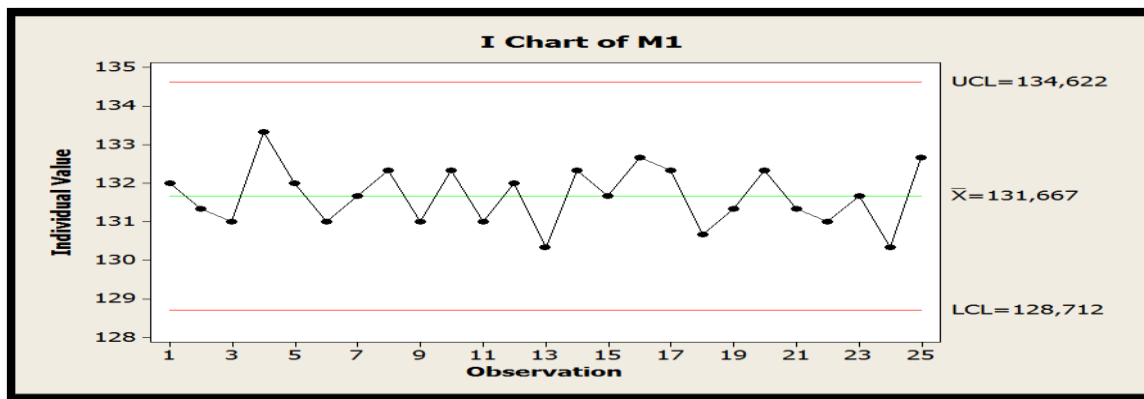
$$\overline{MR} = \frac{\sum_{i=2}^{25} MR_i}{n-1} = \frac{0.66+0.33+2.33+.....+2.33}{24} = \frac{26.666665}{24} = 1.111$$

بعد استخراج جميع المعطيات اللازمة نقوم بحساب حدود الضبط أو المراقبة كالتالي

$$\begin{cases} UCL_x = \bar{X} + 3 \frac{\overline{MR}}{d_2} = \bar{X} + 2.66 \overline{MR} \\ CL_x = \bar{X} \\ LCL_x = \bar{X} - 3 \frac{\overline{MR}}{d_2} = \bar{X} - 2.66 \overline{MR} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} UCL_x = 131.66 + 2.66 \times 1.111 = 134.62 \\ CL_x = 131.66 \\ LCL_x = 131.66 - 2.66 \times 1.111 = 128.71 \end{cases}$$

وباستخدام البرنامج الإحصائي minitab نتحصل على خريطة المراقبة للمشاهدة للقيم الفردية كالتالي

الشكل (06): خريطة المراقبة للمشاهدات الفردية



المصدر: من إعداد الباحثين وبالإستعانة ببرنامج MINITAB

التحليل: نلاحظ من خلال الشكل (06) الذي يوضح خريطة المراقبة للقيم الفردية للآلة بعد تصليح ثاني ان كل النقاط تقع داخل حدود الرقابة الإحصائية وأنه لا يوجد أي مؤشر عن حالة الخروج عن الرقابة الإحصائية ومنه تعتبر العملية مستقرة إحصائياً ويمكن استعمال حدود المراقبة هذه في عملية مراقبة العملية الإنتاجية مستقبلاً.

ثانياً: خريطة المدى المتحرك

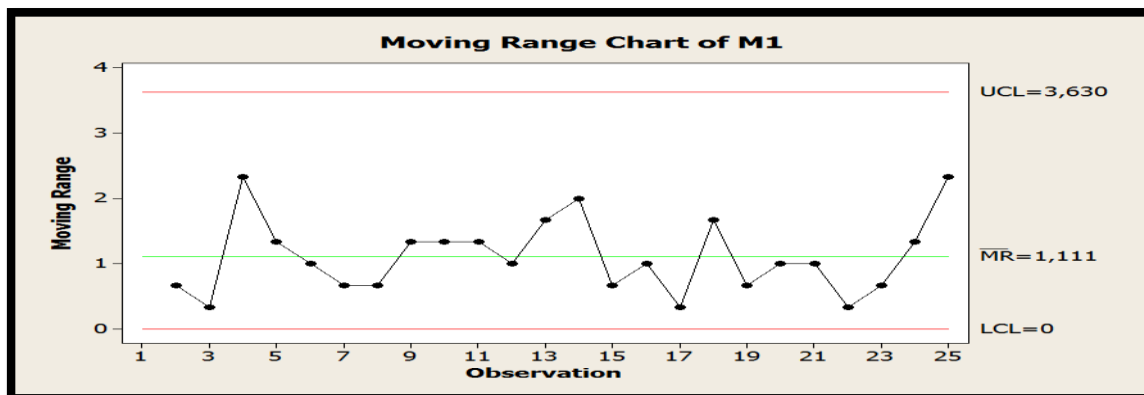
انطلاقاً من العادلات التي تم التطرق لها في الجانب النظري يمكننا ان نستنتج حدود المراقبة

كالتالي:

$$\begin{cases} UCL_x = D_4 \overline{MR} \\ CL_x = \overline{MR} \\ LCL_x = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} UCL_x = 3.267 \times 1.111 = 3.63 \\ CL_x = 1.111 \\ LCL_x = 0 \end{cases}$$

وباستخدام البرنامج الإحصائي minitab نتحصل على خريطة المدى المتحرك كالتالي

الشكل (07): خريطة المراقبة للمدى المتحرك



المصدر: من إعداد الباحثين وبالإستعانة ببرنامج MINITAB

التحليل: نلاحظ من خلال الشكل (07) الذي يوضح خريطة المراقبة للمدى المتحرك للآلة بعد الانتهاء من تصليحها أن تشتت أو تباين وزن العلبة الواحدة في حالة استقرار أو ضبط إحصائي لوقوع جميع نقاط الخريطة داخل حدي المراقبة وعدم وجود أي انماط غير عادية في نقاط الخريطة ومنه تعتبر العملية مستقرة إحصائياً ويمكن استعمال حدود المراقبة هذه في عملية مراقبة العملية الإنتاجية مستقبلاً.

