بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كلية الدراسات العليا

عمادة التطوير والجودة

دور خرائط المراقبة فى ضبط جودة المنتجات في شركة أبو كليوة

The Role of Control Charts In The Quality Control of the Products in Ubu Klewa Company

بحث تكميلي مقدمة لنيل درجة الماجستير فى إدارة الجودة الشاملة والإمتياز

إعداد الطالبة:

تهاني محمد الخليفة الطيب الحسن

إشراف الدكتور:

أشرف حسن إدريس

1442هـ/ 2020م

بسم الله الرحمن الرحيم

الآيـــــــــة

قال تعالي :

(مَا يَلْفِظُ مِنْ قَوْلٍ إِلَّا لَدَيْهِ رَقِيبٌ عَتِيدٌ) ﴿١٨﴾ .

صدق الله العظيـم

﴿سورة ق/الأية 18﴾

الإهـــــــداء

* **الى روح أبي الغالي** ،،، أول من علمني حب العلـم والبذل للعلـم،،،ياسندا كان يقوي ظهري وحاجزا كان يقف أمام أنهيار نفسي رحمك الله .

* **الى أمي الحنون** ،،،،،القلب النابض التي كانت دعواتها سر نجاحي . ،،

لله درهما وعند الله جزاؤهما . رب أرحمهما كما ربياني صغيرا .

***الى إخوتي وأخواتي** ،،،،، رياحين حياتي في الشدة والرخاء .

***الى أساتذتنا الأوفياء** ،،،،فيكـم تنساق الأحرف وتتبارى الكلمات،،،وتصور أجمل اللحظات التي ستبقى في مخيلة الذكريات ،،،كنتـم وستظلون في مخيلتنا .

***الى زملائنا الكرام** ،،،أنتـم الورود التي تبسـم عبيرها،،نفخر بكـم ونعتز بوجودكـم،،،أصبحتـم زهورا في حديقة حياتنا،،وتجري في عروقنا دمائكـم وحبكـم،،،

الشكر والعرفان

الحمد لله الذي لا يحمد سواه أحد ،،،حمدا طيبا مباركا فيه ،،،والشكر أولا وأخيرا لله رب العالمين،،،الذي يسر لنا هذا الطريق ،،،وأسأل الله تعالى أن يعيننا على إكمال هذه المسيرة،،،إلى كل من حمل قلماً يعلم به الآخرين ،،، أتقدم بأسمى أيات الشكر والتجله لجامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا كلية الدراسات العليا عمادة التطوير والجودة ،،،وإلى كل من داخله عزيمة تدفعه للنجاح والتفوق وكل مثابر ومجاهد في طريق العلم والتعلم والمعرفة،،، ، وافر شكري وإمتناني للجهات التي ساعدتني في الحصول على المعلومات ،،، وأتقدم بجزيل الشكرإلى أسرة مصنع أبوكليوة لمعجون الأسنان ،،، والشكر أجزله للهيئة السودانية للمواصفات والمقاييس ،،،،

وأخص بالشكر :

الدكتور / أشرف حسن إدريس

الذي قام بالإشراف على هذا البحث لما بذله من جهد ومتابعة وتوجيه وإشراف الذي نقول له بشراك قول رسول الله صلى الله عليه وسلم (إن الحوت في البحر والطير في السماء، ليصلون على معلم الناس الخير)،،، والشكر أخيرا إلى من تتوارى الكلمات خجلاً في وصف مدى شكرنا وتقديرنا لهم أخواني وسندي في الحياة مهند ،الفاضل.

مستخلص البحث

تناول هذا البحث دور خرائط المراقبة في ضبط جودة المنتجات بمصنع أبوكليوة لمعجون الأسنان ، يهدف البحث إلى تطوير معايير الجودة في ظل الإنتاج الضخم والأسواق المفتوحة والسلع المنافسة بحيث أصبحت الرقابة عليها أكثر أهمية لتلبية متطلبات المستهلك ولمواجهة التحديات التي تواجه الصناعة .

تتمثل مشكلة البحث في عدم القدرة على تطبيق تقنية خرائط المراقبة لضبط جودة المنتج ، و تكمن أهمية البحث في بناء خرائط لمراقبة الإنتاج بأسس علمية صحيحة وإلقاء الضوء على خرائط المراقبة. افترض البحث أن خرائط المراقبة أداة دقيقة لمراقبة جودة المنتجات .

استخدم البحث المنهج الوصفي التحليلي وتم أخذ عينة عشوائية من خط الإنتاج في الفترة (11/3 _ 2018/12/3م) ،عدد العينات (26) حيث شملت العينة على بيانات قياسات لخصائص (الوزن ،حجم الرغوة، الرقم الهيدروجيني، عدد الوحدات المعيبة لمعجون أبوكليوة) واستخدمت خرائط المراقبة لتحليل هذه البيانات باستخدام برنامج SPSS and Minitab .

أهم النتائج التي توصل إليها البحث أن معجون أبوكليوة مطابق للمواصفات المحددة لخصائص (الوزن– الرقم الهيدروجيني– حجم الرغوة) ، وجود عدة انحرافات خارج حد المراقبة العلوي تتمثل في عدم مطابقة نسبة الوحدات المعيبة وهذه النتيجة غير مرضية حيث لم تكن جميع عينة البحث تحت الرقابة الإحصائية .

قدم البحث بعض التوصيات والتي من أهمها ضرورة استخدام خرائط مراقبة الجودة في جميع المراحل الإنتاجية لكشف الخلل بشكل مبكر والعمل على تصحيحه ، وإجراء دراسات جديدة حول مراقبة الجودة في المصنع من خلال متغيرات جديدة.

Abstract

The research examined the Role of control charts in the quality control of the product in Abukaliwa factory .

The research aims to investigate the need to development quality standard in light of mass production, open and competitive markets. Quality control has become more important to meet consumer requirement and face the industry challenges .

The research problem is lack the ability to apply Control Charts technique to control the quality of product , The importance of research in building Mabs to monitor production on sound scientific foundations and spotlight on Control Charts . The research assumed that monitoring charts are an accurate tool for controlling product quality.

The Research used the analytical descriptive method , The A random sample was taken from the production line in the period (3/11 – 3/12/2018), the number of samples (26), where the sample included date for measurement of the property (weight, foam size, PH, number of units packed for Abukaliwa paste) and Monitoring charts were used to analyze this data by means of SPSS and Minitab program .

Important results that the researcher research by applying these charts to the samples that were taken from the final product is that Abukaliwa paste conformity for the specified specifications for the properties (weight, foam size, PH) , the presence of several deviations outside the upper control limit represented by lack of conformity of defective units. Consequently these results are not satisfactory, as not all the study sample was under statistical control. The study also presented some recommendations, the most important of which is the need to use quality control charts at all production stages to detect the defect early and work to correct it, and to conduct new studies on quality control in the factory through new variables.

الفهرست والمحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
الآية	أ
الإهداء	ب
الشكر والعرفان	ج
المستخلص باللغة العربية	د
المستخلص باللغة الإنجليزية	هـ
الفهرس والمحتويات	و
فهرس الجداول	ي
فهرس الاشكال	ك
الفصل الاول المقدمة	
1-1 تمهيد	1
1-2 مشكلة البحث	2
1-3 فروض البحث	2
1-4 أهداف البحث	2
1-5 أهمية البحث	3
1-6 منهج البحث	3
1-7 حدود البحث	3
1-8 مصطلحات البحث	3
1-9 الدراسات السابقة	4
1-10هيكلة البحث	11
الفصل الثاني الإطار النظري	
المبحث الأول : خرائط المراقبة الإحصائية	12
2-1-1 مفهوم خرائط المراقبة الإحصائية	12

2-1-2 نظرية خرائط المراقبة	13
2-1-3 خريطة المراقبة وإختبار الفروض	16
2-1-4 أهداف خرائط المراقبة وفوائدها	16
2-1-5 خطوات إعداد خرائط المراقبة	18
2-1-6 تطبيق خريطة المراقبة	22
2-1-7 تفسير خريطة المراقبة	23
2-1-8 أنواع خرائط المراقبة	25
2-1-8-1 خرائط المراقبة للمتغيرات	24
2-1-8-1-1 خريطتا الوسط الحسابي والمدى	26
2-1-8-1-2 خريطتا الوسط الحسابي والانحراف المعياري	29
2-1-8-2 خرائط المراقبة للخواص	31
2-1-8-2-1 خريطة نسبة الوحدات المعيبة P-CHART	31
2-1-8-2-2 خريطة عدد الوحدات المعيبة NP-CHART	32
2-1-9 تحليل مقدرة العمليات	32
2-1-9-1 مؤشرات المقدرة	33
2-1-9-1-1 مؤشر مقدرة العملية Cp	33
2-1-9-1-2 مؤشر نسبة المقدرة Cr	35
المبحث الثاني : الرقابة على الجودة	36
2-2-1تمهيد	36
2-2-2 التطور التاريخي للرقابة على الجودة	36
2-2-3 مفهوم الرقابة على الجودة	37
2-2-4 حلقة PDCA	38
2-2-5 أهمية الرقابة على الجودة	36
2-2-6 أهداف الرقابة على الجودة	40
2-2-7 مراحل الرقابة على الجودة	41
2-2-8 المراقبة الإحصائية على الجودة	41
2-2-8-1 تقنيات المراقبة الإحصائية	42

2-2-8-2 التدريب على السيطرة الإحصائية للعملية	51
2-2-9 الأدوات الإحصائية للرقابة على الجودة	52
المبحث الثالث : مفاهيم الجودة	61
2-3-1 مفهوم الجودة	61
2-3-2 التطور التاريخي للجودة	64
2-3-3 أهمية الجودة	67
2-3-4 أبعاد الجودة	68
2-3-5 الجودة والمواصفات القياسية	69
2-3-6 تكاليف الجودة	71
المبحث الرابع : المنتج	72
2-4-1 تمهيد	72
2-4-2 الصناعة في السودان	72
2-4-3 نبذة عن صناعة معجون الأسنان	72
2-4-4 نبذة عن مصنع أبوكليوة لمعجون الأسنان	73
2-4-5 مفهوم المنتج	73
2-4-6 تصنيف المنتجات	75
2-4-7 عناصر المنتج	76
2-4-8 دورة حياة المنتج	78
2-4-9 مسؤولية تحقيق الجودة في الإنتاج	80
2-4-10 الإختلافات في الإنتاج وأسبابه	82
الفصل الثالث **إجراءات البحث**	
3-1 تمهيد	85
3-2 منهج البحث	85
3-3 مجتمع البحث	85
3-4 عينة البحث	85
3-4-1 وصف بيانات البحث	86

3- 5 طرق جمع البيانات	86
3-6 التعريف الإجرائي لمتغيرات البحث	86
3-7 أداة البحث	86
3-8 وصف خرائط المراقبة	87
3-9 ثبات وصدق أداة البحث	88
3-10 الأساليب الإحصائية المستخدمة	88
3-11 إختبار صحة فرضية البحث	89
الفصل الرابع **الاطار التطبيقي** **تحليل البيانات وتفسير النتائج**	
4-0 تمهيد	90
4- 1 خرائط المراقبة لوزن معجون أبوكليوة	90
4-2 خرائط المراقبة للرقم الهايدروجيني لمعجون أبوكليوة	110
4 -3 خرائط المراقبة لحجم الرغوة لمعجون أبوكليوة	125
4-4 تطبيق على خريطة نسبة الوحدات المعيبة	140
الفصل الخامس **النتائج والتوصيات والخاتمة**	
5-1النتائج	144
5-2 التوصيات والمقترحات	145
5 -3 الخاتمة	146
قائمة المصادر والمراجع والملاحق	
المراجع العربية	147
المراجع الأجنبية المترجمة	150
المواقع الإكترونية و المجلات و المنتديات	150
الدراسات السابقة	151
الملاحق	

فهرست الجداول

الرقم	الجدول	الصفحة
2-1-1	أنواع خرائط المراقبة	25
2 -2-1	ملخص قرارات معاينة القبول	47
2-3-1	الفرق بين الإدارة التقليدية وإدارة الجودة الشاملة	67
2-4-1	الإستراتيجيات الخاصة بكل مرحلة بدورة حياة المنتج	80
4-1	الأوساط الحسابية والمدى لعينات الوزن لماكينة التعبئة (جناح يمين)	91
4-2	الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية لعينات الوزن لماكينة التعبئة (جناح مين)	96
4-3	الأوساط الحسابية والمدى لعينات الوزن لماكينة التعبئة (جناح شمال)	101
4-4	الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية لعينات الوزن لماكينة التعبئة (جناح شمال)	106
4-5	الأوساط الحسابية والمدى لعينات الرقم الهيدروجيني (PH) للمعجون	111
4-6	الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية لعينات الرقم الهيدروجيني (PH) للمعجون	119
4-7	الأوساط الحسابية والمدى لعينات حجم الرغوة لمعجون أبوكليوة	126
4-8	الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية لعينات حجم الرغوة لمعجون أبوكليوة	133

فهرست الأشكال

الرقم	الشكل	الصفحة
1-1-2	خريطة المراقبة	
1-2-2	PDCAحلقة	39
2-2-2	الرقابة على العملية	48
3-2-2	أشكال الإنتشار للعلاقة بين متغيرين	56
4-2-2	خريطة السبب والأثر	57
1-3-2	دورة عمليات الجودة	66
1-4-2	المستويات المختلفة لمفهوم المنتج	74
2-4-2	عناصر المنتج	77
1-4	خريطة الوسط الحسابي للوزن لمعجون أبوكليوة (ماكينة التعبيئةجناح يمين)	93
2-4	خريطة المدى للوزن (ماكينة تعبئة جناح يمين)	64
3-4	خريطة الوسط الحسابي للوزن(ماكينة تعبئة جناح يمين)	98
4-4	خريطة الإنحراف المعياري (ماكينة تعبئة جناح يمين)	99
5-4	خريطة الوسط الحسابي للوزن(ماكينة تعبئة جناح شمال)	103
6-4	خريطة المدى (ماكينة تعبئة جناح شمال)	104
7-4	خريطة الوسط الحسابي للوزن(ماكينة تعبئة جناح شمال)	108
8-4	خريطة الانحراف المعياري(ماكينة تعبئة جناح شمال):	109
9-4	خريطة الوسط الحسابي لل PH	112
10-4	خريطة توضح حدي الضبط لخريطة الوسط الحسابي لل PH	114
11-4	خريطة الوسط الحسابي المعدلة للرقم الهيدروجيني	115
12-4	خريطة المدى للرقم الهيدروجيني	116
13-4	خريطة المزدوجة للرقم الهيدروجيني (خريطتي الوسط الحسابي والمدى)	117
14-4	خريطة الوسط الحسابي ل PH	120
15-4	خريطة توضح حدود الضبط لخريطة الوسط الحسابي ل PH	121
16-4	خريطة الوسط الحسابي المعدلة لل PH	122
17-4	خريطة الإنحراف المعياري	123
18-4	خريطة الوسط الحسابي لحجم الرغوة	128
19-4	خريطة توضح حدي الضبط لخريطة الوسط الحسابي لحجم الرغوة	129

4-20	خريطة المدى لحجم الرغوة	130
4-21	الخريطة المزدوجة لحجم الرغوة (الوسط الحسابي والمدى)	131
4-22	خريطة الوسط الحسابي لحجم الرغوة	135
4-23	خريطة توضح حدي الضبط لخريطة الوسط الحسابي لحجم الرغوة	136
4-24	خريطة الإنحراف المعياري لحجم الرغوة	137
4-25	الخريطة المزدوجة لحجم الرغوة (الوسط الحسابي والإنحراف المعياري)	138
4-26	خريطة نسبة الوحدات المعيبة 2%	140
4-27	خريطة نسبة الوحدات المعيبة بعد التعديل	141

الفصل الأول

المقدمة

المقدمة

1-1 تمهيد :

لقد أصبح موضوع تسيير وضمان جودة المنتجات الصناعية والرقابة عليها بمثابة القاسم المشترك لمختلف الإهتمامات الإقتصادية والإدارية في كافة الدول النامية والسائرة في طريق النمو على حد سواء وهذا كنتيجة طبيعية لوعي متزايد إنتهت إليه معظم الشركات الصناعية والأجهزة الحكومية والإدارية المهتمين بتطوير الأساليب الإدارية كمدخل أساسي لمواجهة التحديات المستقبلية المرتبطة بالمحيط التنافسي الذي تنشط فيه الشركات مما أدي إلى تطوير مفاهيم الجوده وأساليب مراقبتها هذه الأساليب تؤدي إلى رفع وتحسين نوعية المنتجات والتقليل من التكاليف الشئ الذي يمكنها من الحفاظ على الحصة السوقية وكسب رضا الزبون، فمع إرتفاع مستوي التعليم والوعي أصبح الزبون أكثر إدراكا وفهما وتطورا مع مجريات الأمور فبجانب السعر أصبح يبحث عن الجودة التنافسية التي تضمن تلبية إحتياجاته ومتطلباته.

ومن التطورات الأخيرة في ميدان مراقبة الجوده إدخال الطرق الرياضية والإحصائية في عمليات المراقبة سواء بالنسبة للمواد المشتراة أو السلع المنتجة، فقد أدي إستخدام نظرية الإحتمالات والأدوات الإحصائية في مراقبة الجودة إلى زيادة الدقة في عملية المراقبة والسرعة في القيام بهذه الوظيفة.

فمن خلال خرائط المراقبة الإحصائية نستطيع التمييز بين نوعين من التغيرات التي تطرأ على العملية الإنتاجية، الأولى تسمي التغيرات الطبيعية وهي ناتجة عن أسباب عشوائية تحدث بالصدفة المحضة خلال العملية الإنتاجية ويكون تاثيرها على العملية بسيطا، وبالتالي لا داعي لضبطها، والثانية تسمي التغيرات المحدده وهي راجعة إلى تغيرات غير طبيعية نتيجة اسباب خاصة تؤدي إلى إنحرافات واضحة في خريطة المراقبة لذلك يجب البحث عنها وتصحيحها مثل إنخفاض جودة المواد الخام أو تغيرات ناتجة عن كفاءة اللآلات. يهدف البحث إلى قياس دورخرائط المراقبة في ضبط جودة المنتجات ، بناء على ما سبق يأتي البحث كمساهمة علمية مدى دور خرائط المراقبة في ضبط جودة المنتجات .

1 -2 مشكلة البحث:

معظم شركات القطاع الخاص الإنتاجية ليست لديها القدرة على تطبيق التقنيات الإحصائية لضبط الجودة علي أسس علمية سليمة، وتفتقر بالتالي إلى أهم متطلبات وشروط الإرتقاء على سلم المنافسة والتنافسية من خلال اللجوء إلى إستخدام خرائط مراقبة الجودة كواحدة من الأدوات الإحصائية الرئيسية في مراقبة وضبط سير العملية الإنتاجية كونها تقوم على إتباع خطوات مبنية على أسس رياضية التي بدونها يصعب تحديد مواضع الخلل أثناء عملية الإنتاج ويصعب بالتالي تصحيح الأخطاء المحتمله في الوقت المناسب. لذلك تطرق البحث إلى هذه المشكله من خلال حالة تطبيقية عملية (مصنع) من شأنه أن يسهم في توضيح جوانبها، ليتمكن من وضع المنهجية السليمه لتلافيها.

1-3 فروض البحث :

1-3-1 الفرضية الرئيسية :

خرائط المراقبة أداة دقيقة لمراقبة جودة المنتجات.

1-3-2 الفرضيات الفرعية :

1 - معجون أبوكليوة غير مطابق للمواصفات المحددة لخصائص (الوزن – الرقم الهيدروجيني (PH) – حجم الرغوة).

2- العمليات الإنتاجية قادرة على تحقيق خاصية الجودة ضمن المواصفات المحددة لخصائص (الوزن – الرقم الهيدروجيني(PH) – حجم الرغوة) .

3- نسبة الوحدات المعيبة لمنتج معجون أبوكليوة مطابقة لمواصفات الجودة المحددة .

1 - 4 أهداف البحث:

يهدف البحث الى تحقيق الأهداف التالية:

1 – قياس دور خرائط المراقبة في ضبط جودة المنتجات .

2 – مراقبة سير العملية الإنتاجية .

3 – قياس جودة المنتج أثناء العملية الإنتاجية والتأكد مما إذا كانت مطابقة للمواصفات المحددة مسبقا.

4- تحديد موطن الخلل وزمانه ومكانه وبالتالي يسهل من عملية الإجراءات التصحيحية.

5- تقديم العديد من التوصيات مما يمكن من الأستفاده منها عمليا في تحسين المنتج .

1 – 5 أهمية البحث:

1 – 5 –1 أهمية علمية :

سيتناول البحث أهمية علمية حيث أن خرائط الجودة الإحصائية من ناحية أكاديمية في الوقت الحاضر تشكل أهمية كبرى في تحديد جودة المنتج .

1 – 5 –2 أهمية عملية :

إن هدف الوصول إلى ناصية المنافسة والتنافسية بتحقيق هدفي الجودة العالية والسعر المناسب غير ممكن التحقيق بالمستوى الأمثل إلا بمراقبة وضبط العملية الإنتاجية أو الخدمة بإستخدام أدوات مراقبة الجودة المعتمدة على خرائط المراقبة الإحصائية، ومن هنا تاتي أهمية البحث من خلال الإضاءة علي هذه العوامل والقيام بالتطبيق العملي لهذه الخرائط وإجراء التحليل الإحصائي المستمر للتغيرات في العملية الإنتاجية لتحسين الأداء.

1–6 منهج البحث :

إعتمد البحث المنهج التحليلي الوصفي لتناسبه مع بيانات الدراسة .

1– 7 حدود البحث:

1–7–1 الحدود الموضوعية:–

ينحصر هذا البحث في معرفة دور خرائط المراقبة فى ضبط جودة المنتجات (مصنع أبو كليوة لمعجون الأسنان).

1–7–2 الحدود الزمانية : 2018 – 2019.

1–7–3 الحدود المكانية: يطبق البحث على مصنع أبوكليوه بمدينة (أم درمان– السودان) أسس خصيصا لصناعة معجون الأسنان، حيث يحتل هذا المصنع موقع جغرافي متميز.

1 – 8 مصطلحات البحث :

Control Chart: تعني خرائط المراقبة .

Central Line: تعني الحد الأوسط للمراقبة (المستوى الأمثل لجودة الإنتاج).

Upper Control Limit: تعني الحد الأعلى للمراقبة.

Lower Control Limit: تعني حد الأدني للمراقبة .

1 -9 الدراسات السابقة :

1- 9 -1 الدراسات السودانية:-

1- شيرين محمد علي جعفر: بعنوان ضبط الجودة الإحصائية للخدمات بصالة المغادرة في مطار الخرطوم الدولي، مايو 2010م، هدف الدراسة هو معرفة مدى ضبط الزمن إحصائيا أم لا ومن ثم التحسين المستمر للوصول لأعلى مستويات الجودة والدقة والإمتياز في أداء الخدمات بالمستوى الذي يرضي العملاء ويرتقي بالخدمة، استخدمت الدراسة بيانات المسافرين من الصالة من منتصف مارس الي منتصف أبريل 2010 م. ومن أهم النتائج التي تم التوصل اليها عدم تحقق فرضية الدراسة التي تنص الزمن المستغرق لتكملة إجراءات المسافرين في كل نقطة خدمة تحت الضبط الإحصائي، وخلصت إلى أهم التوصيات وهي إعتماد استخدام الوسائل الإحصائية لمراقبة جودة الخدمات لما لها من أثر في الحفاظ على مستوى الخدمة المقدمة وفق المواصفات المحددة لها.

2- علي أبشر فضل المولى سليمان: بعنوان إستخدام ضبط الجودة الاحصائية في مراقبة الانتاج دراسة حالة مصنع سعيد للمواد الغذائية، جمهورية السودان 2010 م. هدف الدراسة هو التعرف على أهم الوسائل الإحصائية المستخدمة في ضبط الجودة الاحصائي للجودة. تم استخدام خرائط المراقبة الإحصائية. أهم النتائج التي توصل اليها أن منتجات مصنع سعيد للمواد الغذائية مراقبة إحصائيا، كما أن منتجات مصنع حسنين للغزل والنسيج تخضع لرقابة الجودة الاحصائية، وخرائط المراقبة أهم الأساليب الإحصائية المستخدمة لمراقبة جودة الانتاج، وهي وسيلة لكشف الأخطاء في العملية الإنتاج.

3- دراسة زينب عثمان صالح بشير: بعنوان ضبط الجودة في كلية العلوم جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا. دراسة حالة على معدلات طلاب قسم الأحصاء، جمهورية السودان 2013 م. أهداف البحث هي تشجيع التميز الجامعي، تشجيع التحسينات المؤسسية، خلق روح التنافس الإيجابي بين الجامعات ، للتحليل تم استخدام خرائط المراقبة عن طريق برنامج اكسل . أهم النتائج التي توصلت اليها هي أن مراقبة جودة طلاب قسم الاحصاء بإستخدام معدلاتهم خلال الأربع سنوات غير مجدية ونتائجها غير مرضية مقارنة بمراقبة جودة طلاب قسم الإحصاء باستخدام معدلاتهم التراكمية حيث كانت النتائج مرضية وجميع عينة الدراسة كانت تحت الرقابة

الإحصائية. خلصت الي أهم التوصيات هي أن يكون هناك تعاون وثيق بين الجامعات وسوق العمل لتحديد مواصفات القوى المطلوب إعدادها

4- دراسة رحاب عثمان شيخ ادريس: بعنوان استخدام خرائط الرقابة الاحصائية لتقييم جودة صناعة السكر في السودان، دراسة حالة مصنع سكر الجنيد، جمهورية السودان 2014 م. هدف الدراسة هو إمكانية استخدام الطرق الإحصائية من خلال تطبيق خرائط ضبط الجودة للمتغيرات مع التركيز على خرائط الوسط الحسابي والمدى. للتحليل تم استخدام خرائط ضبط الجودة الاحصائية. أهم النتائج التي توصلت اليها هي وزن ولون السكر في مصنع الجنيد يقعان ضمن حدود الضبط الإحصائي. خلصت الي أهم التوصيات هي ضرورة استخدام خرائط الرقابة الإحصائية في خط الإنتاج.

5- دراسة فائزه عبد العزيز الحاج أحمد: بعنوان تطبيق معايير الجودة الإحصائية على الخدمات المصرفية على الخدمات في ولاية الخرطوم، جمهورية السودان 2014م . هدف الدراسة هو مساعدة إدارة المصارف بتزويدها بالمعلومات الضرورية التي تمكنها من معرفة مستوى الخدمات المقدمة للعملاء من وجهة نظرهم، وأيضا لتكون بمثابة قاعدة معلومات لإدارة المصارف في ولاية الخرطوم لتمكنها من ترشيد القرارات التي تتخذها. تم استخدام الأوساط الحسابية والإنحراف المعياري وتحليل البيانات بغرض وصف وتقييم جودة الخدمات التي تقدمها، وتقنية خرائط للمتغيرات لمعرفة مدى تطبيق معايير الجودة الإحصائية.أهم النتائج التى توصل إليها أن وجهة نظر العملاء حول جودة الخدمات المقدمة من قبل البنك كانت عالية من حيث الأبعاد الخمسة (التجسيد، راي العاملين، إستخدام المعايير الدولية، الخدمة الفعلية، إدارة الوقت) خلصت الى أهم التوصيات هى استخدام المعايير الدولية والدوال الإحتمالية لتقييم جودة الخدمات التى تقدمها أو إستقصاء آراء العملاء لمعرفة إحتياجاتهم.

6- دراسة ميساء الماحى عبدالوهاب محمد: بعنوان مراقبة جودة المنتجات البترولية باستخدام خرائط الرقابة الإحصائية، دراسة حالة مصفى الخرطوم، جمهورية السودان 2015م. هدف البحث هوتقييم جودة المنتجات النفطية (الديزل والبنزين).

تم استخدام خرائط الرقابة الإحصائية فى ضبط جودة المنتجات النفطية. أهم النتائج التى توصلت إليها هى جودة منتج الديزل غير مطابق للمواصفات (كثافة الديزل ودرجة الوميض) بينما الرقم الستيانى لمنتج الديزل مطابق للمواصفات. أيضا خرجت أن كثافة البنزين غير مطابقة

للمواصفات. خلصت إلى أهم التوصيات ضرورة استخدام خرائط الرقابة الإحصائية لمراقبة جودة المنتجات النفطية لمصفاة الخرطوم، وتدريب العاملين فى ضبط الجودة بإستحدام خرائط الرقابة الإحصائية ومراجعة وتحديث حدود مواصفات المنتجات النفطية.

7- دراسة ضحى محمود احمد محمود ولينا عبدالقادر الأمين ابراهيم ولينا حسين العبيد سعد: بعنوان تطبيق خرائط ضبط الجودة باستخدام SPSS، دراسة حالة المصانع والمؤسسات في السودان 2016م أهداف البحث هي كيفية استخدام خرائط ضبط جودة الإنتاج باستخدام الحزم الإحصائيةSPSS، مساعدة الشركات والمؤسسات عن طريق وضع حلول ملائمة لمشاكل إنتاجها، التأكد من النوعية القياسية للمنتج واقعه ضمن الحدود القياسية الممكنه.تم استخدام خرائط المراقبة لتحليل البيانات ببرنامج SPSS. توصلت الي أهم النتائج هي مراقبة جودة البيانات المستخدمة كانت تحت المراقبة الإحصائية لخرائط (الوسط الحسابي، والمدى والوسط الحسابي، الانحراف المعياري، نسبة المعيب، عدد الوحدات المعيبة)، ام خرائط المشاهدات الفردية والمدى المتحرك لم تكن جميع بياناتها داخل حد المراقبة ولكن تم حذف بعض البيانات للتعديل وبعدها تم إستقرار العملية.

8- دراسة أمل شيخ الدين محمد عبدالله: بعنوان استخدام خرائط الإحصائية لضبط ومراقبة العملية الإنتاجية، دراسة مصنع دريم للمواد الغذائية 2017م. هدف البحث هو التعرف على واقع جودة الإنتاج لمصنع دريم والأدوات الإحصائية المستخدمة في ضبط الجودة الاحصائي. تم استخدام المنهج الوصفي والتحليلي باستخدام أسلوب خرائط الرقابة منها خرائط مراقبة المتغيرات والتي تضم خريطة الوسط الحسابي وخريطة الإنحراف المعياري وخريطة المدى، توصلت الي أهم النتائج من خلال خريطة الوسط الحسابي والمدى تبين أن العملية الإنتاجية مستقرة ومنضبطة إحصائيا. أهم التوصيات التي توصلت إليها هى استخدام خرائط المراقبة الاحصائية في جميع المراحل الإنتاجية، ووضع برامج دورية تدريبية تطويرية متخصصه في مجال الجودة وأهمية قياس مقدرة العملية الإنتاجية لمعرفة قابليتها على تحقيق خاصية الجودة ضمن المواصفات المحددة.

9. دراسة مصعب خلف الله الفاضل علي: بعنوان تقليل فاقد البلاستيك باستخدام أدوات الجودة، دراسة حالة مصنع ماكس 2017م. هدف الدراسة هو تقليل نسبة التالف أثناء الإنتاج بمصنع ماكس. تم استخدام خرائط السريان، ومخططط ايشكاوا. أهم النتائج التي توصل اليها أن استخدام

أدوات الجودة في حساب وتحليل عمليات التصنيع والتحكم فيها وتقليل تالف الناتج أثناء عملية الإنتاج. خلصت الي أهم توصيات هي استخدام 6 سيقما في ضبط عمليات الإنتاج ودراسة تاثيرها في الفاقد، وأجراء دراسة على تاثير البئية (الحرارة،الصوت، القماش) والنفسية (السلوك، الوعي) للعامل وتاثيرها على الإنتاجية.

10- دراسة بابكر قاسم عبد الحميد جلال: بعنوان تطبيق مدخل الجودة الاحصائي سيجما 6،دراسة حالة مؤوسة البصر الحيرية 2017م. هدف البحث هو التعرف على مدى امكانية تطبيق مدخل الجودة الإحصائية 6 سيقما ودوره في كفاءة الأداء في مؤوسسة البصر الخيرية في السودان والتعرف على دور تطبيق 6 سيقما على جودة الخدمات الصحية، وتقليل الاخطاء الطبية وزيادة رضاء المرضى. تم استخدام المنهج الوصفي والتحليلي. أهم النتائج التي توصلت اليها هي أن تطبيق 6 سيقما له آثر إيجابي على جودة الخدمات الصحية وتقليل الأخطاء الطبية وزيادة رضا المرضى. خلصت إلى أهم التوصيات هي ان تهتم الاداره العليا بالإتجاهات الحديثة في الجودة 6 سيقما، وكذلك الإهتمام بالتقنيات التكنولوجية لتحقيق التحسين المستمر.

1- 9 -2 الدراسات العالمية:

1- دراسة د. طارق الخير: بعنوان استخدام خرائط مراقبة الجودة الإحصائية في شركات القطاع العام الصناعي في سوريا، دراسة حالة الشركة السورية للألبسة الجاهزة في دمشق، جمهورية سوريا 2001م. هدف البحث هوالتعرف على واقع الرقابة على الجودة في الكشف عن أهم العيوب في شركات القطاع العام الصناعي في سوريا. منهج البحث المستخدم هو الأسلوب الوصفي والتحليلي. أهم النتائج التي توصل اليها هي أن العملية تقع ضمن حدود الرقابة. خلصت الي أهم التوصيات: هي الدعوة الي استخدام خرائط مراقبة الجودة الإحصائية.

2- دراسة كحلية امال: بعنوان استخدام الأدوات الإحصائية في الرقابة على جودة المنتجات، دراسة حالة شركة الخزف الصحي بالميلية الجزائر، الجمهورية الجزائرية 2007م. هدف البحث هو الكشف عن أهم العيوب والأخطاء التي تحدث نتيجة لسبب معين يتم البحث عنها وإزالتها بإتخاذ الإجراء التصحيحي والوقائي. استخدمت الباحثة بعض الأدوات الإحصائية ومن بينها خرائط مراقبة الجودة الإحصائية. استخدمت الباحثة الأسلوب الوصفي التحليلي في البيانات. أهم النتائج التي توصلت إليها هي أن العمليات خارج حدود السبطرة عن المراقبة. توصلت الي أهم التوصيات هي ضرورة استخدام خرائط مراقبة الجودة الاحصائية.

3- دراسة فواز حسن احمد قاسم: بعنوان استخدام الأساليب الإحصائية في الرقابة على أهم المشتقات النفطية، دراسة حالة مصفاة عدن 2009م. أهداف الدراسة: هي دراسة جودة المنتجات النفطية في مصفاة عدن ومدى مطابقتها للمواصفات العالمية، وأيضا تطبيق الأساليب الإحصائية لضبط الجودة على المنتجات النفطية في مصافي عدن، وأيضا التأكد من أهمية مراجعة مواصفات المنتجات النفطية وتحديثها. للتحليل تم استخدام خرائط الرقابة الإحصائية. أهم النتائج التي توصلت إليها هي أن جودة منتج الكيروسين تقع في حدود المواصفات المقبولة لجميع خصائص الكيروسين، أيضا أن جودة منتج البترول غير مطابق للمواصفات، وأيضا أن جودة منتج الديزل غير مطابقة للمواصفات. توصلت الي أهم التوصيات هي ينبغي إتباع المواصفات العالمية في إنتاج المنتجات النفطية لتأمين جودة المنتجات وزيادة ربحية المصفاة، أيضا ضرورة إستخدام الاساليب الإحصائية في الرقابة على جودة المشتقات النفطية لما تحققه من كشف للعيوب ورقابة أفضل على الإنتاج.

4- دراسة ليلى مصطفي محمد: بعنوان دورعمليات إدارة المعرفة في تفعيل أساليب السيطره الإحصائية على الجودة، دراسة حالة في شركة العامه لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية في نينوي هدف الدراسة هو محاولات تحديث استخدام الأساليب الإحصائية في السيطرة على الجودة بإعتماد أدوات المعرفة، وتسليط الضوء على التجارب الناجحة في الشركات العالمية (شركة نوكيا للاتصالات، شركة فورد للسيارات) التي تبنت مدخل إدارة المعرفة في مجالات العمل المختلفة. تحليل الإرتباط والإنحدار لإختبار العلاقات بين المتغيرين المستقل (عمليات إدارة المعرفة) والتابع (استخدام أساليب السيطرة الإحصائية للجودة). أهم النتائج التي توصلت اليها هي أن المنظمة المبحوثة لديها توجه نحو الجودة من خلال إنتهاج سياسة منع الخطأ، فضلا عن المعوقات التي توجهها المنظمة في عملية التطبيق.

خلصت الي أهم التوصيات هي العمل على زيادة إهتمام الإدارت العليا تعميم ثقافة الجودة في المنظمة ونشرها. زيادة الاهتمام باعتماد الأساليب العلمية الحديثة في تخزين ونشرالمعرفة وتطبيقها وتوزيعها على المستفيدين منها، كاستخدام الشاشات الإلكترونية لعرض نتائج تطبيق الأساليب الإحصائية للسيطرة على الجودة مثلا.

5- دراسة رحماني مراد ويلقرع ياسين: بعنوان قياس جودة المنتجات باستخدام خرائط الرقابة، دراسة حالة مؤسسة الأسمنت بالحساسنة 2016. أهداف الرسالة هي مراقبة مطابقة جودة الإنتاج

ومكوناته لمؤسسة الأسمنت سعيد المواد المراقبة هي (وزن كيس الاسمنت، نسبة الجير في الأسمنت، نسبة الجبس في الأسمنت). تم استخدام خرائط المراقبة للمتغيرات. أهم النتائج التي توصلت اليها هي أن منتج الشركة غير مطابق لمواصفة الجودة، وأن مسار الإنتاج غير عشوائي. خلصت الي أهم التوصيات هي استخدام خرائط المراقبة للمتغيرات الوصفي.

1-9 - 3 التعليق على الدراسات السابقة:

1- 9- 3- 1 أوجه التشابهة والإختلاف بين هذه الدراسة والدراسات السابقة:

تناولت معظم الدراسات السابقة موضوع مراقبة أوضبط الجودة الإحصائية في ضبط منتجات صناعية حيث طبقت على مجتمع مصانع منتجه للسلع الضرورية وهو مجتمع مشابه لدراسة حالة مصنع أبوكليوة للمعجون الخاصة بهذا البحث، منها دراسة أمل شيخ الدين محمد عبد الله لمراقبة جودة وزن البسكويت، ومنها دراسة مصعب خلف الله الفاضل لمراقبة فاقد البلاستك، وضحي محمود ولينا عبد القادر ولينا حسين لمراقبة المصانع والمؤسسات، ورحماني مراد ويلقرع ياسين لمراقبة جودة منتجات الأسمنت، وميساء الماحي لمراقبة جودة المنتجات البترولية، ورحاب عثمان لمراقبة جودة صناعة السكر، وفواز حسن لمراقبة جودة المشتقات النفطية، وعلي أبشر لمراقبة جودة المنتجات الغذائي، وكحلية آمال لمراقبة جودة الخزف وطارق الخير لمراقبة جودة الألبسة الجاهزة وليلى مصطفى لمراقبة جودة الادوية والمستلزمات الطبية.

أيضا تناولت بعض الدراسات السابقة موضوع مراقبة وضبط الجودة الإحصائية في ضبط خدمات مختلفة حيث طبقت على مجتمع خدمي وهو مجتمع غير مشابهة لدراسة حالة مصنع أبوكليوة للمعجون، ومنها دراسة بابكر قاسم في تطبيق مدخل الجودة ستة سيقما في البصر، وفائزة عبد العزيز في تطبيق معايير الجودة في الخدمات المصرفية، وزينب عثمان في ضبط جودة معدلات الطلاب، وشيرين محمد في ضبط جودة الخدمات بصالة المغادرة بمطار الخرطوم الدولي.

ومما سبق نجد من حيث المجتمع تم تطبيق معظم هذه الدراسات في مجتمع مصانع إنتاج سلع إستهلاكية، وبالمقارنة بمجتمع دراسة حالة مصنع أبوكليوة التي طبقت عليها الباحثه إذاً يوجد تشابه إلى حد كبير بينها وبين مجتمعات هذه الدراسات.

ومن خلال المراجعة المتأنية من قبل الدارس للدراسات التي تناولت خرائط المراقبة كمدخل للرقابة على المنتج في المصانع أوالشركات الإنتاجية يمكن إبداء الملاحظات التالية :

1- تطرقت الدراسات السابقة في مجملها إلى مفاهيم خرائط المراقبة الإحصائية وتعريفها وكيفية الإستفادة من تطبيقها في المصانع .

2 – إتفقت الدراسات في مجملها على أهمية تطبيق خرائط المراقبة الإحصائية كمدخل يعود بالنفع على المؤسسات الإنتاجية .

3- معظم الدراسات إستخدمت المنهج التحليلي الوصفي .

1- 9- 3- 2 ما يميز هذا الدراسة عن الدراسات السابقة :

واجهت هذه الدراسة العديد من التحديات في جمع البيانات المراد دراساتها حيث يفتقر المصنع إلى أهم مكون في قسم ضبط الجودة وهو الوثائق وبالأخص الوثائق التي تقدم دليلاً موضوعياً حول الأنشطة المنفذة أو حول النتائج المتحققة (سجلات المتابعة للمنتج) لأن التوثيق هو الركيزة التي يعتمد عليها الباحثون في البحث عن الحقيقة ويعتبر حلقة وصل متينة تصل الحاضر بالماضي ويعرف به مدى التطور الذي يحصل في العملية الإنتاجية مع مرور الزمن وينبه إلى إي تغيير أو إختلاف للخاصية المرصودة (وزن، حجم الرغوة، الرقم الهيدروجيني PH،.... وغيرها) وبالتالي يوفر معلومات مناسبة للمستفيد منه على وجه الخصوص (قسم الجودة) فتكون عنده سرعة الإحاطة بالمعلومات لإتخاذ الإجراء المناسب. عند التوثيق للوزن معجون أبوكليوة في ماكينتين تعبئية خلال شهر وجدت الباحثة زيادة في وزن معجون أبوكليوة في إحدي الماكينات بصورة ملحوظة مما يسبب خسارة كبيرة للمصنع حيث كانت الزيادة بمتوسط (3 جرام في كل معجون) تقريباً وهذه الزيادة لم تكن ملاحظة على أساس أن زيادة 3 جرام أو 2 جرام ليست إشكالية كبيرة وبعد التوثيق لهذه الماكينة تبين حجم الخسارة لأن إنتاج الماكينة مستمر شهور وسنين وبنفس الزيادة ، وتم حساب الخسارة من جانب الإدارة العليا حيث قدرت بالمليارات في السنة تم إتخاذ قرار إيقاف الماكينة والعمل على صيانتها (تختلف هذه الماكينة عن الأخرى في التصميم).

تم معرفة أهم التحاليل لمعجون الأسنان بواسطة الباحثة وذلك بالرجوع للمواصفات والمقاييس السودانية ومعرفة أهم التحاليل المعملية لمعجون الأسنان مثل (حجم الرغوة، الإنفصال والتخمر، الرقم الهيدروجيني PH وغيرها من التحاليل المهمة لمراقبة المنتج من ناحية الجودة والسلامة) حيث كان المصنع يفتقر لهذه التحاليل داخلياً.

تعتبر هذه الدراسة الحجر الأساسي للجودة داخل المصنع حيث بينت أوجه القصور داخل المصنع ومهدت الطريق لتطبيق نظام إدارة الجودة حيث بينت أهمية الجودة للإدارة العليا للمصنع وتم توفير بعض الأجهزة المعملية للتحاليل المعملية داخل المصنع مع إلتزام الإدارة العليا بتوفير كل مستلزمات المرحلة المقبلة المطلوبة لتطبيق نظام إدارة الجودة في المصنع.

1- 10 هيكل البحث:

يشكل هيكل الدراسة صورة تجسد تركيبته أو هيكله الذي تكون منه، حيث أشتمل على خمسة فصول الفصل الأول يحتوي على المقدمة والفصل الثاني يحتوي على الإطار النظري ويحتوي على أربعة مباحث، المبحث الأول خرائط مراقبة الجودة الإحصائية و المبحث الثاني الرقابة على الجودة والمبحث الثالث يحتوي على مفاهيم الجودة ، والمبحث الرابع المنتج والفصل الثالث يحتوي على إجراءات البحث والفصل الرابع يحتوي على الإطار التطبيقي للدراسة والفصل الخامس يحتوي على النتائج والتوصيات والخاتمة .

الفصل الثاني

الإطار النظري

المبحث الأول : خرائط المراقبة الإحصائية

المبحث الثاني : الرقابة على الجودة

المبحث الثالث : مفاهيم الجودة

المبحث الرابع : المنتج

المبحث الأول

خرائط المراقبة الإحصائية

2 – 1– 1 مفهوم خرائط المراقبة الإحصائية:

تعتبر خرائط المراقبة الإحصائية من الأدوات الإحصائية الهامة المستخدمة في ضبط ومراقبة العملية الإنتاجية وقياس جودة المنتجات أثناء الإنتاج بهدف الكشف عن موطن الخلل والإنحرافات غير المرغوب فيها في الأداء، حيث تحدد خرائط المراقبة الإحصائية زمن الخلل ومكانه وتبين الأسباب المؤديه له، وهذا من شأنه أن يساعد على الكشف المبكر للمشاكل سواءً في طريقة تنفيذ العملية الإنتاجية أو في المنتج قبل إنتاج مزيد من الكميات غير المحققه للمواصفات، مما يعني تخفيض التكاليف. (منتديات الإحصايون العرب، عيشوني، ص1).

تعتبرخرائط المراقبة الأداة الأساسية التي تستخدم للفصل بين إختلافات الأسباب الخاصة والعامة في مخرجات أي عملية . أما تحديد الأسباب الخاصة فيعتمد على نظام قاعدة البيانات في المنظمة.

تتسم مخرجات اي عملية متكررة بالإختلافات مهما عظمت الدقة جودة التصميم ودقة الآلات المستخدمة وتماثل ظروف العمل. وتنقسم هذه الإختلافات إلى:

1) إختلافات أسباب عامة: وهي إختلافات متأصلة وملازمة لاي عملية وتعزى لأسباب كثيرة يصعب تحديدها أو تحديد مصادرها كما لا يمكن تفاديها.

2) إختلافات أسباب خاصة :وهي التي تحدث نتيجة لأحداث غير عادية وغير متوقعة لذا يمكن تحديدها وضبطها.

فإذا كانت الإختلافات ناتجة عن أسباب خاصة فلابد من تحديدها والتخلص منها لأن وجودها يودي إلى أن تكون مخرجات العملية غير متسقة وبالتالي يكون المنتج النهائي غير مطابق للمواصفات.

وتتطلب الرقابة على الأسباب الخاصة ثلاثة أشياء هي :

أ – آلية الكشف عن وجود الأسباب الخاصة.

ب – القدرة على التعقب لإيجاد السبب أو الأسباب الخامة.

ج – القدرة على حل المشكلات.

2- 1- 2 نظرية خرائط المراقبة :

ترجع فكرة خريطة المراقبة (Control Chart) إلى الدكتور والتر شوهارت(Dr. Walter A. Shewhart) الذي كان يعمل بمختبرات هاتف بل الأمريكية باحث عن أسباب رداءة أجهزة الهاتف. ويعتبر شوهارت أول من فرق بين إختلافات الأسباب العامة والاسباب العامة. وظل شوهارت يطور في نظرية خريطة المراقبة إلى أن أصدر في عام 1931 م كتابه الشهير (الرقابة الإقتصادية على جودة المنتج المصنع) (The Eonomic Control Of Manufactured Product Quality) إصدار (Van Nostrand , New YORK) وهذا الكتاب يعد أساس الرقابة الإحصائية على الجودة بمفهومها الحديث.

وخريطة المراقبه هي تمثيل بياني لإحدى خواص جودة منتج أو خدمة ما تستخدم للتمييز بين إختلافات الأسباب الخاصة والأسباب العامة. وخرائط المراقبة من حيث الشكل متماثلة، لأن الخريطة تتكون من ثلاثة خطوط أفقية متوازية:

1- الخط العلوي ويعرف بحد المراقبة العلوي((Upper Control Limit (UCL).

2- الخط الأوسط ويعرف بالخط الوسط أو المركزي ((Centerline(CL) ويمثل القيمة المتوقعة للمتغير (خاصية الجودة) في المدى البعيد أو المستوى الأمثل لجودة الإنتاج.

3- الخط السفلي ويعرف بحد المراقبة السفلي ((Lower Control Limit (LCL).

وتمثل حدود الضبط (UCL , LCL)أقصى ما يمكن قبولة في الخاصية المدروسة بشرط خضوع عملية الإنتاج للضبط الإحصائي، كما أنها تحسب من خلال البيانات التي تنتجها العملية الإنتاجية وتعتبر مؤشراً على مقدرتها على تحقيق المواصفات التي يطلبها المستهلك. (أمين، 2008، ص 2).

ويمثل المحور الأفقي في الخريطة أرقام العينات والتي تعرف بالمجموعات الجزئية (Subgroups).

والمحور الرأسي يمثل إحصاءات العينات (مثل المتوسطات الحسابية للعينات). ويتم في الخريطة توقيع قيم إحصاءات العينة للمجموعات الجزئية في شكل نقاط (أو أي علامات أخرى) متصلة بخطوط مستقيمة ورياضياً يأخذ النموذج العام لخاصية الجودة (W) الصيغة التالية:

$$UCL = \mu_W + L\sigma_W$$
$$CL = \mu_W \qquad \rightarrow (2-1-1)$$
$$LCL = \mu_W - L\sigma_W$$

حيث أن:

UCL ≡ حد المراقبة العلوي.

LCL ≡ حد المراقبة السفلي.

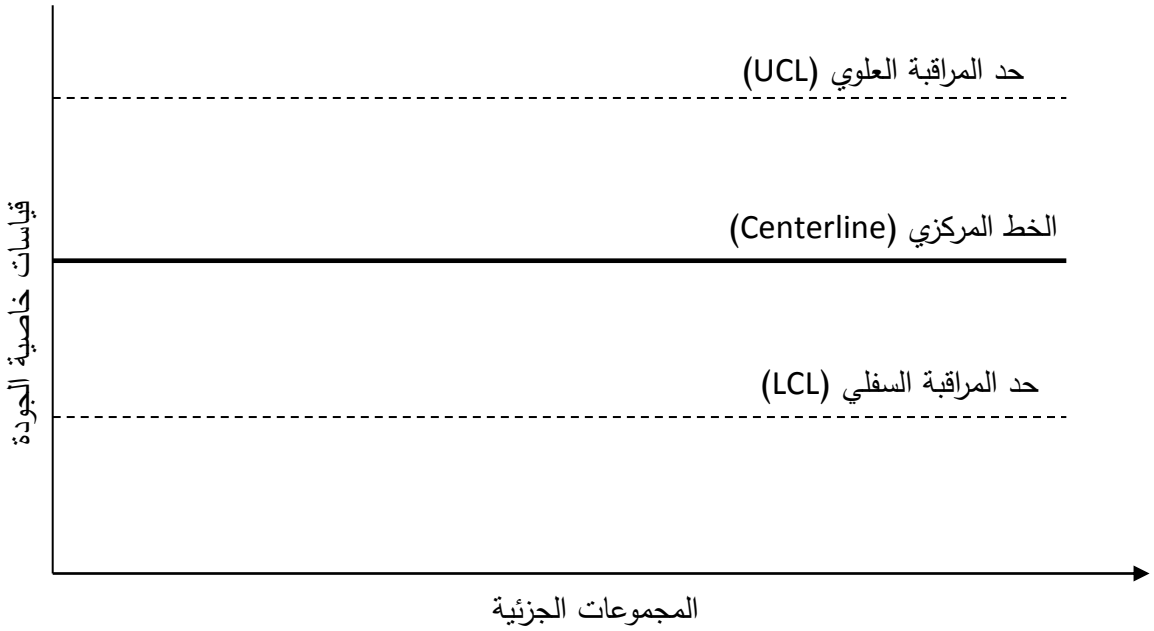
μ_W ≡الوسط الحسابي لخاصية الجودة.

σ_W ≡ الإنحراف المعياري لخاصية الجودة .

L ≡ المسافة المحصورة بين حد المراقبة العلوي أو السفلي والخط المركزي (CL) بوحدات الإنحراف المعياري.

وتحدد قيمة ـافي معظم خرائط المراقبة ب (3) بحيث يكون إحتمال الوقوع في الخطأ من النوع L الأول (إحتمال أن تظهر خريطة المراقبة إشارة لحالة عدم مراقبة عندما تكون العملية في حالة مراقبة) مساويا (0.0027). ويجب الإشارة الي أن إختيار ثلاثة إنحرافات معيارية (3σ) هو إختيار إقتصادي يهدف إلى الموازنة بين إحتمالي الوقوع في خطأ النوع الأول وخطأ النوع الثاني(Besterfield , 2000 ,p.184)، وبالطبع يمكن إختيار قيم أخرى ل−(L) لإعداد خريطة المراقبة كإستخدام (L=3.09) في المنظمات البريطانية(Bissel 1994 , p.116)، كما يمكن تحديد إحتمال الوقوع في الخطأ من النوع الأول والذي يحدد قيمة (L) تلقائياً.

الشكل (2-1-1) يوضح خريطة المراقبة



المصدر: (إسماعيل ، 2006 م)

وتفسر النقاط التي تقع فوق حد المراقبة العلوي أو تحت حد المراقبة السفلى بأنها مؤشرات لوجود أسباب خاصة. في حين يشير وقوع النقاط داخل حدي المراقبة مع عدم وجود أي أنماط واتجاهات غير عشوائية في النقاط إلى عدم وجود أسباب خاصة، ويقال في هذه الحالة أن العملية مستقرة (Stable) أو في حالة المراقبة الإحصائية (in state of statistical control). وتكون العملية خارج المراقبة الإحصائية (out control) في حالة وقوع نقطة واحدة أو أكثر خارج حدى المراقبة (الحد العلوي والسفلي) أو في حالة بروز أنماط غير عشوائية في النقاط حتى في حالة وقوعها داخل حدى المراقبة أو في كلتا الحالتين. كما يجب ملاحظة أن مصطلح خارج المراقبة الإحصائية لا يعني فقدان السيطرة على العملية ومخرجاتها، ففي حالات كثيرة تكون مخرجات العملية خارج المراقبة الإحصائية إلا أن بعض وحداتها مطابقة للمواصفات. وعلى النقيض في حالات أخرى تكون مخرجات العملية في حالة المراقبة الإحصائية ولكنها غير مطابقة للمواصفات.

2- 1- 3 خريطة المراقبة وإختبار الفروض:

يجب أن نشير إلى أن فكرة خريطة المراقبة قريبة لمفهوم إختبار الفروض (Hypotheses Testing) في الإحصاء الاستدلالي (Statistical Inferenc)، حيث يمكن صياغة فرضي العدم والبديل كما يلي:

فرض العدم (H_0): العملية في حالة ضبط إحصائي أو مستقرة.

الفرض البديل (H_1): العملية خارج الضبط الاحصائي أو غير مستقرة، أي توجد أسباب خاصة.

فوقوع أية نقطة داخل حدي المراقبة (العلوي والسفلي) يعني أنه لا يوجد دليل كاف لرفض فرض العدم، مما يعني أن العملية مستقرة، في حين يشير وقوع أية نقطة خارج حدي المراقبة إلى رفض فرض العدم، أي أن العملية خارج المراقبة. وعند اتخاذ القرار حول فرض العدم وجد نوعان من الأخطاء يمكن الوقوع فيهما، إذا رفض فرض العدم الصحيح يطلق عليه الخطأ من النوع الأول (Type I Error) ويستنتج أن العملية خارج المراقبة في حين أنها تكون تحت المراقبة، ويرمز لاحتمال الوقوع في هذا الخطأ ب-(α)، كما أن عدم رفض فرض العدم غير الصحيح يطلق عليه الخطأ من النوع الثاني (Type II Error)، ويستدل منه أن العملية تحت المراقبة في حين أنها خارج المراقبة، ويرمز لإحتمال الوقوع في هذا الخطأ ب-(β). وعلى الرغم من وجه الشبه بين خريطة المراقبة وإختبار الفروض إلا أنه يوجد اختلاف بينهما. ففي اختبار الفروض نختبر عادة صحة الفروض من عدمها في حين نستخدم خريطة المراقبة للكشف عن أية إنحراف في حالة الضبط الإحصائي. فضلاً عن وجود إختبارات أخرى تستخدم للكشف عن وجود أسباب خاصة غير وقوع نقطة خارج حدي المراقبة، مثل وجود أنماط وإتجاهات غير عشوائية في النقاط داخل حدي المراقبة.

2 - 1- 4 أهداف خرائط المراقبة وفوائدها:

تستخدم خرائط المراقبة بصفة أساسية لمراقبة العمليات بهدف تقليل الإختلافات في مخرجاتها. وخريطة المراقبة هي أداة تشخيصية تقيس أداء العملية وتحديد مدى استقرارها. كما توفر الخريطة مؤشرات لتحسين أداء العملية كالإشارة إلى مدى بعد مخرجات العملية عن القيم المستهدفة لها. وبذلك تتاح للمسئولين عن العملية إتخاذ الإجراءات التصحيحية متى ما بدأ أي إتجاهات أو إنحرافات في مخرجات العملية عن الأهداف الموضوعة لها.