النتيجة: خريطة المدى المتحرك والمشاهدات الفردية في حالة استقرار معاً، مما يعني استقرار العملية الانتاجية، ويمكن استخدام حدود المراقبة هذه في عملية مراقبة العملية الإنتاجية مستقبلاً.

الخاتمة:

- يمكن الإعتماد على مخرجات الآلة بعد التصليح الثاني فقط لوقوع جميع النقاط داخل حدي الرقابة.
- في حالة خريطة المراقبة للمشاهدات الفردية كانت العملية مستقرة إحصائياً للآلة في الحالة الثانية والثالثة اي بعد التصليح الأول والتصليح الثاني لوقوع جميع النقاط داخل حدي المراقبة.
- أما في الحالة الأولى فقد كانت العملية غير مستقرة إحصائياً لوقوع النقطة (13) الثالثة عشرة خارج حدي الرقابة.
- في حالة خريطة المدى المتحرك فقد كانت العملية مستقرة إحصائياً للحالات الأولى والثالثة لوقوع جميع النقاط داخل حدي الرقابة، أما في الحالة الثانية فقد كانت غير مستقرة إحصائياً لوقوع النقطة الأخيرة خارج حدي الرقابة
- استخدام خرائط الرقابة في الحالات الثلاث للدراسة توضح اهميتها و دورها في الرقابة على الجودة في مرحلة الانتاج حيث الحالة الاولى و الثانية للآلة خارج حدود السيطرة اي أن الانتاج خارج الضبط

الاحصائي و هو مرفوض احصائيا، اما الحالة الثالثة و بعد تصليح الأعطاب اصبحت العملية الانتاجية مستقرة احصائيا.

قائمة المصادر والمراجع:

أولاً: الكتب

- Omachonu Vincent K and joel E Ross. Principales of total quality (*third Edition*) London, CRC Press 2005 .
- Dale H. Besterfield and others , Total Quality Management Revised third edition ; Pearson Education in South Asia .India 2012
- عبد اللطيف مصلح محمد عايض، ادارة الجودة، الطبعة الأولى جامعة العلوم و التكنولوجيا صنعاء 2012.
- يوسف حجيم الطائي وآخرون، نظم ادارة الجودة في المنظمات الانتاجية والخدمية، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان الأردن 2008.
- مدحت محمد ابو النصر، ادارة الجودة الشاملة استراتيجية كايزن اليابانية في تطوير المنظمات، الطبعة الأولى المجموعة العربية للتدريب والنشر القاهرة مصر 2015
- جمال طاهر أبو الفتوح حجازي، ادارة الانتاج والعمليات مدخل ادارة الجودة الشاملة ،مكتب القاهرة للطباعة والتصوير، القاهرة 2002.
- محمد ابدوي حسين، تخطيط الانتاج و مراقبته، الطبعة الثانية دار المناهج للنشر و التوزيع، عمان الأردن، 2004
- محمد أحمد عيشوني، ضبط الجودة الاحصائي باستخدام برامج ميكروسوفت اكسل و مينيتاب، جامعة الحائل، مركز النشر العلمي و الترجمة، 2013
- محمد عبد الرحمان إسماعيل، الرقابة الإحصائية على العمليات، معهد الإدارة العامة، مركز البحوث المملكة العربية السعودية، 2006
- محمد أحمد عيشوني، ضبط الجودة تقنيات أساسية و تطبيقاتها في المجالات الانتاجية و الخدمية ،، الطبعة الثانية دار الأصحاب للنشر و التوزيع 2014
- سماعيل القراز، ضبط الجودة النظرية و التطبيق الطبعة الأولى، دار الدجلة، 2015 .
- عبد الكريم محسن، ومجيد النجار صباح. إدارة الإنتاج والعمليات. بغداد، العراق: دار النشر الذاكرة للنشر والتوزيع. 2012
- ثانياً: الرسائل والمذكرات

- يحيى برويقات عبد الكريم، اشكالية تطبيق ادارة الجودة الشاملة في المؤسسات الصناعية الجزائرية
الحاصلة على ايزو 9001، رسالة لنيل درجة دكتوراة في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية
والتجارية وعلوم التسيير جامعة ابو بكر بلقايد تلمسان 2008-2009
- فتيحة حبشي، ادارة الجودة الشاملة دراسة تطبيقية في وحدة فرمال لإنتاج الأدوية بقسنطينة، أطروحة
مقدمة لنيل شهادة دكتوراه في العلوم الاقتصادية تخصص اقتصاد كمي، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية
وعلوم التسيير، جامعة منتوري قسنطينة، 2006-2007.