وفما يلي أهم أهداف وفوائد استخدام خرائط المراقبة:

1- تحسين المستمر للعمليات الإنتاجية:

إن استخدام خرائط المراقبة يسهم في خفض الحاجة إلى إعادة العمل والإصلاح وتقليل الفاقد في مخرجات العملية.

2- التقليل من حدوث العيوب:

عن طريق تطبيق خرائط المراقبة يمكن منع أو تقليل حدوث عدم المطابقات، لما يسهم به هذا التطبيق بدرجة كبيرة من إستقرار العمليات، أي أن تكون تحت الضبط.

3- منع التعديلات غير الضرورية في العملية:

تسهم خرائط المراقبة في منع أي تعديل غير ضروري في العملية، ويعزى ذلك إلى أنه لا توجد آلية أخرى تستخدم للتمييز بين اختلافات الأسباب العامة والخاصة. فإذا تم تعديل العملية على أساس اختبارات دورية مثلاً، دون الرجوع إلى نتائج خرائط المراقبة ربما يكون ذلك رد فعل غير ضروري لخلفية اختلافات طبيعية، مما يؤدي إلى تدهور أداء العملية.

4- توفير معلومات تشخيصية:

تظهر إتجاهات النقاط في خريطة المراقبة معلومات قيمة قد تسهم في المساعدة في تغيير العملية الذي من شأنه تحسين أدائها.

5- تحديد مقدرة العملية:

توفر خرائط المراقبة معلومات عن مقدرة العملية ومدى وفائها بالمتطلبات، ومعلومات عن قيم معالم العملية المهمة ومدى استقرارها عبر الزمن.

6- إتخاذ القرارات المتعلقة بالعملية الإنتاجية:

كنتيجة طبيعية لتحديد المقدرة الحقيقية للعملية يمكن للكادر الفني والإداري تحديد مواصفات المنتج بشكل دقيق وفعال يسمح بالتوافق بين الإمكانيات الفنية والتقنية للعملية الإنتاجية مع المواصفات التي يرغب فيها المستهلك أو الزبون وبذلك يتحقق مستوى أعلى للجودة.

7- إتخاذ القرارات المتعلقة بالعملية الإنتاجية:

تسمح هذه الخرائط بتحديد مدى إستقرار العملية الإنتاجية ومعرفة فيما إذا كانت العملية واقعة تحت السيطرة أو لا، ففي حالة أن العملية تكون خارج السيطرة والتحكم فإن الخرائط تسمح بالوقوف عليها لبحث وتحديد الأسباب المؤدية إلى ذلك والعمل على إزالتها، كما تسمح خرائط

المراقبة بتحديد فيما إذا كانت التغيرات الحاصلة في خصائص المنتج هي تغيرات طبيعية أم أنها تغيرات غير طبيعية، وقد يكون لها تاثيراً سلبياً على الجودة مما تسببة في إنتاج كميات كبيرة من المنتج دون المواصفات. مما سبق نلاحظ وجود إرتباط بين هذه الأهداف، فلا يمكن تحقيق هدف تحسين الجودة في أي منظمة إلا إذا كانت مقدرة العملية على تحقيق المنتج حسب المواصفات عالية جدا، كما أن مقدرة العملية مرتبطة بالتحديد الدقيق لمواصفات المنتج التي تحقق رغبات ومتطلبات المستهلك.(عيشوني، موقع التقنية، ص1).

2 – 1–5 خطوات إعداد خرائط المراقبة:

يمر إعداد خريطة المراقبة بست خطوات متتالية، هي:

1. تحديد المتغيرات المراد مراقبتها.
2. اختيار المجموعات الجزئية الرشيدة.
3. تحديد حجم المجموعة الجزئية.
4. تحديد عدد المجموعات الجزئية.
5. تحديد أداة جمع البيانات.
6. رسم خريطة المراقبة.

وفيما يلي نستعرض تفاصيل هذه الخطوات:

1– تحديد المتغيرات المراد مراقبتها:

تعد خطوة تحديد المتغيرات المراد ضبطها ومراقبتها الخطوة الأولى لإعداد خريطة مراقبة، ولكثرة المتغيرات التي تمثل خواص المنتج ولصعوبة إعداد خرائط مراقبة لكل منها يجب مراعاة ما يلي:

أ – اختيار الخاصية أو الخواص التي لها تأثير كبير في جودة المنتج النهائي.

اختيار الخصائص عالية التكلفة أو اختيار الخواص التي في حالة عدم مطابقتها للمواصفات يزداد انتاج الوحدات غير المطابقة والمعيبة.

ب – في حالة صعوبة تحديد الخواص المراد مراقبتها، يفضل استخدام تحليل باريتو ورسم السبب والأثر.

ج – يفضل اختيار خواص الجودة التي يمكن قياسها كمياً ما أمكن وفي حالة تعذر القياس الكمي يتم قياس المتغير (الخاصية) وصفياً كحصر للعيوب وعددها.

د – إعادة تقييم خواص الجودة المختارة بصفة دورية، وبذلك يتحدد أما الاستمرار في مراقبة هذه الخواص وإما إضافة خصائص أخرى.

2 – إختيار المجموعات الجزئية الرشيدة:

لإعداد خريطة مراقبة يتم جمع البيانات من عينات تعرف بالمجموعات الجزئية (Subgroups) يتم أخذها على فترات زمنية محددة من مخرجات العملية المراد مراقبتها ولتحديد المجموعات الجزئية شوهارت اختيار ما أسماه بالمجموعات الجزئية الرشيدة (Rational Subgroubs). حيث يتم اختيار عناصر المجموعة الجزئية الرشيدة بحيث تكون الاختلافات بين هذه العناصر أقل ما يمكن وترجع لأسباب الصدفة أو الأسباب العامة فقط. ويعزى اختيار المجموعات الجزئية الرشيدة بهذه الكيفية إلى أنه يتم الحصول على تقدير جيد للإختلافات الطبيعية في العملية ولسهول اكتشاف وجود أسباب خاصة بسب الإختلافات الكبيرة من المجموعات الجزئية. وبصورة عامة توجد طريقتان لإختيار المجموعات الجزئية الرشيدة هما:

أ. **تحديد نقطة زمنية محددة لإختيار وحدات المجموعات الجزئية الرشيدة:** باستخدام هذه الطريقة تحتوي أية مجموعة جزئية على وحدات تم انتاجها في زمن واحد قدر الإمكان. وتؤدي هذه الطريقة إلى تقليل الإختلافات داخل المجموعة الجزئية الرشيدة إلى أقل ما يمكن وإلى تعظيم الاختلافات ما بين المجموعات الجزئية. وتستخدم هذه الطريقة عندما يكون الهدف الأساسي لخريطة المراقبة هو كشف التغيرات في العملية، هذا فضلاً عن أن هذه الطريقة تعطي أفضل تقدير للإنحراف المعياري للعملية في حالة خرائط المراقبة للمتغيرات.

ب. **تحديد فترة زمنية لاختيار وحدات المجموعات الجزئية الرشيدة:** وباستخدام هذه الطريقة يتم اختيار العينات خلال فترة زمنية محددة، أي أن أي مجموعة جزئية تعد عينة عشوائية لمخرجات العملية خلال الفترة.

وتؤدي هذه الطريق إلى تقليل الاختلافات بين المجموعات الجزئية على حساب زيادة الاختلافات داخل هذه المجموعات. كما يجب ملاحظة أن وجود تباين كبير في قيم الوسط الحسابي خلال الفترة بين العينات قد يؤدي إلى كبر مدى قيم المشاهدات داخل العينة الذي ينتج عنه اتساع حدود المراقبة، مما قد يظهر أن العملية في حالة الضبط والمراقبة.

تستخدم في بعض الأحيان الطريقتان معاً لجمع بيانات المجموعات الجزئية الرشيدة، ويتم في هذه الحالة أحياناً إعداد خريطتين للمراقبة للبيانات كل طريقة على حدة. وبصرف النظر عن الطريقة المستخدمة يجب أن تكون وحدات المجموعات الجزئية متجانسة، أي أن تكون الوحدات المختارة منتجة تحت ظروف متماثلة قدر الإمكان.

3 – تحديد حجم المجموعة الجزئية:

يعتمد حجم العينة على حجم التباين في مخرجات العملية وعلى درجة الدقة المطلوبة. ففي حالة تماثل الوحدات المنتجة نحتاج إلى عينات صغيرة لإعداد خريطة المراقبة، في حين يجب سحب عينات أكبر حجماً في حالة وجود اختلافات كبيرة في مخرجات العملية. وبصورة عامة يجب عند تحديد حجم المجموعات الجزئية الرشيدة أخذ الإعتبارات التالية:

أ– يتم أحياناً تحديد حجم المجموعة الجزئية بناءً على حجم التغير المراد كشفه بوحدات الإنحراف المعياري ($\delta\sigma$) والاحتمال (r) المراد عند كشف هذا التغير. ولتحديد حجم المجموعة الجزئية لكشف تغير محدد في متوسط العملية وباحتمال محدد أيضاً تستخدم المعادلة التالية:

$$n \geq \left(\frac{L - \emptyset^{-1}(r)}{\delta}\right) \rightarrow (2-1-2)$$

حيث أن:

$\emptyset^{-1}(r) \equiv$ معكوس دالة التوزيع الطبيعي المعياري التراكمي المقابل للاحتمال (r).

$\delta \equiv$ عدد وحدات الانحراف المعياري المساوي لحجم التغير في الاتجاه الذي نود كشفه.

$L \equiv$ المسافة بين الخط المركزي وحد المراقبة العلوي أو السفلي بوحدات الانحراف المعياري ويساوي (3) في معظم خرائط المراقبة.

أ– كلما زاد حجم المجموعة الجزئية الرشيدة (n) تقل المسافة بين حدي المراقبة، مما يجعل خريطة المراقبة أكثر حساسية لكشف التغيرات الصغيرة في متوسطات العينات. غير أن زيادة حجم العينات قد تزيد من تكلفة الإختبار والقياس، لأنه في حالات كثيرة تؤدي عملية الإختبار إلى تلف الوحدات. لذا يجب التوازن بين التكلفة وزيادة الحساسية عند تحديد حجم المجموعة الجزئية.

ب- يفضل إستخدام عينات صغيرة الحجم في حالة إرتفاع تكلفة أخذ العينات وفحصها الذي يتطلب أحياناً آلات دقيقة وباهظة الثمن. كما يفضل إستخدام العينات الصغيرة في حالة خصائص الجودة التي يؤدي إختبارها إلى تدميرها وتلفها.

ج- تستخدم في معظم التطبيقات مجموعات جزئية يتراوح حجمها ما بين مشاهدة واحدة و(6) مشاهدات(Famum , 1994 , p.167).

د- عندما يكون حجم المجموعة الجزئية (4) وحدات فأكبر فإن توزيع متوسطات المجموعات الجزئية يقترب من التوزيع الطبيعي حتى إذا كان توزيع المجتمع الذي سحبت منه هذه المجموعات غير طبيعي. ويقترب توزيع متوسطات المجموعات الجزئية للتوزيع الطبيعي مع كبر حجم المجموعة الجزئية للتوزيع الطبيعي مع كبر حجم المجموعة الجزئية حسب نظرية النهاية المركزية (Central limit theorem) (Besterfield ,2001,p.66)..

هـ- في حالات كثيرة يكون حجم المجموعة الجزئية مشاهدة واحدة فقط. وفي هذه الحالة تستخدم إحدى خرائط المشاهدات الفردية.

و- تتم في بعض الصناعات إختبار كل الوحدات المنتجة باستخدام أجهزة قياس آلية مدعومةً أحياناً ببرنامج رقابة إحصائية على العمليات لعمل خرائط مراقبة.

4 - تحديد عدد المجموعات الجزئية:

يجب أن يكون تكرار مرات أخذ المجموعات الجزئية بشكل كاف بحيث يكشف التغيرات في مخرجات العملية. ويعتمد التكرار على معدل الإنتاج وعلى تكلفة أخذ العينات والفحص والقياس. وبصورة عامة ينصح إما بأخذ عينات صغيرة على فترات قصيرة أو اخذ عينات كبيرة على فترات طويلة. ولإعداد خريطة مراقبة يقترح أخذ ما بين (20) و(25) مجموعة جزئية من مخرجات العملية(Besterfield,2001,p.168 ; Carey 2003 , p.19). وفي حالة تحديد أقل من (20) مجموعة جزئية تزيد الفرصة في عدم كتشاف الأسباب الخاصة نظراً إلى أن معظم الاختبارات المستخدمة للكشف عن وجود أسباب خاصة تتطلب رسم عدد كبير من النقاط.

5 - تحديد أداة جمع البيانات:

لا توجد أداة محددة لجمع البيانات لإعداد خرائط المراقبة. لذا تقوم معظم المنظمات بتصميم نماذج وإستمارات خاصة بها لجمع البيانات، وتتكون إستمارة جمع البيانات عادة من

عدة حقول، وتتم في هذه الخطوة أيضاً تحديد من سيتلوى جمع البيانات. وللحصول على بيانات صحيحة، ينبغي أن يكون الشخص المسئول عن جمع البيانات قد حصل على تدريب كاف على طرق استخدام أجهزة القياس.

6 –رسم خريطة المراقبة:

بعد الحصول على البيانات يتم معالجتها بحساب مقدرات معالم الخريطة ثم رسمها. ولإعداد خريطة المراقبة ينصح باستخدام أحد برامج الحاسب الآلي المتخصصة في ضبط الجودة أو باستخدام الجداول الالكترونية مثل برنامج إكسل.

2 – 1– 6 تطبيق خريطة المراقبة:

قواعد الحكم على العملية الإنتاجية من خلال خرائط مراقبة جودة الإنتاج:

قبل إتخاذ القرار بشأن مستوى الجودة في العملية الإنتاجية بمعنى هل هي مطابقة أو غير مطابقة لمواصفات الجودة يتعين على متخذ القرارأن يحدد مفهوم عدم مطابقة العملية الإنتاجية لمواصفات الجودة المطلوبة، وهذا يتوقف على طبيعة الظاهرة محل الدراسة. ففي حالة وجود نقاط تقع خارج معيار حدي المراقبة (UCL , LCL) هذا دليل على أن العملية الإنتاجية غير مطابقة لمواصفات الجودة المطلوبة، مثال لذلك متوسط وزن العبوة لمصنع معجون اسنان، في هذا المثال نجد أن الزيادة عن المتوسط المحدد لوزن العبوة سوف يترتب عليه إنخفاض ربحية المصنع، أما إنخفاض الوزن فيمكن أن يترتب عليه خسارة للمصنع من خلال رفض الطلبية من جانب العملاء او التعرض للمساءلة القانونية بسبب الشكاوي التي تقدمها جمعيات حماية المستهلك.

ويتم تطبيق خريطة المراقبة في بعض المنظمات على مرحلتين:

1 –المرحلة الأولى: وفيها تؤسس الخريطة برسم حدود مراقبة تجريبية (trial control limits)، إذ يتم أخذ عدد مناسب من المجموعات الجزئية (نحو 25 مجموعة جزئية) من مخرجات العملية المراد مراقبتها على مراحل مختلفة ولإعداد الخريطة يتم رسم حدود المراقبة والنقاط بإستخدام المعادلات الخاصة بها. فإذا اتضح من الخريطة أن جميع النقاط تقع داخل حدى المراقبة مع عدم وجود مؤشرات أخرى لوجود أسباب خاصة تعتبر العملية مستقرة أو تحت المراقبة الإحصائية. أما إذا اتضح من الخريطة أن العملية غير مستقرة بسبب وقوع نقطة أو عدة نقاط خارج حدى المراقبة أو بسبب وجود مؤشرات أخرى، يتم تعقب السبب الخاص أو الأسباب

الخاصة للقضاء عليها وإعادة رسم الخريطة بعد استبعاد النقطة أو النقاط سبب المشكلة ورسم حدود المراقبة المراجعة.

2- المرحلة الثانية: هي مرحلة ما بعد تأسيس حدود المراقبة لمراقبة مخرجات العملية في المستقبل، وذلك بجمع بيانات جديدة واضافة رسم نقاط المجموعات الجزئية على الخريطة التي تم تأسيسها في المرحلة الأولى أو برسم نقاط المجموعات الجزئية على خريطة جديدة بإستخدام الحدود نفسها التي تم الحصول عليها في المرحلة الأولى.

2- 2- 7 تفسير خريطة المراقبة:

تتكون خريطة المراقبة من ثلاثة خطوط أفقية متوازية، خط حد المراقبة العلوي والخط المركزي، وخط حد المراقبة السفلي ويتم رسم حدي المراقبة على بعد ثلاثة انحرافات معيارية من الخط المركزي في معظم أنواع الخرائط، وبإفتراض أن الإحصاءات (متوسطات المجموعات الجزئية) تتبع التوزيع الطبيعي بالتقريب فإنه يتوقع وقوع قرابة (99.73%) من النقاط داخل حدى المراقبة ووقوع بقية النقاط أو نحو (0.27% أو قرابة ثلاثة من كل ألف نقطة) خارج حدى المراقبة حتى في حالة عدم وجود أسباب خاصة وتشير هذه النسبة إلى أنه نادراً ما يتوقع حدوث إشارات خاطئة (False alarms) تدل على وجود أسباب خاصة. لذا فسر وقوع نقطة واحدة أو أكثر خارج حدى المراقبة على أنه مؤشر لوجود أسباب خاصة وعلى أن العملية خارج المراقبة في جميع أنواع خرائط المراقبة.

كما يفسر وجود أنماط واتجاهات غير عشوائية في النقاط حتى في حالة وقوعها داخل حدى المراقبة على أنها مؤشرات ولوجود أسباب خاصة مؤثرة في سلوك العملية. وترجع الفكرة الأساسية لفحص أنماط النقاط إلى أن العملية المستقرة يجب أن تظهر فيها النقاط بشكل عشوائي بين حدى المراقبة.

حالات الخروج عن الضبط الإحصائي :

تكون العملية الإنتاجية خارج الضبط الإحصائي كما يرى في الحالات الأربعة التالية :

1- **السلسلة:** ويقصد بالسلسلة تتابع النقاط على جانب واحد من الخط المركزي، ويسمى عدد النقاط بطول السلسلة، إذا كان طول السلسلة مثلا 7 نقاط نقول بان العملية خارج الضبط، وحتى إذا كان طول السلسلة أقل من 6 نقاط، إذا وجد 10 نقاط من 11 أو 12 من 14 تقع على نفس الجهة من الخط المركزي فالعملية الإنتاجية خارجة عن حالة الضبط الإحصائي.

2- **الإتجاه** : إذا كانت مجموعة من النقاط تبين تزايد أو تناقص نستطيع الحكم أن هناك إتجاه لسير العملية الإنتاجية، فإذا كانت مثلا 7 نقاط متتالية تتزايد او تتناقص يعني أن هناك إختلافات وتستدعي التدخل لمعالجتها .

3- **الدورية:** إذا كانت النقاط لها نفس نوع التغيرات سواءاً بالزيادة أو بالنقصان على مجالات متماثلة نقول أن هناك دورية للتغيير، ولتقييم الدورية لا توجد طريقة بسيطة مثل الإتجاه والسلسلة، فالأسلوب الوحيد الموجود هو متابعة نظام التغير بطريقة مختصرة.

4 – **المحاذاة لحدود المراقبة:** عندما تكون النقاط على خريطة المراقبة تقترب أو تلتقي حول الخط المركزي أو إحدى حدود المراقبة السفلى أو العلوي نقول أن هناك محاذاة لحدود المراقبة. بالنسبة لمحاذاة الخط المركزي نقوم برسم خطين على جانبيه ينصف المسافة بينه وبين كل حد من حدود المراقبة أما بالنسبة لمحاذاة حدود المراقبة فنقوم برسم خطين على جانبي الخط المركزي على بعد 3/2 المسافة بينه وبين حدود المراقبة. وعليه تكون هناك إختلالات في العملية الإنتاجية إن وجدت نقطتين من ثلاثة نقاط، ثلاثة من سبعة أو أربعة من عشرة تتمركز في الثلث الأخير. (K. IShkawa p89).

2- 1- 8 أنواع خرائط المراقبة:

تنقسم خرائط المراقبة إلي نوعين أساسين هما:

2-1- 8- 1 خرائط المراقبة للمتغيرات control charts for Variables.

2- 1- 8- 2 خرائط المراقبة للخواص control charts for Attribute.(أمين، 2008م، ص4).

يعتمد اختيار الخريطة المناسبة للاستخدام بالإضافة لنوع البيانات على حجم المجموعة الجزئية،وتكرار المعاينة وخاصية الجودة المراد مراقبتها ومرحلة تطبيق الخريطة، الجدول التالي يلخص أنواع الخرائط حسب نوع البيانات والتطبيق وحجم المجموعة الجزئية :

جدول (2-1-1) أنواع خرائط المراقبة

المتغير	الخاصية المراد مراقبتها	المجموعة الجزئية	نوع الخريطة
المتغيرات (Variables)	متوسط العملية (process average)	$n \geq 1$	الوسط الحسابي، الوسيط، خريطة الجمع التراكمي للانحرافات (CUSUM)، خريطة الوسط الحسابي المرجح أسياً (EWMA)
		$n = 1$	الوسيط، القياسات الفردية، خريطة الجمع التراكمي للانحرافات (CUSUM)، خريطة الوسط الحسابي المرجح أسياً (EWMA)
	تباين العملية (Process variation)	$n \geq 1$	المدى، الانحراف المعياري
		$n = 1$	المدى المتحرك

المصدر: (إسماعيل ، 2006م)

2 -1- 8 -1- خرائط المراقبة للمتغيرات control charts for Variables:

يقصد بالمتغيرات مجموع خصائص المنتج أو الخدمة التي يمكن قياسها بأستعمال أجهزة القياس مثل الأبعاد والأوزان، والخصائص الفيزيائية او الميكانيكية للمنتجات. أما في مجال العمليات الخدمية فقد تكون المتغيرات مثلا مدة إنتظار المريض في العيادة، أو المدة التي تستغرقها عملية بنكية كالسحب أو الإيداع.

وأكثر خرائط المراقبة للمتغيرات إستعمالا في المجالات الصناعية والخدمية هي خرائط المراقبة للمتوسط والمدى ($\overline{X} - R$) وخرائط المراقبة للمتوسط والإنحراف المعياري ($\overline{X} - S$).

ولمراقبة متوسط مخرجات العملية يتم استخدام خريطة الوسط الحسابي أو الوسيط ولمراقبة التغير أو التباين في مخرجات العملية تستخدم خريطة المدى أو الانحراف المعياري. ويجب أن نشير إلى أنه من الضروري مراقبة كل من متوسط العملية (process mean) والتغير في العملية

(process variablility) في آن واحد، ويرجع ذلك إلى أنه يمكن أن يكون متوسط مخرجات العملية تحت المراقبة الإحصائية في حين يكون هناك تبيان ملحوظ في المخرجات أو العكس.

2- 1- 8- 1-1 خريطتا الوسط الحسابي والمدى ($\bar{x}$ and $R-Charts$):

تعتبر خريطتا الوسط والمدى من أهم وأولى خرائط مراقبة المتغيرات التي طورها شوهارت وعلى الرغم من أن الخريطتين تقدمان تقييمات مختلفة إلا أنها متكاملة لمراقبة العملية، حيث تستخدم خريطة الوسط الحسابي لمراقبة متوسط مخرجات العملية، في حين تستخدم خريطة المدى لمراقبة التشتت في مخرجات العملية.

1- خريطة الوسط الحسابي ($\bar{x}$ $Chart$):

تستخدم خريطة الوسط الحسابي لقياس مدى تمركز مخرجات العملية وبافتراض أن خاصية الجودة تتبع التوزيع الطبيعي بوسط حسابي (μ) وانحراف معياري (σ) وأن قيمة كل منهما معلومة فإن حدود المراقبة لخريطة الوسط الحسابي يتم حسابها من الصيغة التالية:

$$UCL = \mu + L\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$CL = \mu \rightarrow \qquad (2-1-3)$$

$$LCL = \mu - L\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

وتحدد قيمة (L) في معظم خرائط المراقبة ب- (3)، بحيث يكون احتمال الوقوع في الخطأ من النوع الأول (احتمال أن تظهر خريطة المراقبة إشارة لحالة عدم مراقبة عندما تكون العملية في حالة مراقبة) مساوياً ل-(0.0027). ولأن قيمتي μ وσ غالباً ما تكونان مجهولتين فيتم تقديرهما من بيانات العينة (المجموعة الجزئية) التي يتم أخذها على فترات زمنية محددة من مخرجات العملية المراد مراقبتها. فإذا كان لدينا (g) مجموعة جزئية رشيدة حجم كل منها (n) مشاهدة أخذت على فترات من مخرجات العملية، فإنه يمكن حساب الوسط الحسابي لكل مجموعة كما يلي:

$$\bar{x}_j = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} = x_{ij}\ , for\ j = 1,2,\ldots.,g \rightarrow (2-1-4)$$

كما يمكن حساب الوسط الحسابي العام لها، وهو يمثل الخط المركزي لخريطة الوسط الحسابي كما يلي:

$$\bar{\bar{x}} = \frac{1}{g}\sum_{j=1}^{g} \bar{x}_j \quad \rightarrow (2-1-5)$$

حيث أن:- $\bar{x}_j$ هو متوسط متوسطات المجموعات الجزئية ومقدر للوسط الحسابي للمجتمع μ.

ويتم تقدير الانحراف المعياري من قيم مدى المجموعات الجزئية. والمدى (R) هو الفرق بين أكبر وأصغر قيمة مشاهدة وبحساب متوسط قيم مدى المجموعات الجزئية $(R_1, \ldots R_2, \ldots R_g)$.

يتم تقدير الانحراف المعياري باستخدام الصيغة التالية

$$\hat{\sigma} = \frac{\bar{R}}{d_2} \quad \rightarrow (2-1-6)$$

حيث أن:

$R_j = x_n - x_1 \equiv$ المدى ويساوي الفرق بين أكبر قيمة وأصغر قيمة.

$\bar{R} = \frac{1}{g}\sum_{j=1}^{g} R_j \equiv$ متوسط قيم مدى المجموعات الجزئية.

$d_2 \equiv$ قيمة ثابتة تعتمد على حجم المجموعات الجزئية (n).

وبإيجاد مقدري (σ،μ) يمكن إعادة كتابة معادلات حدود المراقبة للخريطة كما يلي:

$$UCL = \mu + 3\frac{\sigma}{\sqrt{n}} \approx \bar{\bar{x}} + 3\frac{\left(\bar{R}/_{d_2}\right)}{\sqrt{n}} = \bar{\bar{x}} + A_2\bar{R}$$

$$CL = \bar{\bar{x}}$$

$$\rightarrow (2-1-7)$$

$$LCL = \mu - 3\frac{\sigma}{\sqrt{n}} \approx \bar{\bar{x}} - 3\frac{\left(\bar{R}/_{d_2}\right)}{\sqrt{n}}$$

$$= \bar{\bar{x}} - A_2\bar{R}$$

حيث أن:

$A_2 = \frac{3}{d_2\sqrt{n}}$قيمة ثابتة تعتمد على حجم المجموعة الجزئية (n) وتحسب من جدول الثوابت المستخدمة في رسم خرائط المراقبة للمتغيرات.

وبعد إجراءات العمليات الحسابية اللازمة يتم رسم متوسط أي مجموعة جزئية $(\bar{x}_1, \bar{x}_2, \ldots, \bar{x}_g)$ مع رقم المجموعة المقابلة، ثم رسم الخط المركزي وحدى المراقبة،

ثم يتم قراءة وتفسير الخريطة للتأكد من أن النقاط داخل حدى المراقبة مع عدم وجود أي أنماط (اتجاهات) تشير إلى وجود أسباب خاصة تؤثر في سلوك العملية. فإذا تبين من الخريطة وقوع نقطة أو أكثر خارج حدى المراقبة أو هنالك نمط أو أنماط معينة لبعض النقاط يشير إلى أن العمية غير مستقرة بسبب وجود أسباب خاصة تؤثر فيها.

2- خريطة المدى (Range chart):

تستخدم خريطة المدى لقياس الدقة في مخرجات العملية، ذلك لأن الخريطة تعكس تغيرات قيم مدى المجموعات الجزئية حول وسطها الحسابي، وخرائط المدى ليس بديلا عن خرائط المتوسطات لان مثل هذه الخرائط تراقب الإختلاف وليست الاوزان بحد ذاتها، ولحساب حدود المراقبة لخريطة المدى تستخدم المعادلات التالية:

$$UCL = \mu_R + L\sigma_R$$
$$CL = \mu_R \qquad \rightarrow (2-1-8)$$
$$LCL = \mu_R - L\sigma_R$$

حيث أن:

μ_R $\equiv$ القيمة المتوقعة للوسط الحسابي لقيم مدى المجموعات الجزئية.

σ_R $\equiv$ المتوقعة للانحرافات المعياري للمدى.

L $\equiv$ تقدر بثلاثة إنحرافان معيارية لقيم المدى عن وسطها الحسابي.

ولأن قيمتي (σ_R, μ_R) غالباً ما تكونان مجهولتين، يتم تقديرها من بيانات العينات (المجموعات الجزئية). إذ تقدر بحساب الوسط الحسابي لقيم مدى المجموعات الجزئية $(\bar{R})$ وبافتراض أن خاصية الجودة تتبع التوزيع الطبيعي يمكن إثبات أن (σ_R, μ_R) يتم تقديرها باستخدام المعادلة التالية:

$$\hat{\sigma}_R = \frac{d_3}{d_2}\bar{R} \qquad \rightarrow (2-1-9)$$

حيث أن (d_3, d_2) ثابتان يعتمد قيمة كل منهما على حجم المجموعة الجزئية (n) وبإيجاد مقدري (σ_R, μ_R) يمكن إعادة كتابة معادلات حدى المراقبة كما يلي:

$$UCL = \bar{R} + 3\frac{d_3}{d_2}\bar{R} = \left(1 + 3\frac{d_3}{d_2}\right)\bar{R} = D_4\bar{R}$$
$$CL = \bar{R} = \frac{1}{g}\sum_{j=1}^{g} R_j \qquad \rightarrow (2-1-10)$$

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

حيث أن $\left(D_4 = 1 + 3\frac{d_3}{d_2}\right)$ و$\left(D_3 = 1 - 3\frac{d_3}{d_2}\right)$ قيم ثابتة تعتمد على حجم المجموعة الجزئية (n) وتحسب من جدول الثوابت ويلاحظ من معادلات حدود المراقبة أن هنالك علاقة بين الخط المركزي لخريطة المدى وحدي المراقبة لخريطة الوسط الحسابي، حيث تتأثر حدود المراقبة لخريطة الوسط الحسابي بصورة مباشرة بالخط المركزي لخريطة المدى (R) ويتضح من معادلات الخريطتين أن المسافة بين الخط المركزي وحدي المراقبة العلوي والسفلي في الخريطتين تزيد بزيادة متوسط قيم المدى (R).

تفسير خريطتي الوسط الحسابي والمدى:

لأن حدي المراقبة العلوي والسفلي في خريطة الوسط الحسابي يعتمدان على قيم المدى، فإنه يفضل أولاً تفسير خريطة المدى. فإذا تبين من تفسير خريطة المدى أن العملية تحت المراقبة أم لا. وأما إذا أظهرت خريطة المدى أن العملية خارج المراقبة فينصح بعدم تفسير خريطة الوسط الحسابي، ويفضل تحديد الأسباب الخاصة التي تسببت في ذلك ثم إعادة رسم الخريطتين.

2- 1 - 8 -1- 2 خريطتا الوسط الحسابي والانحراف المعياري ($\bar{x}$ and S charts):

تعتبر خريطتا الوسط الحسابي والانحراف المعياري وخريطتا الوسط الحسابي والمدى من أكثر الخرائط استخداماً، ويفضل استخدام خريطتي الوسط الحسابي والانحراف المعياري في الحالات التالية:

1 إذا كان حجم المجموعة الجزئية (n) كبيراً (10) مفردات فأكثر وذلك لأن الانحراف المعياري أكثر دقة بوصفه مقياساً للتشتت من المدى في حالة كبر حجم المجموعة الجزئية.

2 إذا كان حجم المجموعة الجزئية متغيراً.

1 - خريطة الوسط الحسابي:

بإتباع الخطوات نفسها لإعداد خريطة الوسط الحسابي وباستخدام مقدار الانحراف المعياري $\hat{\sigma} = \frac{\bar{S}}{c_4}$ يتم حساب حدود المراقبة باستخدام الصيغ التالية:

$$UCL = \mu + 3\frac{\hat{\sigma}}{\sqrt{n}} \approx \bar{\bar{x}} + 3\frac{\left(\bar{S}/c_4\right)}{\sqrt{n}} = \bar{\bar{x}} + A_3\bar{S}$$

$$CL = \bar{\bar{x}} = \frac{1}{g}\sum_{j=1}^{g} \bar{x}_j \qquad \rightarrow (2-1-11)$$

$$LCL = \mu - 3\frac{\hat{\sigma}}{\sqrt{n}} \approx \bar{\bar{x}} - 3\frac{(\bar{S}/c_4)}{\sqrt{n}} = \bar{\bar{x}} - A_3\bar{S}$$

حيث أن:

$A_3 = \frac{3}{C_4\sqrt{n}}$ ≡ قيمة ثابتة تعتمد على حجم المجموعة الجزئية (n).

$\bar{S} = \frac{1}{g}\sum_{j=1}^{g} S_j$ ≡ متوسط الانحرافات المعيارية للمجموعات الجزئية، والانحرافات المعياري للمجموعة (r) يتم حسابه باستخدام الصيغ التالية:

$$S_r = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_{ir} - \bar{x}_r)^2} \qquad \rightarrow (2-1-12)$$

2- خريطة الانحراف المعياري:

لرسم خريطة الانحراف المعياري يتم حساب حدى المراقبة والخط المركزي حسب الصيغ التالية:

$$UCL = \mu_s + L\sigma_s$$
$$CL = \mu_s \qquad \rightarrow \quad (2-1-13)$$
$$LCL = \mu_s - L\sigma_s$$

وبما أن قيمة كل من (σ_s, μ_s) غالباً ما تكون مجهولة يتم تقديرهما من بيانات العينة (المجموعة الجزئية) ولعدد (g) مجموعة جزئية رشيدة حجم كل منها (n) مشاهدة، يتم حساب الانحراف المعياري لكل مجموعة $(S_1, S_2, \dots, S_g)$ ومن ثم حساب الوسط الحسابي للانحرافات المعيارية، والوسط الحسابي للانحرافات المعيارية $\bar{S}$ هو مقدار (متوسط توزيع المعاينة للانحراف المعياري ويتم تقديره باستخدام الصيغة التالية:

$$\hat{\sigma}_s = \frac{\bar{S}}{C_4}\sqrt{1 - C_4^2} \qquad \rightarrow (2-1-14)$$

حيث أن: C_4 قيمة ثابتة تعتمد على حجم المجموعة الجزئية (n).

وبإيجاد مقدري كل من (σ_s, μ_s) يمكن إعادة كتابة معادلات حدود المراقبة كما يلي:

$$UCL = \bar{S} + 3\frac{\bar{S}}{C_4}\sqrt{1 - C_4^2 = B_4\bar{S}}$$

$$CL = \bar{S} = \frac{1}{g}\sum_{j=1}^{g} S_J \qquad \rightarrow (2-1-15)$$

$$LCL = \bar{S} - 3\frac{\bar{S}}{C_4}\sqrt{1 - C_4^2 = B_3\bar{S}}$$

حيث أن: $(B_4 = 1 + \left(\frac{3}{C_4}\right)\sqrt{1 - C_4^2})$ و $(B_4 = 1 - \left(\frac{3}{C_4}\right)\sqrt{1 - C_4^2})$

من القيم الثابتة التي تعتمد على حجم المجموعة الجزئية (n) محسوبة من جدول الثوابت.

تفسير خريطتي الوسط الحسابي والانحراف المعياري:

بعد إجراء الحسابات اللازمة يتم رسم الخط المركزي وحدي المراقبة، ثم يتم تفسير الخريطة للتأكد من أن تشتت العملية في حالة مراقبة إحصائية، ويلاحظ من جدول الثوابت أن حد المراقبة السفلي يكون مساوياً للصفر إذا كان حجم المجموعة الجزئية أقل من (6) كما يجب ملاحظة أنه باستخدام خريطة الانحراف المعياري يمكن الحصول على إشارات خاطئة بوجود أسباب خاصة تؤثر في العملية، نظراً لعدم تماثل توزيع المعاينة للانحرافات المعيارية، لذا فإن استخدام ثلاثة انحرافات معيارية لحدي المراقبة العلوي والسفلي قد يزيد من معدل الاشارات الخاطئة.

2- 1- 8- 2 خرائط المراقبة للخواص (control charts for Attribute):

الخواص أو الصفات هي خصائص المنتج أو الخدمة التي لايمكن تحديدها عن طريق عملية القياس وإنما بالعد والحساب لعدد الوحدات المنتجة أو الخدمات المقدمة والتي يمكن الحكم عليها بأنها مقبولة خاومرفوضة بناءا على معايير ثابتة.

وأكثر خرائط المراقبة للخواص إستعمالا هي خريطة عدد العيوب (C- Chart) وخريطة نسبة المعيب(P – Chart)، بالإضافة إلى خريطة عدد العيوب للعينه المتغيرة (u – Chart) وخريطة عدد المعيب للعينة الثابتة (n_P –Chart). (باشيوة، 2012م، ص 198).

2 -1-8-2-1 خريطة نسبة الوحدات المعيبة P- Chart :

توضح هذه الخريطة التغيرات في نسبة المعيب للمنتجات المصنعة من العملية الإنتاجية، عدد k من العينات بحيث تحتوي كل عينة على n من الوحدات فإن حدود خريطة P–Chart يتم حسابها كما يلي(أمين، 2008م، ص 46):

$$UCL = P + (3)\sqrt{\frac{P(1-P)}{n}}$$

$$CL = P \qquad \rightarrow (2-1-16)$$

$$LCL = P - (3)\sqrt{\frac{P(1-P)}{n}}$$

حيث:

UCL ≡ حد المراقبة العلوي.

LCL ≡ حد المراقبة السفلي.

P ≡نسبة الوحدات المعيبة في المجتمع.

n ≡ حجم العينة الكلية (مجموع العينات الجزئية).

ملحوظة في حالة ان تكون هذه النسبة غير معلومة فإنه يتم تقديرها بإحدى الطريقتين التاليتين:

الطريقة الأولى: (إجمالي عدد الوحدات المعيبة) ÷ (K × n).

الطريقة الثانية: (مجموع نسب الوحدات المعيبة)÷ (K).

2 – 1– 8– 2–2 خريطة عدد الوحدات المعيبة (NP– Chart):

في كثير من الأحيان يكون من المناسب إستخدام عدد العيوب في الوحدة المنتجة، عند سحب عدد (K) من العينات، كعينة تحتوي على(n) من الوحدات، فإن حدود خريطة (NP– Chart) تحسب كما يلي :

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

$$CL = np \qquad \rightarrow (2-17)$$

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

حيث:

(P)≡نسبة الوحدات المعيبة في المجتمع.

(n)≡ حجم العينة الكلية (مجموع العينات الجزئية).

2 –1– 9 تحليل مقدر العمليات:

تستخدم خرائط المراقبة بصفة أساسية لمراقبة العمليات بهدف بتخفيض الاختلافات في مخرجاتها. وخريطة المراقبة هي أداة تشخيصية تستخدم للكسف عن وجود أسباب خاصة بهدف

القضاء عليها. وبعد تحديد الأسباب الخاصة والتخلص منها تصبح العملية مستقرة أو في حالة مراقبة إحصائية، والعملية المستقرة هي التي تتصف مخرجاتها بالتجانس عبر الزمن وتكون الإختلافات في مخرجاتها عشوائية.

يعتبر تحليل مقدرة العملية جزءاً أساسية من برنامج تحسين الجودة الذي يهدف إلى التالي:

1. التنبؤ بمدى مقدرة العملية لإنتاج وحدات حسب المواصفات احتياجات العملاء.
2. مساعدة مطوري ومصممي المنتج في تعديل أو إعادة تصميم العملية عند الضرورة.
3. تحديد متطلبات الأداء للآليات الجديدة.
4. خفض الاختلافات في مخرجات العملية.

تقاس مقدرة العملية بمقارنة أداءها الفعلي بالمتطلبات أو المواصفات، وتسمى العملية قادرة إذا كانت مستقرة وتوزيع مخرجاتها يتبع التوزيع الطبيعي ورياضياً يكون تشتت مخرجات العملية في تشتت (انتشار) ستة انحرافات معيارية (Six-sigma spread) وفي هذه الحالة يقع معظم مخرجات العملية ما بين حد السماح الطبيعي العلوي (upper natural tolerance limit (UNTL)) وحد السماح الطبيعي السفلي العلوي ( )Lower natural tolerance limit (LNTL) أي ما بين:

$$LNTL = \mu - 3\sigma \text{ و} UNTL = \mu + 3\sigma$$

وتقع (99.73%) من مخرجات العملية التي لها توزيع طبيعي في حدود السماح الطبيعي.

2- 1- 9- 1 مؤشرات المقدرة:

تقاس مقدرة العملية بحساب عدة مؤشرات تعرف بمؤشرات المقدرة (Capability indices) وتعتبر هذه المؤشرات من المقاييس المهمة التي تستخدم بصورة روتينية في برامج مراقبة الجودة في معظم التطبيقات ويرجع شيوع استخدام هذه المؤشرات إلى سهولة حسابها وتفسيرها كما أنها تستخدم لمقارنة أداء عمليات مختلفة نظراً إلى أن هذه المؤشرات تتميز بعدم وجود وحدة قياس لها.

2- 1- 9- 1- 1 مؤشر مقدرة العملية (C_P):

إذا كانت العملية مستقرة وتوزيع مخرجاتها يتبع التوزيع الطبيعي فإن تشتت المخرجات يكون في مدى ستة انحرافات معيارية (6σ) ويسمى هذا المدى بتشتت العملية الفعلي

(process spread actual) ويعرف أيضاً بصوت العملية (voice of the process) أما المسافة بين حدي المواصفات العلوي والسفلي فيعرف بالانتشار المسموح به (allowable process spread) أو الممكن قبوله في خاصية الجودة، ويعرف بصوت العميل (voice of the customer). ومؤشر المقدرة (C_P) هو نسبة الانتشار الفعلي، ورياضياً يتم حسابه حسب الصيغة التالية:

$$C_P = \frac{UCL - LCL}{6\sigma} \rightarrow (2-1-18)$$

حيث أن (UCL) حد المراقبة العلوي، (LCL) حد المراقبة السفلي، (σ) الانحراف المعياري الحقيقي لمخرجات العملية.

وفي الواقع العملي غالباً ما تكون قيمة الانحراف المعياري لمخرجات العملية مجهولة لذا يتم تقديره من بيانات العينة، ويأخذ مؤشر مقدرة العملية (C_P) الصيغة التالية:

$$\widehat{C_P} = \frac{UCL - LCL}{6\hat{\sigma}} \rightarrow (2-1-19)$$

حيث أن: (σ) مقدر الانحراف المعياري لمخرجات العملية ويتم حسابه باستخدام إحدى المعادلات التالية:

في حالة المجموعات الجزئية الثابتة:

$$\hat{\sigma} = \frac{\bar{R}}{d_2} \text{ or } \hat{\sigma} = \frac{\bar{S}}{C_4} \rightarrow (2-1-20)$$

في حالة المشاهدات الفردية:

$$\hat{\sigma} = \frac{\overline{MR}}{d_2} \rightarrow (2-1-21)$$

يتم تفسير مقدرة العملية الممركزة التي تتبع مخرجاتها التوزيع الطبيعي حسب ثلاثة قيم لمؤشر المقدرة (C_P) كما يلي:

1 **الحالة الأولى:** قيمة المؤشر مساوية للواحد الصحيح $(C_P = 1)$ وفي هذه الحالة تكون مقدرة العملية حيادية بالنسبة للوفاء بالمواصفات.

2 **الحالة الثانية:** قيمة المؤشر أكبر من الواحد الصحيح $(C_P > 1)$ وفي هذه الحالة تكون العملية قادرة على الوفاء بالمتطلبات الموضوعة لها.

3 **الحالة الثالثة:** قيمة المؤشر أقل من الواحد الصحيح $(C_P < 1)$ وفي هذه الحالة تكون العملية غير قادرة على الوفاء بالمتطلبات، أي أن بعض من مخرجاتها غير مطابق للمواصفات الموضوعة لها.

2- 1- 9- 1- 2 مؤشر نسبة المقدرة (C_r):

مؤشر نسبة المقدرة (C_r) هو نسبة التشتت الفعلي لمخرجات العملية للمدى المسموح به، ورياضياً يتم حسابه بإيجاد معكوس مؤشر المقدرة (C_P) أي أن:

$$C_r = \left(\frac{1}{C_P}\right) \times 100 = \left(\frac{6\hat{\sigma}}{UCL - LCL}\right) \times 100 \rightarrow (2-1-22)$$

ويقيس هذا المؤشر نسبة استخدام العملية لمدى المواصفات المسموح به. وتشير المعادلة (3-42) إلى أن العلاقة بين مؤشر المقدرة ونسبة المقدرة عكسية فمثلاً إذا كانت العملية غير قادرة $(C_P < 1)$ يكون تشتت مخرجاتها أكبر من التشتت المسموح به، ومن ثم نجد أن نسبة استخدامها لمدى المواصفات المسموح به أكبر من (100%) في حين تقل هذه النسبة عن (100%) في العمليات القادرة التي تزيد قيم مؤشر المقدرة (C_P) عن الواحد الصحيح $(C_P > 1)$.(بسترفيلد، 1995م، ص 178- 182).

المبحث الثاني

الرقابة على الجودة

2-2- 1 تمهيد:

تعني الرقابة التحقق من أن الأداء يتم على النحو الذي خطط له، بغية تحقيق الأهداف، وقد كانت الجودة هي أهم تلك الأهداف في الشركات الصناعية الحديثة وتكون الرقابة على الجودة وسيلتها في تحقيق الهدف، حيث تعني الرقابة على الجودة رقابة المنتج ليصل الي المستوى المحدد من الجودة وفقا للمواصفات المحددة من قبل الشركة.

تاتي المراقبة كرابع وظيفة إدارية بعد التخطيط والتنظيم والتوجيه، وتعتبر عملية المراقبة بالنسبة لأي نشاط صناعي من مميزات الصناعة الحديثة،فالمراقبة الجيدة على الأفراد والمواد والآلات والآموال تعتبر من المتطلبات الرئيسية لنجاح أي منظمة صناعية في تحقيق أهدافها.

2 -2- 2 التطور التاريخي للرقابة على الجودة :

الرقابة على الجودة ظهرت منذ الثورة الصناعية،وبعد أن أصبح حجم الشركات كبيرا خلال القرن العشرين أصبحت عملية الفحص عملية فنية ومنظمة، وفي بداية العشرينات من هذا القرن تم تطوير أسلوب إحصائي للرقابة على الجودة من قبل شركة بيل للتلفونات Bell Telephone،فقد أقترح شيوارت W. Shewhart خرائط الرقابة في عام 1924م، وفي عام 1930م صمم رومينج ودوج H.G.Roming and H.F.Dodge جدول عينات القبول. وفي نفس الوقت فإن أهمية الرقابة على الجودة قد ازدادت بشكل كبير وأصبح لها موقع مهم في الهيكل التنظيمي وبمستوى الإدارات الرئيسية.

وبعد الحرب العالمية الثانية زاد الإهتمام بموضوع الجودة، وقد ادركت الشركات بأنه ليس كافيا القيام بالفحص وإنما هناك إجراءات أخرى لكي يصبح المنتج بمستوى الجودة المرغوب فيها. حيث يتطلب ذلك إشتراك المهندسين المسوؤلين عن التصميم. ومهندسي العملية الإنتاجية،ومحللي الرقابة على الجودة (إحصائيين) والمراقبين، والعاملين في خطوط الإنتاج، والمعدات ودعم الإدارة العليا.

هنالك مساهمات فردية مثل مساهمة العالم الأمريكي E.Deming الذي أقترح طريقة إحصائية للرقابة على الجودة إلى الشركات اليابانية، وقبل قبول توصياته وتطبيقها، كانت

الشركات اليابانية تنتج منتجاتها بمستوى ردئ إلا أن هذه الصورة تغيرت بشكل كبير، وأصبحت المنتجات اليابانية مثل التلفزيونات والسيارات، الحواسيب،الكاميرات..الخ أفضل المنتجات جودة وذات قوة تنافسية عالمية كبيرة.

وفي السبعينات تطور مدخل آخر في الرقابة على الجودة، وهو مايطلق عليه بحلقات الرقابة على الجودة Quality Control Circles وقد ثبت نجاح حلقات الرقابة على الجودة بإعتبارها طريقة مؤثرة من ناحية التكلفة لزيادة الإنتاجية والجودة، وبعض الأمريكيين يعزون النجاح الكبير للشركات الصناعية اليابانية فيما يتعلق بالجودة العالية لمنتجاتها وأسعارها التنافسية إلى تقدم الإدارة اليابانية وأحد أوجه هذه الإدارة هو نظام حلقات الرقابة على الجودة، وفي الآونه الأخيرة بدأت تنتشرحلقات الرقابة على الجودة بشكل واسع في الولايات الأمريكية، وكوبا، وبريطانيا، البرازيل، وأندنونيسيا وبلدان اخرى.(الطائي والعجيلي ، والحكيم ،2009 م ص105-108)

2 – 2- 3 مفهوم الرقابة على الجودة:

المراقبة هي مبدأ للإقتصاد (دراكر، 1995م،ص151) ، وهي وظيفة إدارية تهدف إلي التأكد من تحقيق الأهداف حسب الخطة الموضوعة وذلك بمتابعة تنفيذها ومقارنة النتائج الفعلية بالمتوقعة، ومن ثم تستطيع الإدارة إستخدام نتائج هذه المقارنة في وضع الخطط المستقبلية (حسن، 1998م، ص365).

وتعرف أيضا بأنها الوظيفة الإدارية المختصة بالتأكيد على حسن سير العمل وإنسجامه مع الخطط الموضوعة لتحقيقها والكشف عن الأخطاء المحتملة ومعالجتها قبل وقوعها. (السعيد، وآخرون ، 2003م، ص 131)

ويمكننا أن نعرف الرقابة على الجودة على أنها: إستخدام الأساليب والأنشطة في تحقيق مدى وتحسين جودة المنتج أو الخدمة، وتشمل تكامل الأساليب والأنشطة المرتبطة بها وهي كالتالي:

1- المواصفات.

2- تصميم المنتج أو الخدمة لمقابلة المواصفات.

3- انتاج أو تشييد لمقابلة المعنى الكامل للمواصفات.

4- الفحص لتحديد مطابقة المواصفات.

5- مراجعة الإستخدام لتوفير معلومات لمراجعة المواصفات إذا ما لزم ذلك.(فيلد،1995م، ص26).

ويمكن تعريفها ايضا بأنها مجموعة من الخطوات المحددة مسبقا والتي تهدف إلى التأكد من أن الإنتاج المحقق يتطابق مع المواصفات والخصائص الأساسية الموضوعة للمنتوج. (ماضي، 2014م ، ص380) .

وتعرف كذلك بأنها مدى التزام المنتوج بالمواصفات والرسومات والتصميمات، وكلما كان هناك تطابقا بين التصميمات وخصائص الإنتاج الفعلي كلما كانت درجة الجودة عالية، والعكس صحيح فكلما إنحرفت خصائص المنتجات عن المواصفات المعيارية كلما انخفض مستوى الجودة (النجار، 1997م، ص375) .

ومن جهة أخرى عرف لجنة ديمنج في اليابان مراقبة الجودة: بأنها مجموعة أنشطة تولد بطريقة اقتصادية سلع وخدمات تتميز بجودة مبنية على إرضاء الزبون، وذلك بتطبيق حلقة المراقبة**PDCA** والإعتماد على الأدوات الإحصائية.

2 -2-4 حلقة PDCA:

هي طريقة تتعلق بتنفيذ عمل ما بأسلوب فعال، عقلاني ومنطقي وهي القاعدة الأساسية للإجراءات التصحيحة تتشكل من:

1- Plan: تحضير المخطط.

2-Do: وضع المخطط قيد التنفيذ.

3- Check :التاكد من النتائج(تلاحظ تاثيرات الخطة).

4 -Act :صحح إتخاذ الإجراءات التصحيحة.

المرحلة الاولى: تحضير المخطط :

يجب أخذ في عين الإعتبار ثلاث نقاط أساسية هي:

1- التحديد الدقيق للأهداف والمميزات أو عناصر الرقابة.

2- تحديد الأهداف االقياسية.

3- أختيار الطرق المستعملة لتحقيق هذه الأهداف.

المرحلة الثانية: تنفيذ المخطط:

ويتم من خلال:

1- دراسة الطريقة المستعملة في التنفيذ وتعليمها للموظفين.

2- وضع الطريقة المناسبة (المحددة) قيد التنفيذ.

3- استخدامها في جميع البيانات المتعلقة بخصائص الجودة.

المرحة الثالثة: التاكد من صحة النتائج:

يعني التأكد من:

1- أن العمل تم تنفيذه في الإطار المحدد .

2- القيم المحصلة ونتائج الإختبار مطابقة للمقدرة.

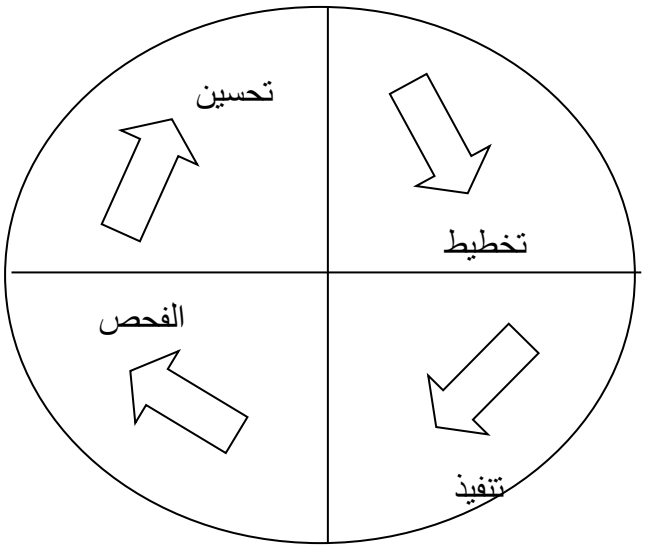
3- إن خصائص الجودة تتوافق مع القيم الأساسية.

المرحلة الرابعة :إتخاذ الإجراءات التصحيحة لنتائج المرحلة الثالثة وذلك في حالة:

1- اذا كان العمل لا يتوافق مع المعايير.

2- في حالة وجود إنحراف أو خروج عن القياسات المحددة ويجب البحث عن الأسباب واتخاذ اجراءات لتجنب حدوثها مستقبلا اي الوقاية منها ومن وقوع مثل هذه الاخطاء مرة اخرى .

الشكل (2 -2 -1) يوضح هذه الخطوات :



المصدر : (أمال ، 2007م ، ص59)

2 -2- 5أهمية الرقابة على الجودة :

مراقبة الجودة لها أهمية كبيرة تتجلى فيما يلي:

1- تساعد مراقبة الجودة على تحسين العلاقات بين المورد وعملائة، إذ يمكنهم الإطمئنان إلى أن الشحنات الواردة منه ستكون بدرجة الجودة المطلوبة.

2- تمكن مراقبة الجودة المورد من تخفيض كمية المواد التالفة والخردة، مما يحقق له وفورات قد يترتب عليها تخفيض الأسعارالتي يبيع بها الى العملاء.

3- ان وجود نظام دقيق للمراقبة بالمنظمة سيوفر على العميل القيام بالتفتيش الكامل على الشحنات الواردة الية، كما يؤدي الى زيادة رضاه وولاءه لمنتجات المنظمة.

أيضا هناك فوائد داخلية تعود على المنظمة من خلال الرقابة على الجودة وهي :

1- التقليل من التكاليف مما يؤدي الى انخفاض اسعار المنتجات وزيادة القدرة على المنافسة وبالتالي زيادة الارباح والحصة السوقية.

2- تحسين جودة المنتجات وزيادة انتاجية المنظمة. (الشمواني، 1999م، ص 95).

2 - 2- 6 أهداف الرقابة على الجودة:

تكمن الأهداف الرئيسية للرقابة على الجودة فيما يلي:

1- تحقيق الإشباع الأمثل للمستهلكين وتعزيز سبل الرضا لديهم على السلع والخدمات من خلال ماتتسم به تلك السلع من الملائمة للإستخدام الفوري أو العائلي، ويعتبر هذا الهدف من أكثر الأهداف أهمية ودورا وذلك في ظل التنافس السائد.

2- تقليص التكاليف الكلية المقترنة بالأداء التشغيلي من خلال تخفيض التكاليف أو إعادة التصنيع.... الخ.

3- تقليص المردودات من المبيعات من خلال تحسين الجودة بإستمرار وإعتبار عمليات التطوير والتحسين دائمة ومستمرة للمنظمة.

4- تقليص شكاوي المستهلكين من خلال السعي بإستمرار في تطوير وتحسين الجودة وتقديم الخدمات التعاقدية للمستهلكين كالضمان والصيانه والإستبدال... الخ .

5- تخفيض تكاليف الفحص والرقابة على الجودة من خلال إستخدام الأدوات الإحصائية أسلوب الفحص بالعينات توفير للجهد والوقت والتكاليف..... الخ.

6- إعتبار الجودة مسؤولية جميع الافراد العاملين في المنظمة وإتاحة المجالات الواسعة أمامهم في إتخاذ القرارات التطويريه والتحسين المستمر. (حمود، وفاخوري ، 2001م ، ص105)

2 -2- 7 مراحل الرقابة على الجودة:

1- تحديد الخصائص التي ستخضع للرقابة (الطول، الوزن، اللون.... الخ) حيث إن تحديد تلك الخصائص يسهل عملية الرقابة على الجودة وذلك بتحديد النقاط التي سوف يتم التركيز عليها، فمثلا نجد أن اللون يؤدي في بعض الأحيان الي تلف المنتج وإعتباره غير مقبول بسبب إستخدام عدة درجات منه في صناعة واحدة من المنتج (تعدد درجات اللون في الصناعة النسيجية).

2- القياس، أي أن تكون هذه الخصائص قابلة للقياس.

3- تحديد المعيار الذي على أساسه يتم تحديد ماهو مقبول وماهو مرفوض.

4- التقييم أي مقارنة المواصفات مع المعيار القياسي وهذه المرحلة تقود عملية الرقابة على الجودة إلى النجاح، حيث يتم في ضوء المقارنة إكتشاف الإنحرافات عن المواصفات المستخدمة.

5- التصحيح أي تحديد الإنحرافات في المرحلة السابقة (مرحلة التقييم) ومن ثم معرفة أسباب تلك الإنحرافات وإتخاذ الإجراءت اللازمة لتصحيحها.

6- تقييم النشاط التصحيحي بالتحقق اللاحق لتحديد إذا كانت الإنحرافات نفسها تحدث وللإسباب نفسها، أم أن هناك أسبابا أخري أو أنها إختفت تماما.

يتضح مما سبق إن إتباع تلك المراحل وتنفيذها بدقة وموضوعية شاملة في جميع المراحل التي يهتم بها المنتج هو سبيل الشركة لتحقيق جودة على منتجاتها. (مجلة دمشق، المجلد السابع عشر، العدد الثاني، 2001 م).

2- 2- 8 المراقبة الإحصائية على الجودة :

مراقبة الجودة إحصائيا هي أحد فروع مراقبة الجودة وهي عبارة عن عملية تجميع، تحليل وتفسير البيانات لإستخدامها في انشطة مراقبة الجودة. (أبو الفتوح، 2002م، ص 357).

وتعرف أيضا بأنها طريقة يتم التحكم من خلالها على جودة المنتج وجودة العمليات الإنتاجية وذلك بإستخدامها نظرية الإحتمال والطرق الإحصائية المختلفة، حيث تطبق على بعض

العينات المختارة وذلك بغرض المحافظة على جودة المنتجات من جهة والتدخل السريع لإصلاح اي أخطاء حين توقعها من اي جهة اخرى. (فيلد، 1995، ص26).

2 – 2 –8 –1 تقنيات المراقبة الإحصائية:

من أهم التقنيات الإحصائية المستخدمة في المراقبة على جودة المنتجات هي تقنية عينات القبول (خطط المعاينة)، ومراقبة العملية الإنتاجية. (الداردكة ، وآخرون ، 2001م، ص 102).

2 –2– 8– 1– 1 عينات القبول:

إن أفضل طريقة للتأكد من الحصول على الجودة المطلوبة في المواد الخام أو الأجزاء المصنعة هي طريقة الفحص الشامل لجميع الاجزاء والمواد المشتراة، ويعتبر أفضل أسلوب لحماية المشتري من قبول وحدات معيبة، لكن هذا الأسلوب له مساوئ منها :

1 – الزيادة في تكاليف التفتيش الناتجة عن طول الوقت الذي يتطلبه التفتيش الكلي خاصة إذا كان حجم الإنتاج كبير، كذلك زيادة الأيدي العاملة اللازمة، وزيادة تكاليف أجهزة الفحص والإختبار، وهذا كله يؤدي إلى زيادة تكاليف الإنتاج.

2– تكرارعملية الفحص يؤدي إلى ملل القائمين بعملية التفتيش، وربما يجعلهم أقل إهتماما وتركيزا للمهمة الموكله اليهم، مما يؤدي إلى قبولهم لوحدات معيبة كان من المفروض رفضها.

3– عدم إمكانية تطبيق التفتيش الكلي في الإختبارات التدميرية التي تؤدي إلى إتلاف المنتج عند فحصه مثل الإختبار االخاص بأعواد الكبريت للتاكد من إشتعالها فكل هذه المساؤي المتعلقة بالفحص الشامل أدت إلى البحث عن أسلوب بديل يسهل عملية التفتيش والإختبار بأقل التكاليف، وهذا الاسلوب هو التفتيش بالعينات أو ما يعرف بعينات القبول. (تشاو، 1990م، ص 1016).

تعرف عينات القبول بأنها طريقة إحتمالية تعتمد على تحديد حجم العينة التي يتم سحبها من كمية الإنتاج مثلا وفقا لمتطلبات محددة مسبقا وعلى أساس أن العينة ممثلة لخصائص المجتمع، وتستخدم هذه التقنية عادة للحكم على جودة المدخلات الخاصة بالعملية الإنتاجية، مثل المادة الخام أو الأجزاء التي يتم شراءها من خارج المنظمة، كذلك فإنه يستخدم على

جودة المخرجات الناتجة من العملية الإنتاجية مثل المنتجات تامة الصنع والتي تم شحنها للإرسال إلى مراكز التوزيع. (البلداوي، 1997م، ص627).

2 -2-8-1-1-1 مميزات وعيوب عينات القبول :

1- إستخدامها منخفضة مقارنة بالتفتيش الكلي وهي الطريقة المثالية في حالة الإختبار التدميري.

2 - الوفره في الوقت اللازم لعمليات الفحص نتيجة إستخدام تقنية العينات، ممايسمح للقائمين على الفحص بالتفرغ لأعمال أخرى كعملية تسجيل البيانات وتحليلها بصورة أكثر دقة.

3- عدم كفاءة فعاليتها في تحقيق نسبة جودة 100%، لان هناك دوما فرصة لان تكون العينة المسحوبة غير ممثلة لخصائص المجتمع المسحوبة منه n وحدة. (عبد العزيز،2004م، ص 114).

2-2-8-1-1-2 إجراءات تقنية عينات القبول تتلخص في خطوات:

1- إختيار عينة عشوائية من الشحنه المراد فحصها والتي بها N من الوحدات (مجتمع الدراسة).

2- فحص كل وحدة من وحدات هذه العينة.

3- المقارنة مع عدد تم تحديده مسبقا ويسمى القيمة الحرجة أو عدد القبول، ويرمز له بالرمز a وبذلك تكون القاعدة كالتالي: يتم قبول الشحنة أو رفضها إذا كان عدد الوحدات المعيبة في العينة المسحوبة أقل من أو يساوي القيمة الحرجة وترفض فيما عدا ذلك. (البلداوي، 1997م، ص 627)

وعليه فتقنية عينات القبول تتعلق بإتخاذ قرار قبول الشحنه او رفضها، ومدى مطابقتها للمواصفات أو عدم مطابقتها.

2-2-8-1-1-3 أنواع خطط المعاينة:

هناك ثلاثة أنواع أساسية من خطط المعاينة وهي:

1- خطة المعاينة الأحادية أو المنفردة .

2- خطة المعاينة الثنائية.

3- خطة المعاينة المتعددة.

يجب الإشارة إلى مايلي :

1- عند فحص المواد الواردة فإن نسبة المعيب المسموح بها تحدد من قبل أقسام الإنتاج، الهندسة، والمراقبة بالإتفاق مع المورد، أما إذا تعلق الأمر بالمنتجات النهائية أو نصف المصنعة فالمحلل بعد مراقبتة للعملية الإنتاجية ومن خلال سحب عينات دورية منتظمة لا تقل عن إسبوع أو إسبوعين يقوم بتحديد هذه النسبة.

2- إذا أردنا التأكد من أن عدد العيوب في دفعة ما لا يتجاوز النسبة المئوية لعدد العيوب المسموح بها يجب تحديد أولا:

أ- عدد القطع الواجب فحصها من الدفعة.

ب-متى يتم القبول أو رفض الدفعة.

ج - المعلومات التي ينبغي للمحلل الحصول عليها متوفرة في جداول جاهزة ومعدة لهذا الغرض وتستعمل عادة في أخذ العينات.

1- خطة المعاينة المنفردة:

يتم سحب عينة عشوائية محددة ذات حجم العينة (n) من المجتمع الإنتاجي الكبير (N) ومن ثم نقوم بفحص وحدات العينة فإذا كان عدد الوحدات التألفه في العينة أكبر من عدد الوحدات التالفة المسموحة ترفض ويلاحظ أن (C) تمثل معيار القبول أو الرفض لذلك يدعى Acceptance Number وهو يمثل عدد وحدات العينة المحدد في خطة المعاينة التي يجب أن تطابق المواصفات، إذا كانت الخطة المقبولة، وإن القرار في خطة المعاينة المنفردة يكون مبنيا على أساس نتائج العينة الواحدة.

قياس إحتمال القبول في الخطة الإحصائية:

إن إحتمال القبول يتغير من مجتمع لآخر على إختلاف المجتمعات والعينات المسحوبة منها، والمجتمعات هنا تمثل الكميات المنتجة. وفيما يلي تحليل لكيفية حساب أحتمال القبول في الخطة الإحصائية (دوريتيت، 2001م، ص 249):

إذا أفترضنا عدد معين من الوحدات n سيكون (C)عدد اقصى من العيوب المسموح بها والتي يترتب عليها تغيير إحتمال القبول او الرفض لشحنة معينة حجمها (N) وبها نسبة تلف معينة يرمز لها بالرمز (P) وهنا نذكر حالتين :

1- إذا كان عدد أفراد المجتمع يقل أو يساوي ألف أي ($N \leq 1000$) فإن حجم المجتمع يجب أن يعامل على أنه مجتمع محدود العدد. ويخضع في هذه الحالة للتوزيع الهيبرجيوميتري Hyper geometric Distribution ودالة التوزيع الإحتمالية لهذا التوزيع والذي على أساسها يحسب الإحتمال كالأتي:

$$P(X) = \frac{{C_X}^r \times C^{N-X}}{{C_X}^N} \rightarrow (2-2-1)$$

حيث:

$P(x)$ ≡ إحتمال وجودx وحدة معيبة في العينة.

X ≡ عدد الوحدات المعيبة في العينة.

r ≡ عدد الوحدات المعيبة في الشحنة ككل.

N ≡ عدد وحدات المجتمع.

n ≡ حجم العينة.

2 – إذا كان حجم المجتمع (N > 1000) يمكن إستخدام التوزيع الثنائي Binomial Distribution حيث تعتبر N في هذه الحالة (∞) وهو الفرض الأساسي في هذا التوزيع والمعادلة المستخدمة لحساب إحتمال القبول هي:

$$f(x) = \binom{n}{x} p^x q^{n-x} \quad ; x = 0,1,2\ldots..,n \quad \rightarrow (2-2-2)$$

حيث:

$f(x)$ ≡ هو إحتمال وجود x وحدة معيبة في العينة.

n ≡ حجم العينة.

x ≡ عدد الوحدات المعيبة الموجودة في العينة.

P ≡ إحتمال ظهور المعيب في المجتمع.

q ≡ إحتمال عدم ظهور معيب.

2– خطة المعاينة المزدوجة:

تسمى أيضا خطة العينتين المتتابعتين والتي تقوم على فحص عينتين بدلا من فحص عينة واحدة (مفردة) بغرض إتخاذ قرار قبول أو رفض الدفعة. وتطبق هذه الخطة عندما يكون الوحدات المعيبة الموجودة في العينة الأولى أكبر من عدد القبول ولكن في نفس الوقت يكون أقل من عدد الرفض (حمود، وفاخوري ، 2001، ص 127). وتتبع الخطوات التالية في إستخدامها:

1– تحديد حجم الدفعة التي سيتم السحب منها.

2– تحديد عدد الوحدات في العينة العشوائية الأولى.

3– تحديد عدد الوحدات في العينة العشوائية الثانية.

4– تحديد عدد الوحدات المعيبة في العينة الأولى وتمثل عدد القبول.

5– تحديد عدد الوحدات المعيبة في العينة الثانية وتمثل عدد القبول.

6- تحديد عدد الوحدات المعيبة في العينة الأولى والذي يقابل عدد الرفض.

7- تحديد عدد الوحدات المعيبة في العينة الثانية والذي يقابل عدد الرفض .

3 – خطة المعاينة المتعددة :

تشبه خطة العينتين المتتاليتين، فيما عدا أنها تستلزم سحب أكثر من عينتين، وتحدد خطة الفحص حجم العينة وحدين لكل عينة، فبموجب هذه الخطة تزداد القيم والبيانات بزيادة عدد العينات المسحوبة :

1 – في عينة أولى إذا كان عدد العيوب أقل من أو يساوي عدد القبول فإن الدفعة تقبل، أما إذا تجاوز حد الرفض ترفض الدفعة.

2- إذا وقع عدد العيوب بين حدي القبول والرفض نقوم بسحب عينة أخرى مرفقة بحدين آخرين، ويتم الإختبار مره ثانية، فإذا كان مجموع العيوب في العينة الأولى والثانية أقل من أو يساوي عدد القبول للعينة الثانية تقبل الدفعة ويتم إيقاف السحب، أما إذا تجاوز الحد الأعلى المنصوص عليه ترفض الدفعة ولا بد من الإنتهاء من أخذ العينات، أو يمكن سحب عينة أخرى وتستمر العملية لحين إتخاذ قبول قرار بالقبول أو الرفض وهذا كلما كان العدد المتراكم للمعيبات يزيد عن عدد القبول للعينة الأخيرة ويقل عن عدد الرفض لهذه العينة.

ملاحظة: بعد قرار رفض الدفعة يمكن معالجة هذه المشكلة بإتباع الخيارات التالية:

1- يتم تخفيض سعر الشراء وفق عدد الوحدات المعيبة في الدفعة الكلية.

2- يتم إستبدال عدد الوحدات المعيبة في الدفعة بوحدات سليمة.

3- يتم إصلاح التالف من الوحدات من قبل المصنع، يتحمل كافة التكاليف الناجمة عنه.

4- المعالجات عادة ما تكون قد تم الإتفاق عليها في العقد المبرم بين المشتري والبائع.

2-2-8-1-1-3-1 خطأ المعاينة:-

1) الخطا من النوع الاول : يرمز له بالرمز (∝) يحدث الخطأ من النوع الأول إذا رفض المشتري دفعة جيدة مطابقة للمواصفات معتقد انها ردئية ، وتسمى أيضاً مخاطرة الموارد فهو يهتم بمعرفة إمكانية رفض شحنة مطابقة للمواصفات من قبل المشتري وهو يرغب دوماً بمعرفة إحتمال حدوث ذلك في هذه الحالة يكون $p \leq p_0$ إذا كان عدد الوحدات المعيبة أكبر من (∝) ترفض الشحنة.

2) الخطا من النوع الثاني يرمز له بالرمز β يحدث هذا الخطأ إذا قبل المشتري دفعة ردئية (غير مطابقة للمواصفات) معتقداً أنها جيدة وتسمى مخاطرة المستهلك، فالمشتري يهتم بمعرفة إمكانية قبول شحنة غير مطابقة للمواصفات، وهو يرغب دوماً بمعرفة إحتمال حدوث ذلك ويكون لدينا $p \geq p_0$ إذا كان عدد الوحدات المعيبة أقل أو يساوي (∝) تقبل الشحنة. فيما يلي ملخص لقرارات معاينة القبول:

جدول (2 -2-1) ملخص قرارات معاينة القبول

م	البيان	شحنة مطابقة للمواصفات $p \leq p_0$	شحنة غير مطابقة للمواصفات $p \geq p_0$
1-	قبول الشحنة	قرار سليم $(1-\propto)$	خطأ من النوع الثاني (β) مخاطرة المستهلك
2-	رفض الشحنة	خطأ من النوع الاول (∝) مخاطرة المنتج	قرار صحيح $(1 - \beta)$

فالجدول أعلاه هو ملخص لقرارات معاينة القبول التي ينشأ من خلال نوعين من الأخطاء وهم:

1 – خطأ من النوع الأول الذي يحدث في حالة رفض شحنه وهي مطابقة للمواصفات إعتقادا أنها غير مطابقة، ويسمى مخاطرة المنتج.

2 – خطأ من النوع الثاني الذي يحدث عندما تقبل شحنة غير مطابقة للمواصفات بإعتقاد أنها مطابقة وتسمى مخاطرة المستهلك. (الطائي، والعجيلي ، والحكيم ، 2009م، ص117-118)

يمكن التقليل من أخطاء المعاينة بزيادة حجم العينة لكل هذا سوف يؤدي إلى رفع تكلفة الفحص رغم تقليله من هذه الأخطاء، كما أنه من الصعب التخلص من أخطاء المعاينة نهائيا حتى لو كان حجم العينة مساويا للمجتمع الكلي،بسبب إنعدام الدقة التامة في عملية الفحص.

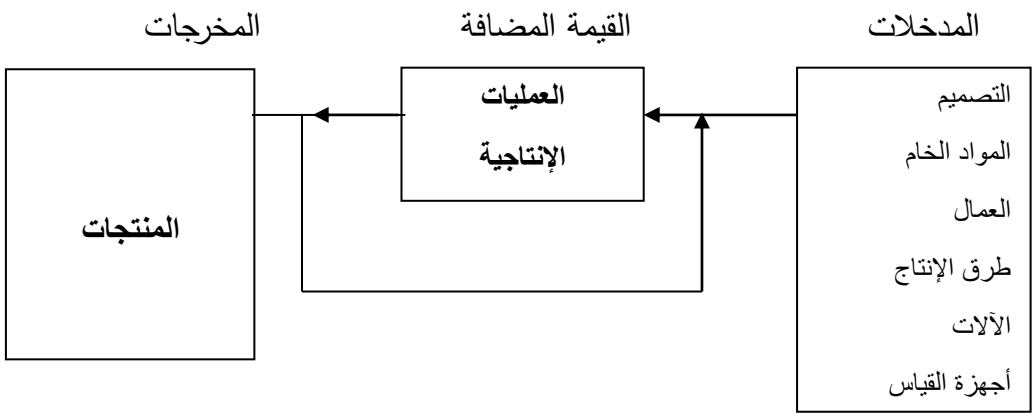
2- 2- 8-1- 2 المراقبة على العملية:

يمكن تعريف العملية بأنها مجموعة من المهام التي تحقق ناتج أو خدمة لترضي الزبون (جورج، 1998م، ص 199).

وتعرف العملية الإنتاجية بأنها تلك العملية التي تؤدي إلى خلق السلع والخدمات من خلال تحويل المدخلات إلى مخرجات، لتشبع خاجات ورغبات المستهلكين النهائيين أو

المستعملين الصناعيين(عسكري، 2005 م، ص17)، وتعرف كذلك بأنها العملية التي يتم من خلالها إستخدام عناصر ومستلزمات معينة في شكل مدخلات لإنتاج منتجات بالأوصاف المطلوبة في شكل مخرجات. أما المدخلات فتشمل: التصميم، طرق الإنتاج، الآلات، المواد الخام، أجهزة القياس، العمال (الحاج، 2000م، ص 216). الشكل التالي يوضح ذلك:

شكل (2-2-2) الرقابة على العملية



(المصدر: العبد، 2002م ،ص 13)

تعمل المنظمة على توفير مدخلات العملية الإنتاجية بالكمية والمواصفات المناسبة من تصميمات ، مواد خام بجودة مناسبة ،عمال مؤهلين، طرق إنتاج وآلات وأجهزة قياس حديثة ويتم إستغلال هذه الموارد وتحويلها وخلق قيمة مضافة في شكل منتجات بالمواصفات المحددة مسبقا، وفي حالة الحصول على منتجات غير مطابقة، يتم البحث عن طريق التغذية العكسية ومحاولة تصحيح الإنحراف وتجنبه مستقبلا.

من أهم فوائد أسلوب المراقبة على العملية أنه يمكن من التحكم في جودة المنتجات من خلال العمليات الإنتاجية المختلفة حتى يتسنى إصلاح أي خروج عن المواصفات المطلوبة قبل إنتاج وحدات معيبة تؤثر على مستوى الجودة المطلوبة.

يتم التحكم في العملية الإنتاجية من خلال التحكم في المدخلات، التحكم في العملية الإنتاجية ذاتها، التحكم في المخرجات ويمكن توضيح ذلك :

1 - التحكم في المدخلات: وهذا من خلال التحكم في الأتي:

أ- جودة التصميم:

من خلال تحديد مستويات الجودة للمنتج المطلوب تصميم المنتج الذي يفي بمستويات الجودة المطلوبة، عمل التخطيط اللازم للمحافظة على مستويات الجودة والمراجعة النهائية لجودة التصميم وطرح المنتج للتصنيع .

ب - المواد الداخلة:

سواء كانت أولية أو نصف مصنعه والهدف من مراقبة جودة المواد الداخلة هوضمان إستخدام مواد ذات جودة مناسبة وبتكاليف أقل وذلك يتطلب تحديد الخام المطلوبة، وضع المواصفات والرسومات اللازمة، عمل تحليل دقيق لعملية شراء وإختيار أنسب الموردين لها، إصدار أوامر التوريد المناسبة، إستلام المواد المشتراة، فحص المواد المشتراة وعمل بطاقات لها.

ج- أداء العمال:

ان جودة العملية الإنتاجية تتوقف الى حد كبير على جودة أداء العمال وتعتمد كفاءة وفعالية العاملين في القيام بالعملية الإنتاجية على العوامل التالية :

د - تأهليهم المعرفي: أي مقدار المعرفة التي يدركها العاملين وذلك من خلال مؤهلاتهم العملية.

هـ - مهارتهم العملية: أي مقدار كفاءتهم في ممارسة العملية الإنتاجية، ويعتبر التدريب المستمر من أهم عوامل صقل هذه المهارات بجانب الخبرة.

و- العوامل الإنسانية والبيئة: تؤثران بصورة واضحة على أداء العاملين. فكل هذه العوامل تتفاعل لتحسين أداء العاملين مما يؤثر تاثيراً ايجابياً على جودة العملية الإنتاجية.

ز- طرق الانتاج: إن أختيار طريقة الإنتاج يعتبر من أهم مدخلات العملية الانتاجية، ويجب أن تكون الطريقة المستخدمة في الإنتاج مناسبة للدقة المطلوبة والتكلفة المناسبة في آن واحد.

ح -الآلات وأجهزة القياس: ويقصد بها كل الخطوات التي يجب إتخاذها لضمان عمل الآلات وأجهزة القياس بأعلى كفاءة وفاعلية ودقة ويشمل على مراقبة برنامج الصيانة الوقائية للآلات أجهزة القياس، مراقبة برامج إعداد وتجهيز وتخزين أدوات التشغيل وأدوات القياس، تحديد مقدرة الآلات أي مدى وفائها بمواصفات المنتجات بالدقة المطلوبة وكذلك مدى دقة أجهزة القياس.

2 – التحكم في العملية الانتاجية :

يعتبر برنامج مراقبة الجودة أثناء الإنتاج الجزء الأساسي في سلسلة عمليات المراقبة على الجودة فهي تشمل جميع أنشطة التحكم في جودة الإنتاج منذ اللحظة التي يتم فيها الحصول على الموافقة النهائية بتصنيعه والحصول على المواد الخام اللازم له حتى يتم تصنيعه، تجميعه، توريده الى المستهلك الذي يجب أن يكون راضياً وقانعاً بمستوى جودته ويتضمن أسلوب التحكم في العمليات الإنتاجية أربعة خطوط رئيسية هي:-

أ – الإكتشاف: بمعنى إكتشاف أي إنحراف العملية عن المواصفات المحددة لها ويتم ذلك عن طريق الفحص.

ب – التحليل: أي تحليل بيانات الفحص لتحديد أسباب الإنحراف ومقدار المعالجة المطلوبة.

ج – التغذية العكسية: إبلاغ العامل المكلف بالعملية بمقدار المعالجة المطلوبة.

د– الإجراء التصحيحي: ضبط العملية

3 – التحكم في المخرجات :

ويتم عن طريق الفحص الشامل (100%) اذا كانت المنتجات تتعلق بالأمان أو السلامة وعينات القبول بالمعاينة في فحص المنتجات النهائية في باقي الحالات، وتتخذ الإجراءات التصحيحية لمعالجة الأسباب التي أدت الى إنخفاض جودة هذه المنتجات وذلك بغرض التحكم في العملية الإنتاجية حتى يتم إنتاج منتجات نهائية بمستوى جودة أعلى مما سبق أي التقليل من نسبة المعيب إلى أقل ما يمكن .

وحتى يكون نظام المراقبة أكثر فعالية لا بد من أن يشمل ضبط جودة المنتج بعد البيع ويشمل عمليات التغليف، والتركيب، التشغيل، الصيانة ومراقبة مدى ملائمة المنتج أي مدى أدائه لوظيفة التي وجد من أجلها بشكلم جيد وفي ظروف الإستعمال العادية ولمدة زمنية محددة.

2 – 2–8–2 التدريب على السيطرة الاحصائية للعملية:–

إن التدريب على السيطرة الإحصائية للعملية statistical process control (spc) يجب أن يركز على أربعة مستويات هي:–

1– مساعدة العاملين لفهم الحاجة للتغيير: فعلى الرغم من أن السيطرة الإحصائية للعملية ليس مفهوما جديداً، حيث طبقت في العديد من الشركات ولهذا فإن النجاح هنا يتطلب مساعدة العاملين في فهم الحاجة لإستخدامها، لأنها تعتبر وسيلة فعالة للوقاية من العيوب.

2 – تطوير مهارات حل المشاكل: إن المشاكل المحددة من خلال السيطرة الإحصائية للعملية تتطلب الحاجة لمهارات حل مشاكل العاملين إجمالاً يكونون قادرين على تشخيص أسباب فشل الماكينات مثلاً.

3 – فهم وتطبيق الماكينات للمخطط: تعد السيطرة الاحصائية للعملية غير مجدية ما لم يكن العامل قارداً على المحافظة على المخطط من دون الإشراف الثابت، إن النجاح المستمر ل (spc) يتطلب وعي العامل وشعوره بتملكه العملية.

4 – تفسير المخطط: إن الوقاية من مشاكل الجودة يتأكد مع قابلية العامل في تفسير مخطط العملية بصورة واضحة وصحيحة، والتفسير هنا يقصد به ان شيئاً ما في العملية قد تغير، وواحد من أهم الفوائد ل– spc هو اشتراك العامل في العملية وذلك لمنع التضارب الذي يحدث فاكتشاف تغيير العملية أو في الإتجاه يترك ثلاثة طرق محتملة مفتوحة للعاملين وهي تعديل (تنظيم) العملية، إطفاء الماكينة أو النداء من أجل المساعدة، ولهذا يجب أن يكون تدريب العامل على الأنواع الثلاثة، وعليه فعملية تفسير المخطط مهمة صعبة ويمكن أن يواجه العاملون مشاكل معينة ولهذا سيدفع بالعاملين إلى طلب المساعدة، يوجد نوعان من الأخطاء المعروفة:–

أ – النوع الأول: يحدث عندما يفسر العامل سير العمليات على أنها خارج نطاق السيطرة بينما هي ليست كذلك.

ب – النوع الثاني: هو عندما يفسر العامل سير العمليات على أنها داخل نطاق السيطرة وهي ليست كذلك.

ولتقليل هذين الخطأين لابد من إستخدام السيطرة الإحصائية على العلمية وذلك لمعرفة كون العلمية تحت السيطرة أم لا.

وفيما يلي قائمة من سبع خواص ومميزات لمراقبة العلمية الإحصائية وهي:–

1- تسهل التحسين في جودة المنتجات وتزيد بالتالي تنافسية المنظمة.

2- تركز على منع حدوث العيوب بدلاً من إكتشافها، وأيضاً يضاهي هذه المراقبة بالمعاينة، والتي تعد مراقبة بعد حدوث الحقائق، تستخدم في تأكيد موقف يكون موجوداً بالفعل فقط.

3- تلقي أو على الأقل تقلل المناقشات عن العملية لان العمل يتم تاييده على أساس الحقيقة بدلاً من أدائه على أساس الرأي.

4- تسمح بتقويم موضوعي لسعة العلمية لإنتاج نتائج تقع في سماحات محددة.

5- أنها تعطي توكيداً للعميل ويمكن القول إثباتاً أن جودة المنتج التي يطلبها سوف تحقق كل متطلباتها.

6- أداة تسمح للمشغل أو للعامل بمراقبة الجودة بصرياً مع تصنيعها مما يجعله قادراً على عمل أي تصحيحات لازمة عند الحاجة إلى ذلك.

7- تسمح بتقويم تاثير التغيير في العملية على جودة المنتج النهائي.

2-2-9 الأدوات الإحصائية للرقابة وضبط الجودة:

يعود دليل التنفيذ لضبط عمليات نظام الجودة وإدارتها للعالم الياباني كوارو إيشيكاوا (Ishikawa guide to quality control) المرجع الأساسي المعتمد في للتدريب في مجال تقنيات تحسين الجودة وحل مشاكل العمليات ويرى هذا العالم أن 95% من مشاكل الجودة في المنظمات الإنتاجية والخدمية يمكن حلها عن طريق التقنيات الأساسية السبعة للجودة. (البرواري ، وباشيوه،2012م، ص 165).

ولقد عرفت هذه الأدوات إستعمالات عديدة من طرف الفنين والمهندسين الصناعيين والموظفين الإداريين في كبرى المنظمات الصناعية والخدمية العالمية لسهولنها وبساطة العمل عليها وهي بصفه عامة لا تتطلب معرفة قوانين أو معادلات رياضية معقدة وإنما هي قائمة على طرق إحصائية بسيطة يمكن للعامل أو الموظف العادي التعامل معها بسهولة ويسر. فيما يلي أدوات الجودة السبع الأساسية:

1 – خرائط التدفق Flow Chart:

تسمى بخريطة التدفق أو خريطة المساروهي عبارة عن مخطط يصف طبيعة مسار العملية والخطوات التي يمر بها المنتج فيها، فمن خلال هذه الخريطة يمكن وصف العمليات الحالية وتتابعها وهذا مايسمى بتوضيح العمليات الرئيسية المطلوبة لإنتاج منتج ما أو تقديم خدمة معينة. تستخدم خرائط تدفق العمليات لتحديد طريقة أداء العمليات وتحليل خطواتها، وذلك لتحقيق عدة أهداف، أهمها: توضيح الصورة أمام العاملين الجدد والقدامى، وتوحيد طرق العمل، والمساعدة في تحديد الأماكن التي يمكن أن تستفيد من مشاريع التحسينات المستمرة، توثيق العمليات في نظم الجودة.

وينبغي على المعنيين بخرائط تدفق العمليات أن يكون لديهم إلمام بالرموز المستخدمة في الخريطة وإشراكهم في وضعها مع تخصيص الوقت الكافي لوضعها. (البرواري، وباشيوه، 2012م، ص 169)

2 – قوائم الإختبار Check Sheets:

هي إحدى الأدوات التي تسمح بجمع وتسجيل البيانات عن العملية، ومن خلال تنظيم هذه البيانات يمكن للفريق القائم على العملية تحليل هذه البيانات بسهولة ويسر مما يساعد في حل مشاكل العملية وإجراء التحسينات المناسبة عليها، وتستعمل قوائم الإختبار في عملية التحسين المستمر للعمليات الإنتاجية والخدمية على حد سواء كأداة لحل مشاكل العملية، ويمكن من خلال هذه التقنية تحقيق الأهداف التالية:

1- مراقبة العملية Process Control.

2- تحديد الفرق بين ماهو واقع في العملية وما نعتقد أنه سيقع.

3- بحث ودراسة العلاقة بين الأسباب والنتائج المترتبة عنها في العملية.

4- تجميع بيانات توضح مدى تكرار مشكل أو عيب ما في العملية أو المنتج.

5- إجراء عمليات التحسين المستمر لتلك العمليات التي تنتج منتجات أو خدمات دون توقعات الزبون.

6- تمكن المسؤولين من ترتيب وتنظيم المعلومات حول العيوب أو الأخطاء الموجودة في المنتج او في العمليات، والأسباب المؤدية الي هذه العيوب بالشكل الذي يساعد المسؤولين في

دراسة المعلومات وتحليلها. وتستخدم هذه القائمة لترتيب المشكلات حسب الأهمية النسبية لهذه المشكلات.

أهم الأنواع من قوائم المراجعة:

1) قوائم المراجعة المتعلقة بالتوزيع: بهدف معرفة كيفية توزيع التكرارات على متغير معين.

2) قوائم المراجعة المتعلقة بمواقع العمل: التركيز على الاخطاء أو المشاكل حسب مواقع العمل، بهدف العمل على تحسين أداء المواقع التي تكثر فيها الأخطاء.

3) قوائم المراجعة المتعلقة بالأسباب :متابعة مدى تكرار كل سبب من أسباب المشكلة بهدف التركيز على حل المشكلات ذات التكرار الأعلى.

3- مخطط باريتو Pareto Diagram :

هو تمثيل بياني للمشاكل الموجودة في العملية الإنتاجية أو الخدمية، فمن خلال هذه التقنية يمكن ترتيب المشاكل ترتيبا تنازليا من الأكثر حدوثا إلى الأقل، أي حسب أهميتها وتكرار حدوثها. إذا من خلال خريطة باريتو يمكن للفريق العامل على الجودة تحديد أهم المشاكل وأبلغها أثرا على الجودة وبالتالي التركيز على حلها أولا، وقام بتطوير هذه التقنية عالم الجودة جوزيف جوران (Juran) بناء على مبدأ أساسي يطبق على الكثير من العمليات الإنتاجية والخدمية والذي يعود إلى العالم الإقتصادي الإيطالي فليفريدو باريتو (Pareto)، ويقوم هذا المبدأ الذي يرمز له بقانون 80 /20 على أن نسبة 80% من مشاكل العملية (أو مشاكل جودة المنتجات أو الخدمات) تعود إلى 20% من العوامل أو الأسباب.

ويرمز العالم جوران الى هذا القانون بعبارة (The vital few and The trivial many) أي القلة المؤثره مقابل الكثرة قليلة التأثير، فمن خلال هذه التقنية يمكن التركيز على تحديد القله المهمة والمؤثرة على العملية والمتمثله في 20% من الأسباب وبالتالي يمكن التخلص من 80%من مشاكل العملية.

ويشير العالم جوران إلي نسبة 20% بالقلة المؤثرة والمهمه والتي تحدد لإحداث 80% من التحسينات في العملية. ونجد أن التجربة العملية اثبتت أنه بحل القلة المهمة من المشاكل يمكن التخلص من الكثير من بقية المشاكل ذات الأهمية الأقل بطريقة تلقائية.

الإستعمالات العملية لخريطة باريتو:

لها عدة إستخدامات في مجال حل المشاكل (Problem solving) وتحسين العمليات (Process Improvement) ويمكن تلخيصها في النقاط التالية:

أ- التركيز على الحالات الحرجة والمؤثرة على سير العمليات وذلك بترتيبها حسب أهميتها وتكرارها. ب- الترتيب حسب الأولوية للمشاكل الموجودة في العملية والمؤثرة على جودة المنتج أو الخدمة وهذا قصد التركيز عليها في برنامج تحسين الجودة.

ج- تحليل المشاكل وأسبابها عن طريق جمع البيانات عن العملية وترتيبها.

د- تحليل ودراسة العملية الإنتاجية أو الخدمية قبل وبعد إجراء عمليات التحسين عليها. (البرواري ، وباشيوه،2012م، ص 174- 177).

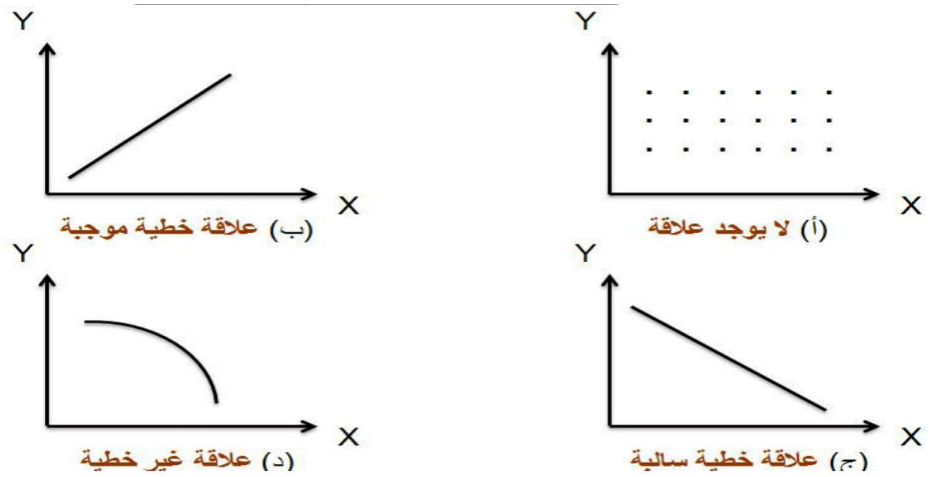
4 - شكل الإنتشار:

يستخدم لعرض طبيعة العلاقة بين متغيرين وتحديد طبيعة الإرتباط بينهما، وذلك بهدف تكوين فكرة أولية عن هذه العلاقة، إلا أنه غير كافيا وحده من الناحية الإحصائية لمعرفة طبيعة وقوة العلاقة بين المتغيرين وكلما كان مجموع النقاط قريب من خط الملائمة الأفضل كلما كانت العلاقة بين المتغيرين اقوى والعكس صحيح، حيث يمثل خط الملائمة (خط الإنحدار أو أقل انحرافات عن الوسط الحسابي)(منتديات إستار تايمز، قسم التعليم التقني والجامعي).

من أهم أستعمالاتة في مجال الجودة:

1. البحث والكشف عن علاقة السبب والنتيجة بين متغيرين أثنين.
2. توضيح نوع العلاقة بين المتغيرين، أي هل العلاقة بينهما تعد إرتباطا موجبا أو إرتباطا سالبا.
3. معرفة قوة الإرتباط بين المتغيرين.

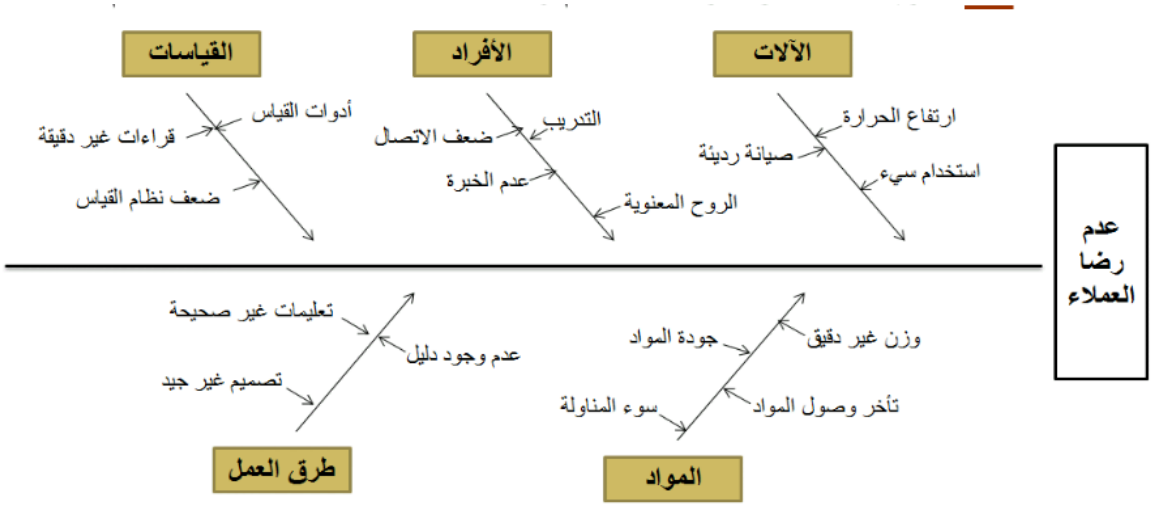
الشكل (2-2-3) يوضح أشكال الانتشار للعلاقة بين متغيرين



5 - مخطط السبب والأ ثر Cause and effect Diagarm:

يعرف مخطط السبب والآثر بمخطط إيشيكاواIshikawa Diagram ، نسبة للعالم الياباني كوارو إيشيكاوا الذي قام بتطوير هذه التقنية 1943. ويطلق عليها أيضا مخطط عظم السمكة Fishbone Diagram لشكله الذي يشبة السمكة، والهدف الأساسي من هذه التقنية هو تعريف المشكلة في العملية أو الهدف المرجو تحقيقه ، وتحديد الأسباب المؤثرة عليه ومن ثم التركيز على هذه الأسباب لتطوير الحلول المناسبة وطرح مقترحات تحسين العملية. وتمثل هذه الخريطة أسباب المشكلة وعلاقة هذه الأسباب بالمشكلة نفسها، حيث يتم تحديد الآثر أو المشكلة أولا والتي تصبح كأنها رأس السمكة، وبعد ذلك يتم رسم خط الوسط والفروع الرئيسي لهذا الخط، إذ يوضع عليها الأسباب الرئيسية للمشكلة بعدها يتم رسم الفرع الثانوية المتفرعة من الفروع الرئيسي لخط الوسط ووضع الأسباب الثانوية عليها(منتديات ستار تايمز، قسم التعلييم التقني والجامعي).

الشكل (2-2-4) يوضح خريطة السبب والأثر لمشكلة عدم رضا العملاء تجاه الخدمات المقدمة لهم



يلاحظ من الشكل السابق أن الخطوط المتفرعة من الخط الرئيسي تمثل الأسباب الرئيسيةMain Causes بينما الخطوط المتفرعة من الخطوط الفرعية الأسباب الثانوية Sub Causes.

ويتضح من الشكل أن هناك خمسة أسباب رئيسية تؤدي إلى وجود المشكلة وهي:

1 – الآلات والمعدات Machines.

2 _ المواد الخام Materials.

3 _ العمالة الفنية Man or People.

4 _ طرق وأساليب العمل Methods.

5 _ عمليات القياس والفحصMeasurement.

6 _ البيئة المحيطة بالعملية كالحرارة والرطوبة.

من الممكن أن يتفرع عن الأسباب الثانوية تفريعات أخرى، وهذا يعتمد على طبيعة المشكلة والمواد.

يعتبر مخطط السبب والأثر من أنجع أدوات الجودة التي لاقت إستعمالات عدة في مجال حل مشاكل العمليات والتحسين المستمر لها والتي تندرج في برامج إدارة الجودة الشاملة التي تبنتها الشركات العالمية في مجالات التصنيع والخدمات.

من أهم إستعمالات مخطط السبب والنتيجة مايلي:

1- تسمح هذه التقنية بالبحث عن أهم الأسباب المؤدية إلى حدوث تغيرات في العملية والمسببة مشاكل في جودة مخرجاتها.

2- تحديد العلاقة بين مختلف التغيرات التي تطرأ على العملية ومخرجاتها والأسباب المؤدية إلى ذلك.

3- التعرف أكثر على سير العملية وأدائها. (البرواري، و باشيوة 2012م، ص 185- 187).

6 _خرائط المراقبة CONTROL GHART:

تعتبر خرائط المراقبة العمود الفقري والأساس الرئيسي لتقنيات المراقبة الإحصائية للعمليات (Statistical Process Control SPC) بحيث يتم من خلالها إجراء تحليل إحصائي مستمر للتغيرات في العملية بهدف ضبط جودة خصائص المنتج أو الخدمة وتحسين أداء العملية، ولقد تم تطوير هذه الأداة بواسطة العالم الإحصائي شوهارت مع مطلع عشرينات القرن الماضي في مختبرات الشركة العالمية بيل (Bell).

إن خريطة المراقبة والمعروفة أيضا بمسميات مثل لوحة مراقبة الجودة، ولوحة التحكم أو لوحة السيطرة هي عبارة عن رسم بياني يبين التغيرات التي تحدث في خصائص المنتج مع الزمن، تستخدم عند عرض بيانات ظاهرة (مثل خصائص منتج) يتم تتبعها لفترة زمنية معينة، بحيث يستطيع مسؤول الجودة عبر هذه الخريطة التأكد من إستمرارية ثبات القراءة لظاهرة أو مشكلة أو التعرف إلي تذبذب وإختلاف هذه القرءات بين فترة وأخرى. ومن خلال خرائط المراقبة يمكن للفريق القائم على العملية تتبع أدائها خلال مختلف المراحل ومراقبة حدوث أي مشاكل قد تؤثر على جودة المنتج أو الخدمة وبالتالي تساعده في إتخاذ الإجراء المناسب للوصول الى 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 إلي 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 تاثير أسباب خاصه Process out of control مما قد يؤدي حتما إلى مشاكل مع جودة المنتج أو الخدمة.

لقد لاقت هذه الأداة إستعمالات واسعة جدا في مجال الصناعة والمنظمات الخدمية والإحصائية. (البرواري ، وباشيوه، 2012م، ص191 -192).

7 – المدرج التكراري histogram:

يعتبر المدرج التكراري (أو مايعرف أيضا بالتوزيع التكراري) من أهم الأدوات والتقنيات المستعمله في ضبط الجودة فعن طريقها يمكن تصنيف بيانات العمليه إلي عدة فئات وحساب تكرارها وعمل التوزيع للعملية ومن خلالها يمكن إستخلاص معلومات مهمه عن جودة المنتج أو الخدمة مثل القيمة المتوسطة للبيانات، ومقدار الإختلافات في البيانات وتشتتها وكذا الحكم على جودة العملية مقارنة بالمواصفات المحددة (Specifications). ونجد انه يستخدم لتحديد الأسباب الجذرية والتحقق من الإنجاز ويمكن من تصنيف البيانات وتفسيرها وتحديد الإختلافات فيها.

وهذه التقنية تستخدمها فرق التحسين الجودة لتحقيق الأهداف التالية:

1 فهم الإختلاف والتباين الموجود في العمليات.

2 تحديد توزيع العملية بالنسبة للمواصفات بطريقة سهلة وسلسة.

3 مراقبة وتحليل العمليات بهدف التحسين المستمر.

ولقد أعتبر عالم الجودة فيغنباوم (Feigenbaum,1991) في كتابة (Total Quality Control) بأن تقنية التوزيع التكراري هي طريقة للتفكير والتعامل مع العمليات خلال مراحل التحسين المستمر ومراقبة جودتها. وعرفها جوران بأنها تقنية إحصائية لتمثيل مجموعة بيانات من العمليات بطريقة تسمح بتوضيح مدى التشتت والإختلافات الموجودة في العملية، كما يركز االعالم ديمنج على أستعمال هذه التقنية لفهم التغيرات الحاصلة في العمليات (Process variation) ويبين أهميتها بالنسبة للإدارة العليا للمنظمات التي تعاني من سوء فهم عملياتها مما يعوق من عملية إحداث التحسين المستمر فيها وتحقيق الجودة وفق متطلبات ورغبات الزبون.

إن تحليل التوزيع التكراري للعملية الإنتاجية أو الخدمية التي تقع تحت المراقبة لا يمكن أن يؤدي إلى نتائج دقيقة يمكن الأعتماد عليها في اتخاذ القرارات والإجراءات التحسينية إلا إذا تأكدنا من أن العملية تسير تحت الظروف طبيعية خلال فترة الدراسة وليس هناك أي ظروف غير عادية أو أسباب خاصة تؤثر عليها. من هنا يمكن تعميم النتائج التى نحصل من دراسة التوزيع التكراري للعينة المدروسة إلى بقية العملية ويتم تحليل التوزيع التكراري بدراسة ثلاثة نقاط رئيسية تخص التوزيع التكراري:

1- شكل التوزيع التكراري (Forms of Distributions).

2- النزعة المركزية (Central Tendency).

3- التشتت أو التغير (Dispersion).

لكل عملية (إنتاجية أو خدمية) هدف (Target Value) ويمثل هذا الهدف قيمة المواصفة الأسمية التي من المفترض أن تنتجها العملية على الرغم من وجود الإختلافات، ومن أجل تحقيق الجودة في المنتج أوالخدمة فيجب أن يكون متوسط التوزيع التكراري للعملية (x) مساويا أو قريبا من القيمة الهدف وهنا تكون العملية متمركزة.

وإذا لم تكن الحالة كذلك، أي أن هناك فرق بين القيمتين فإن العملية ستنتج منتجا غير مطابقا للمواصفات ويجب إتخاذ الإجراءات التصحيحية المناسبة عليها.

من خلال دراسة وتحليل التوزيع التكراري للعملية يمكن تحديد مقدرة العملية على تحقيق المواصفات.

ومن خلال منهجية ديمنج للتحسين المستمر للعمليات فإن أحد أبرز المؤشرات التي تسمح بدراسة التغيرات في العمليات هو المدى (Range) الذي يستنتج من المدرج التكراري ويحسب كمقياس للتشتت والتباين في العملية (Process variation) حيث أنه إذا كان هذا المدى أصغر من حدود المواصفات (R < USL –LSL) فهذا يدل على أن التغيرات والإختلافات الحاصلة في خصائص الجودة صغيرة وبالتالي فإن مستوى الجودة سيكون عاليا، ويمثل هذا هدفا في العملية بحيث يجب إتخاذ كل التدابير العملية لتحقيقة. أما إذا كان التوزيع أوسع ومداه أكبر من مجال حدود المواصفات، فهذا مؤشر على وجود إختلافات كبيرة في العملية مما يؤدي إلى إنتاج كميات كبير من المنتج دون المواصفات المطلوبة من الزبون أو المستهلك. ويعتير الإنحراف المعياري مقياسا مهما جدا لقياس مدى التشتت والتباين الحاصل في العمليات الإنتاجية والخدمية، فكلما كانت قيمة الإنحراف صغيرة كلما كانت جودة العملية جيدة والعكس صحيح وهذا لأن خصاص المنتج أو الخدمة تكون أقرب للقيمة المركزية (المتوسطة) ويكون مستوى التغيرات في العملية بسيطا وبالتالي يكون مستوى الجودة عاليا. (البرواري ، وباشيوة،2012م، ص 178 – 181).

المبحث الثالث

مفاهيم الجودة

2-3-1 مفهوم الجودة

لقد حض الإسلام العظيم علي إتقان العمل وأمرنا الرسول صلي الله علية وسلم بإتقان العمل فقد أخبرنا صلي الله عليه وسلم بأن الطريق الي محبة الله للعبد يمربإتقانه لعمله فعن عائشة رضي الله عنها أن النبي صل الله عليه وسلم قال: (إن الله يحب إذا عمل أحدكم عملا فليتقنه)، أي أن علي كل إنسان يتولي مهمة من المهات أو وظيفة من الوظائف أن يتقن العمل المؤكل الية وأن يحسن القيام به حسن القيام ويراقب الله تعالي في عمله ووظيفته قبل مراقبة مرؤوسيه.

ظل مفهوم الجودة حتي بداية القرن العشرين مقصوراً علي Conformance to specificationالمطابقة للمواصفات أي أن الجودة تعني درجة مطابقة منتج معين لتصميمه أو مواصفتة غير أن هذا المفهوم قد أخذ في التطور خلال القرن العشرين الماضي، وطرأ علية العديد من التعديلات المختلفه من قبل المفكرين وممارسي الجودة وكثرت تعريفات الجودة ولم تتفق الأراء علي تعريف واحد شامل جامع لها.

الجودة لغة:

عرف بن منظور في معجم لسان العرب كلمة الجودة أصلها جود وهو يدل التسمح بالشئ وكثرة العطاء والجواد: السخي، وقيل: هو الذي يعطي بلا مسآلة صيانة للأخر من ذل السؤال. ومن إشتقاقاتة الجيد: ضد الردئ وجاد الشئ يجود جودة: صار جيدا، وقد جاد جود، وأجاد: أتى بالجيد من القول أوالفعل. (لسان العرب، 2010 م ، ص 110).

وعلية فإن المعنى اللغوي يتضمن العطاء الواسع والأداء الجيد الذي يبلغ حدا فائقا ومن مترادفات الجودة الاتقان.

الجودة إصطلاحا:

إن الإهتمام الكبير في مجال الجودة الذي شهدته الشركات الحديثة أدي إلي تطور مفهوم الجودة بشكل لا يمكن تقديم تعريف مشترك متفق علية لما للمحتوي الفكري من تشعب، ولأن الجودة يعبر عنها من عدة جوانب مختلفة.

نشأت عن الكلمة اللاتينية QUALITAS والتي تعني طبيعة الشخص اوطبيعة الشئ ودرجة الصلابة، وقديما كانت تعني الدقة والاتقان من خلال صنع التماثيل والقلاع والقصور والاثار عامه (الشبلي ، والدرادكة، 2002م، ص15).

وفيما يلي نستعرض بعض تعاريف الجودة:

الجمعية الأمريكية لضبط الجودة تعرف الجودة بأنها مجموعة الخصائص المتعلقة بالمنتج أوالخدمة والتي يؤدي تفعيلها إلى إرضاء الحاجات المتوقعة أو المرغوبة (رضوان، صالح، 1971م)

دومينج وليام إدوارد إحصائي إمريكي ومن أشهر رواد الجودة في أمريكا هي تحقيق إحتياجات وتوقعات المستفيد حاضرا ومستقبلا. (الغامدي، 2006م).

فيليب كروسبي عرف الجودة بإنها المطابقة للمواصفات. (العلي، 2000م، ص 528).

جوران عرفها بإنها الملائمة لإستعمال. (نجم، 2010م، ص 27-28).

بيسترفيلد (Besterfield):

عرف الجودة شئ غير ملموس تعتمد على الإدراك وقد عرفها كميا بصياغة المعادلة التالية:

$$Q = \frac{P}{E} \rightarrow (2 - 3 - 1)$$

حيث أن:

$Q \equiv$ الجودة Quality

$P \equiv$ الأداء performance

$E \equiv$ التوقعات Expectations

إذا كانت قيمةQ أكبر من واحد صحيح يعني ذلك رضا العميل نحو المنتج أو الخدمة المقدمة له.

وواضح أن تحديد الأداء وتحديد التوقعات يعتمدان علي الإدراك، إذا المنظمة تحدد الأداء والتوقعات يحددها العميل. (الأمين ، 2014 ، ص11).

تاجيشي :

عرف د تاجشي (Genichi Taguchi) الجودة بمنظور مختلف عن المفهوم التقليدي حيث ركز علي الخسارة التي يمكن أن يحدثها المنتج للمجتمع – المنتجين والمستهلكين – إذا

لم يكن مطابقا للمواصفات المحددة. هذه الخسارة أو التكاليف يمكن قياسها في شكل الطاقة والزمن الضروري لمعالجة المشكلة، أو في شكل نقدي كتكاليف تبديل القطع المعيبة أو فقدان ثقة العميل أو فقدان جزء من سوق المنتج وغيرها.

وبهذا التعريف نجد أن خسائر المجتمع تزداد بزيادة إنحرافات المواصفات الفعلية عن المواصفات المحددة لها، تلك المواصفات تمثل الصيغة المثلى للمنتج التي تحقق أقصى منفعة ممكنة، وعلية فإن تكاليف عدم المطابقة تظهر بمجرد أي إنحراف عن المواصفات المحددة سواء كان في نطاق مسموح أوغير المسموح به.

وعبر تاجشي عن الخسارة بإستخدام دالة تربيعية تعرف بدالة الخسارة (loss Function) التي تاخذ الصيغة التالية:

$$L\,(y) = \ K\,(y - T)^2 \ \rightarrow (2 - 3 - 2)$$

حيث أن:

L(y)≡ الخسارة الناتجة عن أي إختلاف لخاصية جودة عن المواصفات المحددة لها.

K≡ ثابت (معامل الخسارة)

y≡ خاصية جودة منتج أو خدمة

T≡ القيمة المستهدفة لخاصية الجودة (Target Value)

ويستشف من مفهوم تاجشي للجودة إنه يركز على تقليل الإختلافات في خواص المنتج أو الخدمة عن المواصفات المحددة لها للصفر.(Montgomery , 1991, p.416).

ومن خلال إستعراضنا لتعريفات بعض المفكرين لمفهوم الجودة يلاحظ أن هناك تباينا حوله واضحا حوله، فمنهم من ينظر لمفهوم الجودة علي أساس التصنيع وأخرون علي أساس المنتج وهكذا؛ وإزاء هذا التعدد في تعاريف الجودة فقد قام أحد المهتمين بالجودة وهو ديفيد جارفين والذي أسهم في إرساء مبدأ الجودة كإستراتيجية بحصر التعاريف المختلفة للجودة في خمس مداخل حسب الأساس الذي يستند اليه وهذه المداخل هي (العميل، التصنيع، المنتج، القيمة، المثالية). (الأمين ، 2014، ص14).

2-3-2 التطور التاريخي للجودة :

2 -3 -2-1مرحلة الحرفي والصانع الماهر :

الحرفي مثل الحداد والنجار والصانع..... والذي يأتي إليه العميل مباشرة فيعبر له عن متطلباته في المنتج الذي يحقق له الرضا فيقوم هذا الحرفي بتوفير هذه المتطلبات.

2- 3 -2- 2 مرحلةالتفتيش:

وهو إحدى الأنشطة الوظيفية للجودة التي يقوم بأدائها المشرفون المختصون بالجودة في الشركات الصناعية حيث يهتم هذا المفهوم بأنشطة القياس والإختبار وفحص كل مكون من مكونات المنتج مقارنة مع المواصفات المحددة مسبقا من المنتج لكي يتم التحقق من تطبيق هذه المواصفات، تركزت هذه المرحلة على ضبط مستوي جودة المنتج الذي تم إنتاجه فعلا.

ويمكن إيجاز خصائص هذه المرحلة بالاتي:

1- تحدد مفهوم الجودة في هذه المرحلة على أنه مطابقة المنتج للمواصفات .

2- قد لا تكون المنتجات التي تم إنتاجها تفي باحتياجات المستهلك لأن تصميم المنتج كان يقوده المنتجون أكثر مما يوجب المستهلكين.

3- أستدعت هذه المرحلة الي الحاجة الملحة للتحسين وتطويرفي عمليات التفتيش وبدخول مرحلة جديدة من مراحل إدارة الجودة. (علوان، 2009م، ص26 -27).

2- 3- 2 - 3 مرحلة ضبط الجودة:

وهي عملية التنظيم أو التوجيب أو التعديل أو الفعالية للعملية للتأكد من أن أدائها يطابق مواصفة ما أو شروط محددة. وإتخاز الإجراءات التصحيحية الفورية عند الضرورة. وقد عرفت المنظمة للتقييس ضبط الجودة بأنها: مجموعة العمليات من برمجة وتنسيق وتنفيذ التي تهدف الي تعزيز أو تحسين الجودة وتقديم المنتج بأقل تكلفة ممكنة بحيث ينال رضا المستهلك.

سمات مرحلة ضبط الجودة :

1- إستخدام علم الأحصاء في الرقابة على الجودة فقد أدركت الشركات الصناعية بأن القيام بنشاط الفحص أصبح غير كاف.

2- إستخدام الأساليب العلمية في ضبط الجودة والعمليات وتشخيص المشاكل التي تحدث في أثناء عملية الإنتاج.

3- تميزت هذه الفترة بالإستخدام الواسع والكبير للمخططات الإحصائية في عمليات المنظمة ولا سيما الإنتاج والجودة كمخطط باريتو ومخطط السبب والأثر التي أثبتت كفايتها في تشخيص المشاكل. (يحى، 2010م،ص30).

2- 3 - 2 - 4 مرحلة تاكيد وضمان الجودة:

هو النظام الذي يضع الأساس لجميع الفعاليات التي تهدف علي التاكد من للجودة قد تم أنجازة وبكفاءة عالية، فالرقابة علي الجودة أحد المفاهيم التي تشيرالي أن الضبط الكامل هو بناء الجودة وليس التفتيش عنها، كما تشيرالي إن مسؤولية الحفاظ عليها هي مسؤولية جميع الأقسام وبمشاركة جميع العاملين، يمكن القول أن ضبط الجودة يتضمن الفعاليات الخاصه بمنع أو تقليل تدهور الجودة للمنتج داخل حدود المؤسسة إستهلاكه بحيث تشتمل هذه المراحل على مايلي:

1- العمليات التصنيعية والتقنيات المستخدمة.

2- نسب المكونات وطريقة الأعداد.

3- الماكينات والمعدات والأساليب والطرق المستعملة.

4- كفاءة العاملين في الإنتاج.

5 – أخذ عينات المنتج بالطرق الإحصائية.

6- تسجيل البيانات ومعالجتها.

7- القدرة التخزينية والمحافظة على عمر المنتج.

إتسمت هذه المرحلة من تطور الجودة بعدد من المفاهيم منها ضبط الجودة الشامل والعولمة إضافة لمفهوم العيوب الصفرية.

2- 3- 2 - 4 -1 فوائد نظام ضبط الجودة:

هناك العديد من الفوائد التي يمكن تحقيقها من جراء تنفيذ نظام ضبط الجودة في الشركات الصناعية:

1- المساهمة في تحسين جودة المنتج المطلوب إنتاجه.

2- المساهمة في تقليل تكلفة تصنيع المنتج وبالتالي تقليل الكلف الإجمالية لإنتاج المنتج من خلال تقليل نسبة المعيب والتلف من المنتجات.

3- المساهمة في تحسين الحصة السوقية لمبيعات الشركة.

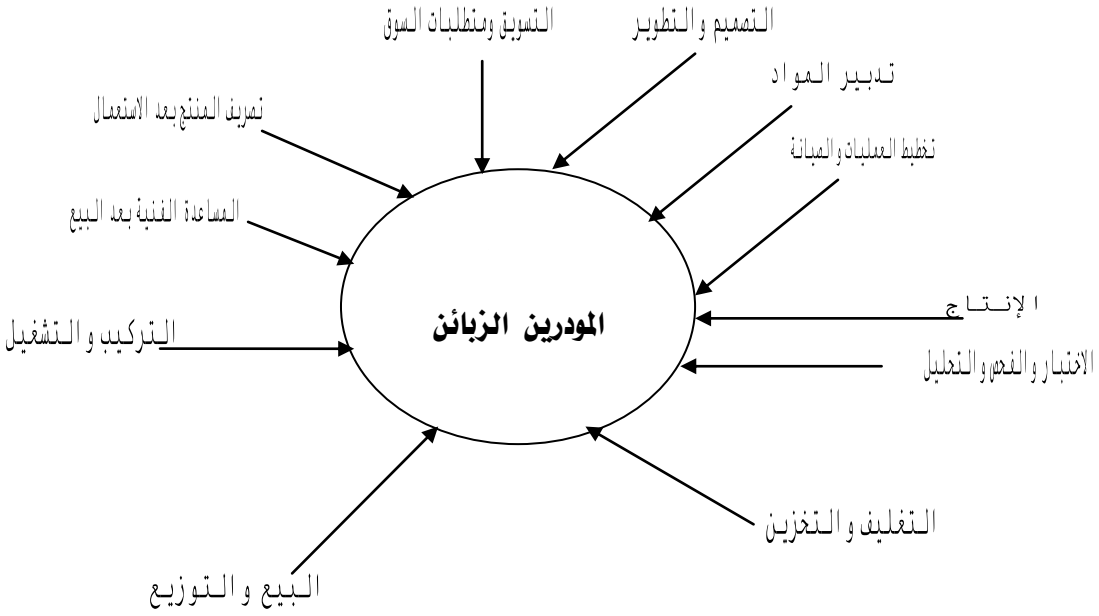
4- المساهمة في تحسين ضمان وزيادة قدرة التسليم للشركة.

5- المساهمة في نجاح إدارة الإنتاج والعمليات في الشركة.

6- تحسين تدفق الإنتاج وذلك من خلال تقليص عدد مرات توقف خطوط الإنتاج وهذا يؤدي الي سرعة إكتشاف الأخطاء والإنحرافات ومعالجتها.

7 -إمكانية تخفيض أسعار بيع المنتجات للمستهلك، لأن تخفيض تكلفة الإنتاج تساعد في تحقيق ذلك. (يحي،2010م، ص33) .

شكل (2-3-1) يوضح دورة عمليات الجوده



المصدر: (يحي ، 2010م ، ص33)

2-3- 2- 5 مرحلة إدارة الجودة الشاملة:

تعد من أكثر المفاهيم الفكرية والفلسفية الرائدة التي أستحوذت على الأهتمام الواسع من قبل الإختصاصين والباحثين والأدارين والأكاديمين الذين يعنون بشكل خاص في تطوير وتحسين الأداء الإنتاجي والخدمي في مختلف المنظمات. وبعد كل هذه التطورات في نظام الجودة، كان لا بد أن تتخذ الجودة طريقها الي الشمول والي ظهور إدارة الجودة الشاملة كنمط مستقل له نظمه

وأساليبه وقد تحققت هذه السمات والمظاهر في الثمانيات من القرن العشرين، حيث ظهرت الإدارة الجماعية وإشراك العاملين في الإنتاج ومراحله المختلفة والتركيز على العملاء ومشاركة الموردين، ولذا إنفصلت الأنماط الإدارية من التقليدية الي إدارة الجودة الشاملة النشطة).

الجدول (2-3 -1) يوضح الفرق بين الإدارة التقليديه وإدارة الجودة الشاملة

النظام التقليدي	إدارة الجودة الشاملة
التحسين وقت الحاجة	التحسين المستمر
جودة أعلى تعني تكلفة أعلى	جودة أعلى تعنى تكلفة أقل
البحث عن المشكلات المتعلقة بالنتائج	البحث عن المشكلات المتعلقة بالعمليات ومن ثم معالجتها حتى لا يتكرر وقوعها
المهم إرضاء المدير	المهم إرضاء المؤثر والمتأثر قبل كل شئ
تصعيد الأخطاء ومعالجتها	الافتراض بأن الأخطاء لن تحدث ويتم التخطيط لتجنبها
قسم الجودة هو المسؤول عن الجودة	الجودة مسؤولية كل فرد في المؤسسة

(السقاف ،2005 م)

2- 3- 3 أهمية الجودة :

للجودة أهمية إستراتيجية كبيرة سواء على مستوي المستهلكين أو مستوى الشركات على إختلاف أنشطتها:

1- سمعة الشركة: تستمد الشركة شهرتها من مستوى جودة منتجاتها والتي تمكنها من التنافس مع الشركات المماثلة في الصناعة أو القطاع الذي تنتمي إليه الشركة.

2- المسؤولية القانونية للجودة: كل شركة صناعية أو خدمية تكون مسؤولة قانونيا عن كل ضرر يصيب الفرد أو الزبون من جراء إستخدامة لهذه المنتجات.

3- المنافسة العالمية: تكتسب الجودة أهمية متميزة إذ تسعى كل من الشركة والمجتمع إلى تحقيقها بهدف التمكن من تحقيق المنافسة العالمية وتحسين الإقتصاد بشكل عام.

4- حماية المستهلك: تطابق الجودة في أنشطة الشركة ووضع مواصفات قياسيه محددة تساهم في حماية المستهلك من الغش التجاري ويعزز الثقة في منتجات الشركة.

5- التكاليف والحصة السوقية: تنفيذ الجودة المطلوبة لجميع عمليات ومراحل الإنتاج من شأنه أن يؤدي الي إستكشاف الأخطاء وتصحيحها لتجنب تحمل تكلفة إضافية بالأضافة الي الإستفادة القصوى من زمن الماكينات والالآت عن طريق تقليل الزمن العاطل عن الإنتاج، إن تحسين الجودة يمكن أن يؤدي الي زيادة الحصة السوقية للشركة وتخفيض التكلفة وبالتالي زيادة ربحية الشرك.(علوان،2009م،ص 30- 32).

2- 3- 4 أبعاد الجودة Quality Dimension:

لخصها جارفين في 8 ابعاد هي: (يحى، 2010م، ص31-34).

1- الأداء Performance:

يقيم العملاء المنتج على أساس قدرته علي أداء وظائف محددة مثل السرعه، الحجم، ونحوها من الوظائف المحددة.

2- الموثوقية Reliability:

يعكس هذا البعد مدى قدرة المنتج على أداء الوظائف التي صمم للقيام بها لفترة معقولة من الزمن.

3- المتانه Durability:

يعكس هذا البعد العمري الفعلي للمنتج، إذ ينظر العميل الي جودة المنتج من زاوية أدائه لفترة طويلة بمستوى مرضي.

4- القابلية للخدمة Serviceability:

يعكس هذا البعد خدمات ما بعد البيع، أي سرعة وكفاءة توافر خدمات الصيانه للمنتج.

5- النواحي الجمالية Aesthetics:

يهتم هذا البعد بمظهر وشكل السلعة من حيث اللون، التغليف، ونحوها من خصائص المظهر.

6- المزايا الإضافية Added Features:

يشير هذا البعد الي خصائص إضافية تدعم الوظائف الأساسية للمنتج أو الخدمة.

7- الجودة المدركة Perceived Quality:

يقصد به سمعة الشركة ومنتجاتها، وخدماتها ففي أحيانا كثيرة يعتمد العميل في تقييمه للجودة على سمعة المنتج أو الخدمة.

8 - المطابقة للمعايير Conformance to Standards:

يقصد به أن المنتج تم تصنيعه طبقا للمواصفات المحددة له. ويلاحظ أن هذه الأبعاد تناسب المنتج أكثر من الخدمة؛ ذلك لأن الخدمة تتسم بخصائص تختلف عن خصائص المنتج، لخصها(Parasuraman , Zeithaml and Berry 1988) في التالي:

1- تتضمن الخدمة جانب غير ملموس.

2- صعوبة تنظيم الخدمة ؛ لما لمواصفاتها من تباين وإختلاف.

3- تنطوي الخدمة على إتصال وتفاعل مع العميل في أثناء تقديم الخدمة.

4- عدم قابلية الخدمة للتخزين.

5- غالبا مايتم إستهلاك الخدمة في أثناء إنتاجها.

جودة الخدمة تتمثل في تحقيق رغبات العميل، وأن متلقي الخدمة يحكم على مستوى جودة الخدمة عن طريق مقارنة ماحصل علية بما توقعه تلك الخدمة.

لذا تتميز جودة الخدمة بأبعاد مختلفة عن جودة المنتج لخصها أيضا (Parasuraman Zeithaml and Berry 1988) , في خمس أبعاد هي (المظاهر المادية الملموسة في الخدمة، الموثوقية، الإستجابة، الآمان، التعاطف).

2-3- 5 الجودة والمواصفات القياسية:

تمثل الجودة مجموعة السمات والخواص للمنتج التي تحدد مدى ملاءمتة لتحقيق الغرض الذي أنتج من أجله ليلبى رغبات المستهلك المتوقعة وتعتبر المواصفات القياسية المحدد الأساسي للجودة، والتي تشكل أعمدة أساسية تقوم عليها جودة الإنتاج وجودة الخدمات ومن خلال هذه الأعمدة الأساسية يمكن إحداث عمليات التطوير المطلوبة لتلبى رغبات المستهلكين، أن المفهوم المحدد لرقابة جودة المنتج بواسطة إدارة أو شعبة محددة قد أصبح مفهوما باليا،وتحولت أقسام رقابة الجودة إلى مسئولية جماعية وظهر المفهوم السائد اليوم والذي ينادي بالإدارة الشاملة للجودة أو الضبط المتكامل لجودة الإنتاج وتقديم الخدمات.(حامد، 2011م، ص 29).

2- 3- 5 -1 المواصفات:

تعني المواصفات الخصائص والميزات الخاصة بالمنتج لتأدية غرض محدد، وتعتبر المواصفات لغة تفاهم ووسيلة اتصال مع كافة الحلقات المتعاملة مع المنتج أو مدخلاته، وتعتبر المواصفات من أكثر الوسائل وضوحا وقبولا لدى كافة شرائح المجتمع لانها تعتمد على الشفافية وتشمل المواصفات الأتي:

1- أوصاف المنتج: وتعني كافة الأوصاف التي يحتاج لها اثناء عمليات الإنتاج كالأبعاد، والأوزان، والاحجام وقوة الشد وغيرها.

1 - أوصاف محددة للمواد المستعملة في المنتج مثل الخواص الطبيعية، والكيميائية والهندسية.

2 - طريقة الإنتاج والتي تعتبر أحد الجزئيات للمواصفة حيث تختلف المواد عن بعضها لإخضاعها لطريقة الإنتاج الملائمة.

3 - تحدد المواصفة طرق القياس والمعايرة المطلوبة لإختبار المنتج أو المواد اللازمة، كما تحدد نوعيات الأجهزة والطرق المرجعية للإختبارات والتحاليل.

4 - تحدد المواصفات نوعيات التحضير والتجهيز المطلوبة وكيفية التخزين والتداول.

4 - تحدد المواصفة نسب التفاوت المقبولة في المنتجات والتي يمكن أن يستفاد منها في تحديد درجة جودة المنتج.

2- 3-5- 1 -2 الشروط الواجب توافرها في المواصفات:

1-**وضوح المواصفة** :يجب أن تكون المواصفة واضحة حيث يسهل فهمها بواسطة كل المعنيين بها كما يجب أن تكون بعيدة عن اي مصطلحات أو معاني غير واضحة، مما يعكس سمات الشفافية.

2-**التكامل:** يجب أن تكون المواصفة متكاملة في المضمون والمعني.

3-**الواقعية:** يجب أن تكون المواصفة واقعية وسهلة التطبيق وإلا يقود تطبيقها إلى رفع التكاليف وإنحسار فرص المنتج أو الخدمة.

4-**الربحية:** يجب أن تقود المواصفة عند تطبيقها بواسطة الجهة المعنية الى خفض تكاليف الإنتاج ورفع كفاءة الآداء وزيادة حجم التسويق وتحقيق ربحية مشجعة لتكون دافعا للمؤسسة والعاملين بها.

5-**الملاءمة:** يجب أن تكون من خصائص تلك المواصفة الملاءمة في التطبيق لفترة طويلة حتى لا تكون عرضة للتبديل والتغيير والاضافات، التي إن وجدن يجب أن تكون ثانوية ويتم ادراجها بعد فترة من الزمان وبعد تجارب ميدانية طويلة. (حامد، 2011م، ص30-32).

2- 3- 6 تكاليف الجودة:

إن مصطلح التكلفة له معنى سلبي فلا بد من التركيز على التكاليف الناتجة من عدم تحقق الجودة سواء في المنتج أو الخدمة ليتضح مفهوم تكاليف الجودة بصورة أكبر وأنها في النهاية ستكون ذات آثر إيجابي على أداء المنظمة سواء كانت ربحية أو غير ربحية.

2- 3-6- 1 مفهوم تكلفة الجودة :

هناك مجموعة من التعاريف لها من أبرزها أنها مجموع التكاليف التي تم إنفاقها في المنظمة لضمان تقديم المنتج الى المستهلك حسب متطلباته ورغباته.

وحسب المواصفات البريطانية تعرف بأنها التكلفة من أجل تاكيد وضمان الجودة بالإضافة إلي الفقدان والخسارة الحاصلة عند عدم إنجاز أو الحصول على الجودة.

2- 3- 6- 2 أنواع التكاليف:

1- تكلفة الموائمة أو المطابقة وتضم مايلي:

أ- تكاليف المنع (الوقاية): تمثل تكاليف تصميم وتنفيذ وصيانة نظام إدارة الجودة والتي يتم تخطيطها وحدوثها قبل بدء عمليات التشغيل الفعلية.

ب- تكاليف التقييم(الأداء): هي كل التكاليف التي إرتبطت بالقياس والتقييم والتدقيق للمنتج أو الخدمات لتاكيد توافقة ومطابقته لمواصفات الجودة ومتطلبات الإداء.

2- تكلفة عدم الموائمة أو المطابقة وهي:

أ- **تكاليف الفشل الداخلي:** هي جميع التكاليف الناتجة من منتج أو خدمة غير موائمة أو غير مطابقة للمتطلبات أو لإحتياج العميل أو المستخدم، وتم إكتشافة قبل تسليمة أو شحنة للعميل.

ب- تكاليف الفشل الخارجي: هي تمثل التكاليف الناشئة عن الفشل في تحقيق معايير الجودة المحددة، ولكن لا يتم إكتشافه إلا بعد النقل للعملاء. (البرواري ، وباشيوة ، 2011م، ص427-434).

المبحث الرابع

المنتج

2-4 -1 تمهيد:

تقوم المنظمات على كافة أنواعها بأداء وظيفة إساسية وهي إنتاج السلع أوالخدمات أو الأفكار ثم القيام بتسويقها، ومن خلال إنتاج السلع أو الخدمات أو الأفكار تستطيع المنظمة أداء رسالتها نحو المجتمع والعملاء والملاك، فالإنتاج هو عصب الحياة الإقتصادية في أي مجتمع، ولا شك أنه يستمد هذه الأهمية من قدرته على خلق المنافع، والتي تمثل بدورها أدوات إشباع الحاجات والرغبات والتي تتجسد في النهاية في التعامل في سلعة أو خدمة معينة.

2 -4 -2 الصناعة في السودان :

تكتسب الدول أهميتها نتيجة لعدة عوامل من بين هذه العوامل الموقع الجغرافي بالإضافة للموراد الطبيعية ويحتل السودان موقع جغرافي مميز بين دول افريقيا والشرق الأوسط ويمتلك ثروات طبيعية ضخمة من الموارد الطبيعية ؛ الزراعية والحيوانية ، والمعدنية ، والنباتية والمائية ، بالإضافة الى موقعه الإستراتيجي وسط القارة الأفريقية .

هذا الوضع جعل السودان مؤهلا ليكون عضوا في عدد من المنظمات الإقليمية مثل(الكوميسا منظمة الوحدة الافريقية والإيقاد) حيث كان لهذه العضوية الآثر الكبيرفي كسر العديد من حواجز التجارة العالمية بين السودان والدول المجاورة له . ولقد أدت تلك العوامل إلي تشجيع الصناعة بالسودان ليصبح أكثر حماسة للتطور وبأقصى مايمكن وذلك لمواكبة المنافسة القوية من المستورد وفي نفس الوقت التغلغل في الأسواق الإقليمية .

2-4 -3 نبذة عن صناعة معجون الأسنان :

معجون الأسنان هو من المستحضرات التي تعني بتنظيف الاسنان بشكل خاص وفي الوقت الحالي ظهرت العديد من الشركات التي تنتجة بحسب معايير محددة . وتعتبر صناعة المعجون من أقدم الصناعات وتطورت بمرور الزمن وأقدم محاولة معروفة لتصنيع المعجون كانت في القرن الرابع الميلادي ، وهو عبارة عن تركيبة كيمائية تستعمل لتنظيف الأسنان ويتكون من مواد

كاشطة حيث تشكل 50% من تركيبة المعجون (كربونات الكالسيوم وتنوع من السيليكا) والفلوريد ، وصوديوم لوريل سلفيت (عامل رئيسي للرغوة) وماء ومادة محلية (السكرين) ومواد مرطبة (الجلسرين والسوربيتول) ومنكهات (النكهة الشائعة النعناع مينثول وزيت النعناع) ومواد القوام (CMC , HEC) ومادة مضادة للجراثيم .

2-4 - 4 نبذة عن مصنع أبوكليوة لمعجون الأسنان :

في يونيو عام 2005 م تم تأسيس مصنع أبوكليوة لصناعة معجون الأسنان (عقار رقم 1226) وهو يتبع لشركة مساهمة ويقع في أم درمان شارع العرضة شمال غرب جامعة الأحفاد . ويهدف المصنع الى تقديم منتج ذو جودة عالية من المعجون للحصول على أكبر حصة سوقية محليه وأقليمية ، إضافة الى تحقيق فائدة ربحية للمالك (شركة المساهمة) وقد بدأ بطاقة إنتاجية بلغت (2طن / ساعة) ومن ثم تم زيادة الطاقة الأنتاجية إلى (3 طن /ساعة) والملحق رقم (1) يوضح الهيكل التنظيمي للمصنع ،وفي ظل الإدارة الحديثة للمصنع تم وضع خطة تهدف إلى الأتي :

1 - الإرتقاء بالأداء والجودة والسعي إلى تطبيق نظام إدارة الجودة .

2- التحديث المستمر للآلات والماكينات .

3 - مواكبة التطور في مجال صناعة معجون الأسنان داخلياً وخارجياً وتدريب العاملين .

4 - زيادة الطاقة الإنتاجية.

2-4 - 5 مفهوم المنتج:

يقصد بالمنتج في المفهوم الضيق كل شئ مادي يتم بيعة الي المشتري في السوق وبذلك أصبح مفهوم المنتج يقتصر على الأشياء ذات التكوين المادي مثل السلع بأنواعها وعلاماتها المختلفة ولكن في الواقع هو حزمة معقدة من الخصائص الملموسة وغير الملموسة التي تنطوي على فوائد أومنافع وظيفية وإجتماعية ونفسية وبذلك فإن المنتج يكون في صورة سلعة أوخدمة أو فكرة أو أي تركيبة تجمع بينهم.

وقد عرف المنتج العديد من الباحثين والكتاب في مجال التسويق المعاصر ومنهم:

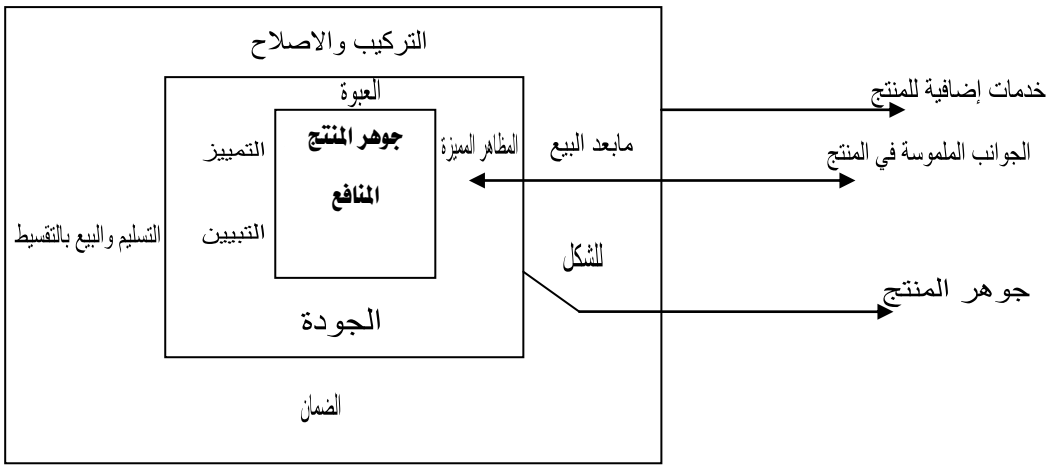
The carthy and Perrault فقد عرفا المنتج على أنه (كل شئ معروض للسوق من جانب منظمة معينة ليستخدم في إشباع حاجة معيينة من خلال بعض الفوائد التي يمكن الحصول عليها منه).

أما (Kotler and armstrongb) فقد عرفاه على أنه أي شئ يمكن أن يعرض في السوق يجذب الإنتباه، مكتسب، يستعمل، يستهلك وعلى النحو الذي يودي إلي إشباع حاجة أو رغبة).

عرف (Ichfr)علي أنه حزمة من الصفات المميزة والتي تتضمن الجانب المادي وغير المادي).

مما سبق يمكن القول بان المنتج لا يعبر فقط عن شي مادي ملموس، وإنما يتعدى ذلك حيث إنه يعبر عن مجموعة من الخصائص المادية (الملموسة) مثل السلعة وأخرى غير ملموس مثل الخدمة أو الفكرة والهدف منه تقديم منفعة أو إشباع رغبة أو حاجة الزبون (مستهلك أخير) في شكل تبادل منفعة (أي مقابل مادي أو معنوي... الخ) ويكون نتيجة تضافر للجهود البشرية أوالفنية للأفراد بالإضافة إلي حسن أختيار المواد وتطبيقها بأحسن الطرق أي جودة فائقة على المنتج الناجح أن يتميز بها. (ادريس، والمرسي، 2005م، ص 224).

الشكل (2-4-1)يوضح المستويات المختلفة لمفهوم المنتج وفقا ل- Kotler and Armstrong



المصدر: (إدريس ، والمرسي، ص225)

يمكن توضيح الشكل السابق بما يلي:

1-الجوهر الحقيقي للمنتج: في هذا المستوى لابد أن تتم الأجابة على سؤال هام وهو: ماذا يشتري الزبون أو المستهلك؟

أن كل منتج في الواقع له جوهر حقيقي يحقق الاشباع المطلوب من جانب المشتري، فالمستهلك عندما يشتري سيارة فهو لا يشتري في حقيقة الأمر قطعة من المعدن لها أربع عجلات وإنما يشتري الرفاهية والسرعة والمكانه الإجتماعية، ويستوجب ذلك من إدارة التسويق عند التفكير في المنتجات ضرورة تحليل الإحتياجات والرغبات والعمل ع إكتشافها وتوفيرها في كل منتج. (ادريس، والمرسي،2005م، ص225).

2-الجوانب الملموسة في المنتج: وتتضمن كل مكونات المنتج وخصائصة وشكلة وعناصر الجودة فيه، أسمه وعبوته وغلافه والبيانات اللازمة على الغلاف أي تحويل جوهر المنتج الي منتج ملموس.

3- خدمات إضافية تتعلق بالمنتج: المسؤولين عن تخطيط الجودة المنتجات قد يعرضون خدمات إضافية والتي تمثل المنتج الأضافي، والتي تضم مثلا البيع بالآجل والحزم والتركيب والصيانه والضمان وغيرها.

2-4 - 6 تصنيف المنتجات:

بصفة عامة يمكن تصنيف المنتجات من منظورالتسويقي إلي مجموعتين رئيستين على أساس مجال إستخدام المنتج من جانب المشتري وذلك على النحو التالي:

1- المنتجات الإستهلاكية: هي المواد والسلع التي يقوم المشتري أو المستهلك بشرائها لإشباع حاجاته أو رغباته الشخصية بشكل مباشر فهي المواد وسلع للإستهلاك النهائي وبالتالي فإن مايميز السلع الإستهلاكية عن السلع الإنتاجية هو صفة المشتري والغرض من الشراء.

2 - المنتجات الصناعية: وهي تلك المنتجات (سلع أو خدمات) التي يقوم بشرائها المشتري الصناعي من الأفراد أو المنظمات أو المشتري الحكومي من المؤوسسات الحكومية بغرض إستخدامها في العمليات الإنتاجية أو بغرض إنتاج سلع أوخدمات أخرى مثل المواد الخام والمعدات الرأسمالية.

يصنف التسويق بشكل عام المننتجات الي قسمين رئيسين حسب عمر المنتج:

1- المنتجات المعمرة: هي تلك التي تستحدم وتستهلك خلال فترة زمنية طويله (على الاقل 3 سنوات مثل الأجهزة المنزلية....)

2- المنتجات غير المعمرة: هي تلك التي تستخدم أوتستهلك خلال فترة زمنية قصيرة مثل (الروائح ومواد التنظيف.....). (الحاج، وأخرون ، 2010م ، ص 84 -91).

2-4-7 عناصر المنتج :

تتضمن العناصر التي تشكل المنتج وهي: الخصائص، الأسم، التغليف، الملصق التعريفي، والسلع والخدمات المساندة، فكل عنصر من هذه العناصر ينطبق علي جميع أصناف المنتجات ولكن الأختلاف بينهما يكمن في تركيز التسويقين والأهمية النسبية لعنصر من العناصر، لتمييزها عن منتجات المنافسين وفي مايلي توضيح موجزلهذه العناصر:

1 - خصائص المنتج: إن معظم المنتجات الناجحة تطورت نتيجة إكتشاف خصائص معينة يبحث المستهلكين في القطاع التسويقي عنها ويجدونها مرغوبة ومقبولة عكس ما يعتقده بعض التسويقيين بأن طرح أفكار فريدة لمنتجات معينة في السوق تجعل من الصعب على المستهلكين مقاومتها، لسوء الحظ أن الأمور لا تسير بهذه الطريقة، بل أن تكون المنتجات موافقة مع مايحتاجة المستهلكون.

2 - اسم المنتج: بطبيعة الحال أي منتج يجب يطلق عليه اسم معين أو مصطلحا أو رمزا يتميز به عن غيره من منتجات المنافسين، كما إستخدم الصناعيون الرسوم أوصور تعكس محتويات المنتج المتغلب على قضية الامية.

3 - التغليف: يشير التغليف بأنه إطار أو وعاء يعرض المنتج من خلاله للبيع، والتغليف يمثل أول إتصال بين المستهلك والمنتج، كما يعد التغليف مكلفا للمنظمة، إضافة الي إنه يشكل جزء هاما من إستراتيجية التسويق، لأنه يحقق منافع عديدة لكل من المنظمة والمستهلك النهائي.

ومن هذه المنافع مايلي:

منافع إتصالية: من خلال االمعلومات الموجهة للمستهلك مثل تعليمات عمل المنتج ومكونات المنتج.

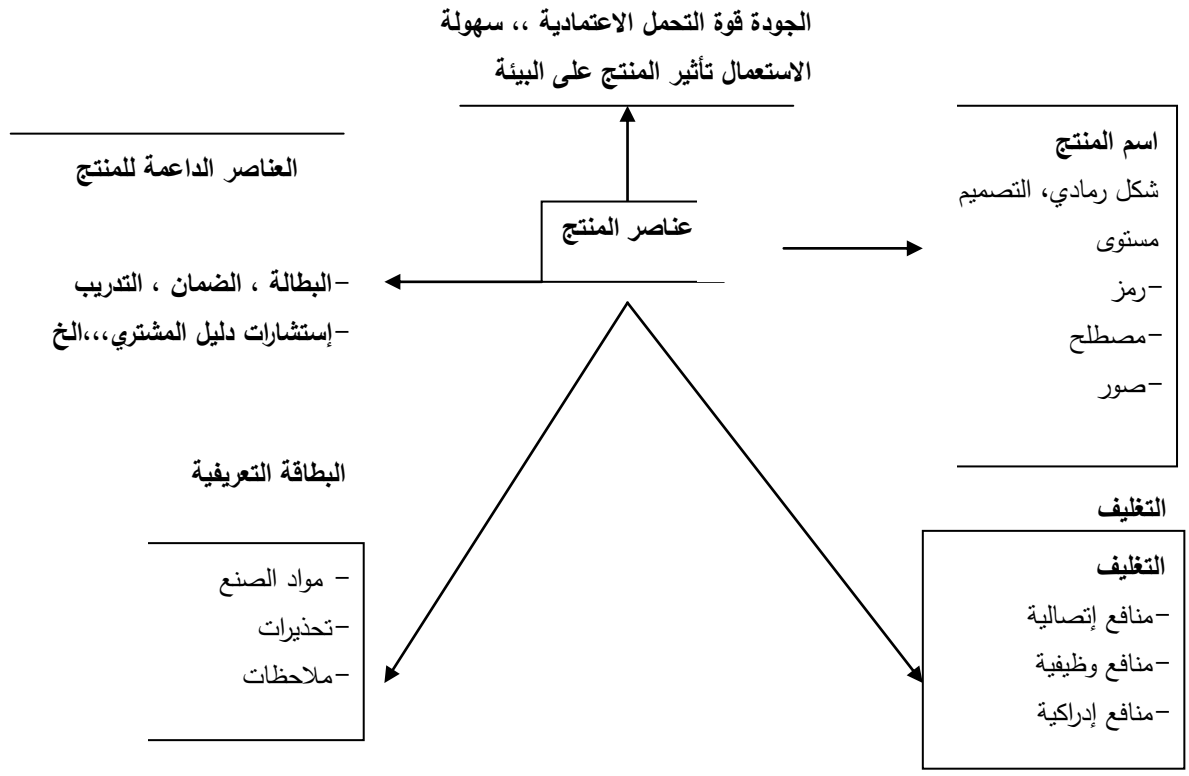
منافع وظيفية: مثل الحماية والتخزين بالنسبة للمنتجات الملموسة كالغذاء والأدوية، الأدوات الكهربائية.

منافع إدراكية: إن المكون العام للتغليف هو الإدراك الذي يحدثه التغليف في عقل المستهلك، فالتغليف يوصل فكرة معينة بغض النظر عن مستوى المنتج وجودته.

4 – البطاقة التعريفية (التبيين): يتطلب من المنتجات ويحكم القانون أن تلصق بطاقة تعريفية عن منتجاتها بغض النظر عن صغر حجم المنتج.

5 – العناصر الداعمة للمنتج: هذه الخصائص الداعمة للمنتج لا تساعد تسهيل بيعه فقط، وإنما أيضا في أضافة إرادات جديدة للمنظمة كالصيانه والضمان وغيرها كالطريقة لزيادة رضا الزبون أو الطريقة لتحديد إرادات إضافية (العبادي، 2010م، ص362–365).

شكل (2–4–2) يوضح عناصر المنتج



المصدر: (العبادي ، ص 365)

2-4 - 8 دورة حياة المنتج :

إن المراحل الأربع لدورة حياة المنتج ليست متساوية الفترات وهي ليست بالضروره متساوية، كما أن الفتره الزمنية لأي مرحلة منها غير محددة وغير معروفة سلفا وتختلف من صناعة أو سلعة لاخرى ومن بلد لآخر، وليس بالضرورة أن يمر أحد المنتجات بكافة هذه المراحل، فقد يفشل ويخرج من السوق في أي مرحلة من المراحل لأي سبب من الأسباب وخاصة في مرحلة التقديم، وبشكل عام سوف تسعي كل منشاة إلي الإسراع بفترة مرحلتي التقديم والنمو والبقاء أطول ما يمكن بمرحلة النضج وتاخير الإنتقال الي مرحلة الإنحدار والتخلص منها بسرعة، هذه الملاحظات تنطبق على سلعة أو خدمة على حد سواء.

2 - 4- 8 -1 مرحلة الأولي: تقديم المنتج:

يتم تقديم السلعة لأول مره الي السوق وتمثل هذه المرحلة أخطر المراحل في دورة حياة سلع خاصة وأن نسبة الفشل مرتفعة فيها جدا، وتتميز هذه المرحلة بما يلي:

1 - البطء في زيادة الكميات المنتجة في هذه المرحلة والتردد في التوسع في الطاقة الانتاجية.

2 - مقابلة المنتجات الجديدة لقدر من المقاومة من جانب المستهلك.

3 - إحتمالات ظهور بعض المشاكل الفنية والتسويقية والمالية في هذه الفترة.

4 - إرتفاع تكاليف الإنتاج خاصة تكاليف الأعلان والتوزيع وإنخفاض عدد الوحدات.

5 - لايتوقع أن تكون هناك منافسة. (البكري ، والرحومي،2008م، ص245)

2 - 4 -8 -2 المرحلة الثانية: النمو

بعد أن ينجح المنتج في تخطي مرحلة التقديم السابقة وعلى إفتراض ذلك، تظهر ملامح بشكل واضح ويتأثر ذلك من خلال إرتفاع حجم المبيعات ومستوى الأرباح المحققه من جراء التبني المتصاعد والمتسارع للمنتج من قبل الجمهور المستهدف، ولكنها ستشهد بذات الوقت دخول منافسين جدد للسوق في محاولة لتقديم منتج مماثل أو مشابه له.

2 -4- 8-3 المرحلة الثالثة: النضج

هذه المرحلة هي الأطول نسبيا في دورة حياة المنتج من بقية المراحل الأخرى. وأن معظم المنتجات الموجودة في السوق الي حد ما تكون ضمن هذه المرحلة، حيث يزداد عدد

المتنافسون في السوق وتتعدد المنتجات البديلة وتواجه الشركة منافسة كبيره للإبقاء على مكانتها السوقية بذات المستوى السابق، ويمكننا تقسيم هذه المرحله الي ثلاثة مراحل جزئية :

1 – مرحلة التقدم نحو االنضوج والأستقرار : وفيها يستمر بالفعل في إتجاه نمو أو زيادة المبيعات نحو الأرتفاع، ولكن بمعدل أقل مما كان عليه في مرحلة النمو، فلم تعد هناك منافذ توزيع جديدة.

2 – مرحلة فترة إستقرار أو نضج المنتج :وهي تتكون عندما تستقر قيمة منحنى المبيعات على مستوى أفقي بسبب تشبع السوق حيث قام المستهلكين بإستخدام المنتج. وأصبحت المبيعات المستقبلية متوقعة.

3 – مرحلة الفترة الجزئية الأخيرة فهي فترة بدء تناقص موقف النضوج :عندما يبدأ منحى المبيعات في التناقص البطئ حيث بدء بعض المستهلكين الحاليين يتحركون نحو منتجات أخرى بديلة أو منافسة.

2-4-8 -4 المرحلة الرابعه: الإنحدار(الإنخفاض)

تنخفض المبيعات خلال هذه المرحلة وقد يكون الأنخفاض بمعدل بطئ أو سريع وتحافظ بعض السلع على مستواها المنخفض من المبيعات من خلال عدد كبير من السنوات وتتميز هذه المرحلة:

1- توقف عن إنتاج السلع التي وصلت الي هذه المرحلة وإستثمار عوامل الإنتاج في سلع تحقق لها الأرباح المطلوبة.

2- خفض السعر في بعض الحالات لمنع الطلب على السلعة من الأستمرار في الأنخفاض.

غالبا لا يتم إسقاط السلعة التي وصلت الي هذه المرحلة إذا كانت سلعة إستراتيجية أوسلعة مهمة بالنسبة للمنتجات الأخرى للشركة. (البكري،والرحومي ، 2008م، ص 245).

الجدول (2 -4-1) يوضح الإستراتيجيات الخاصة بكل مرحلة بدورة حياة المنتج

المراحل	الاستراتيجية الرئيسية	السعر	الدعاية	الترويج
التقديم	أعمل على دفع المجددين لتجربة المنتج	هل يكفي لتغطية نفقات انزال المنتج	لخلق وعداً عاماً بالمنتج	عينات اختبار أداء
النمو	توجه للسوق الأوسع	إرتفاع حافظ على السعر للاستفادة من نمو السوق	إستفد من البيع للسوق الأوسع عزز النجاح أبرز مميزاتك التنافسية	تقليل الجهد الترويجي
النضج	تصدي للمنافسة المتزايدة دعم عملائك	تجنب حرب الاسعار	أنفق بسخاء أكبر	إستخدم الترويج لجذب المستخدمين لتجربة منتجك
التدهور	الترويج	قلل السلع	أبرز التغيرات على حدث	عروض خاصة
	التجديد	غير مستوى السعر بقوة	أعلن عن السعر	أكثر من التغيرات
	الأجل	قلل السعر لبيع ما في المخازن		لا تفعل شيئاً

المصدر: (مورس،2002م، ص105)

2- 4-9 مسؤولية تحقيق الجودة في الإنتاج :

الجهات المسؤولة عن تحقيق جودة المنتج :تنسب مسؤولية تحقيق الجودة الي مختلف الأقسام المكونه لنشاط المنظمة بالتنسيق مع الإدارة العليا، وذلك لإتخاذ قرارت مواصفات الجودة ويمكن تلخيصها فيما يلي:

1- قسم التسويق: يقوم بفحص كل البيانات التي تساهم في تحديد الجودة اللازمة للمنتج وفق متطلبات العملاء، وبذلك يتم تحديد مستوى الجودة المناسبة والتي يكون العميل مستعد لدفع تكلفتها، وهذا يتطلب وجود نظام توجية المعلومات والتغذوية العكسية المرتجعه بصوره مستمره،

وتمثل البيانات في خواص الآداء كالإعتبارات البيئية وإعتبارات الإستخدام كالوزن، الطعم،الرائحة، وكذا التشكيل والتناسب والتعبيئة.

2- قسم الهندسة: يترجم متطلبات الجودة الي الخصائص العملية من خواص تشغيل وسماحات مقبولة لمنتج جديد أو لمراجعة منتج موجود، إن إختيار السماح هو التغيير المسموح به في حجم خاصية الجودة.

3- المشتريات: هي الجهة المسؤولة عن عمليات الشراء الازمة للمنتج من مواد أولية والمكونات الأساسية وفق مطلبات الجودة التي أعدت بواسطة قسم الهندسة،ولتحسين جودة المواد والمكونات المشتراة تستلزم عملية إتصالات مكثفة بين المورد وقسم المشتريات، كما يجب أن يهتم هذا الأخير بإجمالي التكاليف وليس السعر.

4- عملية التصميم: وهي عملية تنمية وتطوير العمليات من خلال إستحداث وتطبيق إجراءات تساعد على إنتاج منتج ذو جودة عالية، كما تؤدي مراجعة تصميم المنتج لتوقع مشاكل في الجودة، خاصة عندما يرتبط الأمر بالمواصفات وعندما تكون إمكانية العملية الإنتاجية غير كافية لتحقيق إنتاج وفق التصميم المحدد، وهنا توجد خمسة بدائل، وهي: شراء معدات جديدة، مراجعة السماح، تحسين العملية، مراجع التصميم المحدد أو فرزالمنتج المعيب أثناء التصنيع.

5- قسم الإنتاج: مسؤول عن إنتاج منتجات مطابقة للمواصفات والمتطلبات المحددة وهذا يستلزم حث القائمين على عملية الإنتاج من أعوان تحكم وأعوان تنفيذ على بناء جودة كل الوحدات الجزئية المكونة ومنه الوحدات النهائية، كما يجب توفير العتاد والوسائل المساعدة على الأداء والتنفيذ الجيد والحرص على تقديم تعليمات عن طريقة أداء العمل لتوفير المناخ المناسب والمحفز للوصول إلى مستوى الجودة المرغوبة.

6- التفتيش والاختيار: مسؤول عن تقديم جودة المشتريات والعمليات الإنتاجية ومن ثم إعداد تقارير بالنتائج المتو صل اليها وإرسالها الى الأقسام الاخرى التى تستخدمها لإتخاذ الإجراءات التصحيحية عند الضرورة، كما يمكن أن يكون الفحص والإختبار قسما مستقلا بذاته أو جزء من قسم توكيد الجودة وقد نجده في القسمين في نفس الوقت.

7 - التغليف والتخزين: هذا القسم مسؤول عن حفظ وحماية جودة المنتج أثناء نقله وإختيار الوسيله المناسبة حرصا على سلامته وإيصاله وفق متطلبات الجودة مع مراعاة شروط البئية كالحرارة، الرطوبة والغبار إضافة الي التقيد بالمواصفات المتعلقة بالمناولة، التفريغ والتخزين.

وتكون مسؤولية تصميم التعبئية والشحن والتفريغ في إنتظار إستعماله أو بيعه يمثل مشكل جودة إضافية، وتكون المواصفات والإجراءات ضرورة للتأكد من أن المنتج مخزن طبقا لمواصفات جودة التخزين.

8 – خدمة المنتج: وهي جميع الخدمات المرتبطة بالمنتج والتي يمكن تقديمها للعميل وتتمثل في كل الوسائل المتميزة والمساعدة الفنية وخدمات مابعد البيع.

ويمكن تلخيص ماسبق في الشكل التالي: (مزريق، ص243) .

2 – 4-10 الإختلافات في الإنتاج و أسبابه:

معظم الإختلافات التي تظهر بين الوحدات المنتجة ترجع لنوعين من التغيرات التي تؤثر على العملية الإنتاجية وهي :

1- الإختلافات أو التغيرات العشوائية: هي الإختلافات التي لا يمكن للفاحص أن يعلل حدوثها لسبب بعينه، فهي ترجع الي الصدفة البحته نتيجة أسباب طبيعية عديدة والتي يكون تأثيرها المنفرد ضئيلا قياسا بالتأثير الكلي، وقد يظهر تاثيرها في بعض الوحدات الإنتاجية دون غيرها، وقد توجد مجموعة من العوامل المسببة لها في آن واحد بما يجعل كل منها يتلاشى أو يلغي تاثير الأخر، مما يؤدي في النهائي الي الحصول على منتج مطابقات للمواصفات ومنها: تعب وإجهاد العاملين، التأكل الطبيعي للأجزاء الدقيقة للآلات، والإنحرافات البسيطة الناتجة عن أرتفاع درجة الخرارة أو الرطوبة.....الخ.

2- الإختلافات المحددة: هذه النوع من الإختلافات المحددة، أو التغيرات يمكن التعرف عليه ويكون موجودا في العملية بطبيعتها وثابتة، وبالتالي يمكن توقعها وتكون العملية تحت السيطرة إذا حدثت هذه التغيرات وتسمي أيضا الإختلافات المحددة، هذه الإختلافات تؤدي الي إنحراف الإنتاج عن المواصفات المحددة ولا بد لفريق العمل من التعرف عليها بسرعة وإكتشافها وتلافي أسبابها. من هذه الإختلافات أداء العاملين، درجة كفاءة الآلات وغيرها. (حمود، وفاخوري ، 2001م ، ص331).

وللإختلافات التصنيعية آثر سيئ على جودة المنتج فكلما زادت نسبة هذه الإختلافات وكبر مجالها ساء مستوى الجودة، هذا لان خصائص المنتج تكون متباعدة ومشتته عن المواصفات القياسية للمنتج والمصممة خصيصا لإرضاء الزبون.

أسباب الإختلافات في الإنتاج:

من أهم الأسباب التي تؤدي الي حدوث إنحرافات في الإنتاج وظهور وحدات معيبة نجد:

1- الآلات: من الأسباب التي تؤدي إلي وجود إختلافات في الإنتاج هو إستخدام الآلات والماكينات القديمه أو التي تعاني من خلل ما، لذلك يجب على المشرف أن يصدر أوامره بايقاف الماكينات التي تعاني من أي خلل من الأستمرار في الإنتاج وذلك بشكل فوري ودون تاخير بمجرد التبليغ عن وجود، ولا تعود الماكينات للعمل إلا بعد إصلاحها والتاكد من ذلك من قبل فريق الصيانه. ونجد أن إنتاج الآلات القديمة ليس كإنتاج الآلات الجديدة،الحديثة والمتطورة لا من حيث الكمية ولا من حيث الدقة في مواصفات المنتج.

2- المواد المستخدمة: تشمل المواد المستخدمة كل من المواد الخام والمواد نصف المصنعة وغيرها. فعدم مطابقة سمك المادة أو قوة تحملها أو قطرها أو لونها أو رائحتها للمواصفات المطلوبة لابد أن يؤثر هذا على جودة المنتج النهائي.

3- القوى العامله: هناك عوامل كثيرة تؤثر على الاختلافات متعلقة بالعاملين، فإذا كان القائمون على التشغيل غير مهتمون اطلاقا بمجموعة المواصفات والقياسات لكل عملية ولذلك يجب الاختيار الجيد والحذر للعاملين لان سوء اختيارهم ووضعهم في أماكن لا تتفق مع قدراتهم وميولاتهم في العمل تجعلهم يفقدون القدره الضرورية للعمل وفقا للمواصفات والمقاييس الحاصه بالجودة ممايترتب عليه انتاج سلع أو منتجات معيبه.

4- طريقة العمل: وهي الطريقة التي يتم بها أداء العمليات والانشطه، فعدم وجود أنظمة وتعليمات للعمل أو سوء الاتصال أو الصيانه غير الجيدة قد يؤدي الي إختلافات أكبر في الإنتاج.

5- القياس: قد تعود الإختلافات في الإنتاج الي إختلاف طرق القياس أو عدم دقة أدوات االقياس في أي مرحلة من مراحل العملية الإنتاجية.

6- الإدارة :وتمثل أهم العوامل المؤثرة على جودة الإنتاج، ويرجع ذلك لدور الادارة في تنظيم العمل وتحديد مهام الافراد وإختيار نظم التشغيل والمراقبة على ضبط الوقت وعمليات الإشراف والمتابعة وغرس الثقة في العاملين وحثهم على المشاركة في تحقيق النتائج.

يجب التمييز بين مصطلحين هامين في مجال دراسة الإختلافات هما: الإختلافات الإحصائية والإنحرافات، فالاختلافات الإحصائية تمثل الفروقات بين الوحدات المنتجة من حيث

تماثلها مع بعضها البعض البعض، فاذا حاولنا تقليل هذه الفروقات فان ذلك يؤدي الي منتجات أكثر تماثلا وهذا لا يعني بالضرورة أن يؤدي تقليل بها عيوب ولهذا لايفكر المهندسون من منطلق الإختلافات بل من منطلق الإنحرافات والذي يقصد بها الفروقات بين المواصفات الفعلية وحدود المواصفات الفنية الموضوعة. (جودة، ص 260).

الفصل الثالث

إجراءات البحث

إجراءات البحث

3 -1 تمهيد :

بعد أن تناولنا في الفصول النظرية لبحثنا مشكلة الدراسة والتطرق لأهم الجوانب المتعلقة و المرتبطة بها نحاول من خلال دراستنا الميدانية ترجمة هذه الحقائق إلى معطيات ملمومسة وذلك بالإستناد إلى إستراتيجية منهجية متكاملة تمكننا من تحويل المعطيات النظرية إلى حقائق واقعية في ضوء البيانات والمعلومات التي تحصلنا عليها من الميدان (المصنع) ، ويعد هذا الفصل نقطة البداية في دراستنا الميدانية حيث نسعى من خلاله إلى توضيح أهم خطوات الإستراتيجية المنهجية التي إعتمدنا عليها في سبيل تحقيق الأهداف السابقة والتحقق من الفروض التي طرحتها الدراسة .

3 -2 منهج البحث :

لطبيعة الدراسة والأهداف التي تسعى إلى تحقيقها إتبعت الدراسة المنهج التحليلي الوصفي في دراسة المتغيرات الأساسية المؤثرة على جودة معجون الأسنان (الإستنباطي في الجانب النظري المتعلق بخرائط المراقبة الإحصائية وكيفية تصميمها بما يتناسب مع الحالة المدروسه، والمنهج الإستقرائي العملي في دراسة الواقع الميداني بما في ذلك عملية تحديد مجتمع البحث وجمع البيانات للتعرف على المشكلات والعقبات التي تواجة تطبيق خطط المعاينه الإحصائية في المصنع، ويتم في إطار ذلك بعض الأساليب الإحصائية لجمع البيانات كالملاحظة المباشرة. وكان تحليلياً حيث تم تحليل نتائج مختلف الخرائط المستخدمة للرقابة على المنتج وتم الإعتماد على برنامج SPSS وMinitab لرسم خرائط المتغيرات وإستخراج قيم الحدود (الوزن – الرقم الهيدروجيني PH – حجم الرغوة) وتم الإعتماد على برنامج Minitab لرسم خرائط الصفات (نسبة الوحدات المعيبة) .

3 -3 مجتمع البحث :

مصنع أبوكليوة لمعجون الأسنان – أم درمان – السودان .

3 -4 عينة البحث :

للتطبيق عملياً تم أخذ عينات عشوائية من خط إنتاج معجون أبوكليوة للأسنان بواسطة الباحث كل عينة مكونة من (50) قطعة لمدة شهر وتم تحديد عدد الوحدات المعيبة في كل عينة لتحديد

نسبة الوحدات المعيبة. تم أخذ عينة عشوائية للمعجون على رأس كل ساعة في كل وردية صباحية (8ساعات) وتم وزنه وتسجيله، وتم إجراء تحاليل لحجم الرغوة والرقم الهيدروجيني لمعجون أبوكليوة (5 خلطات في اليوم) بواسطة الباحثة بعد الرجوع للمواصفات السودانية ومعرفة أهم التحاليل في صناعة المعجون حيث يفتقر المصنع لهذه التحاليل ، تم تسجيل هذه العينات في تقرير فحص المنتج النهائي من إعداد الباحثة ، يمكن مشاهدة نموذج لهذا التقرير في قائمة الملاحق . ولتبسيط عملية إدخال العينات وتحليلها تم إستخلاصها من التقارير في جدول يمكن مشاهدته في قائمة الملاحق .

3-4-1 وصف بيانات البحث :

1 – وزن معجون أبوكليوة بالجرام : عدد المشاهدات (208) مشاهدة ، حجم العينة أي المجموعات الجزئية 8 ، وعدد العينات 26 .

2 – الرقم الهيدروجيني :عدد المشاهدات (125) مشاهدة ، حجم العينة 5 ، وعدد العينات 25.

3 – حجم الرغوة : عدد المشاهدات (125) مشاهدة ، حجم العينة 5 ، وعدد العينات 25 .

4 – عدد الوحدات المعيبة : عدد المشاهدات(1200) مشاهدة ، حجم العينة 50 ، عدد العينات 24 .

3-5 طرق جمع البيانات :

تم جمع البيانات من خلال مصدرين : مصادر أولية ومصادر الثانوية .

1 – البيانات الأولية: عبارة عن قياسات وتحاليل خاصة بمعجون أبوكليوة مرفقة في الملاحق.

2- البيانات الثانوية: وتتمثل في الكتب المتخصصة ، المراجع، والنشرات ، والمجلات والدوريات والمنتديات ومواقع الإنترنت والرسائل والإطروحات والأبحاث المنشورة وغير المنشورة .

3 -6 التعريف الإجرائي لمتغيرات البحث :

إشتملت متغيرات البحث على متغيرين :

1 – خرائط مراقبة الجودة والتي تمثل المتغير المستقل .

2 – جودة المنتجات والتي تمثل المتغير التابع .

3 -7 أداة البحث :

تم إستخدام أداة الإختبار كأداة للبحث .

إستعان الدارس بخرائط المراقبة كأداة للدراسة لكونها الأداة المناسبة مع مشكلة البحث وفروضها .

3 -8 وصف خرائط المراقبة :

خرائط المراقبة الإحصائية من الأدوات الإحصائية الهامة المستخدمة في ضبط ومراقبة العملية الإنتاجية وقياس جودة المنتجات أثناء الإنتاج بهدف الكشف عن موطن الخلل والإنحرافات غير المرغوب فيها في الأداء، حيث تحدد خرائط المراقبة الإحصائية زمن الخلل ومكانه وتبين الأسباب المؤديه له، وهذا من شأنه أن يساعد على الكشف المبكر للمشاكل سواءً في طريقة تنفيذ العملية الإنتاجية أو في المنتج قبل إنتاج مزيد من الكميات غير المحققه للمواصفات .

وخريطة المراقبه هي تمثيل بياني لإحدى خواص جودة منتج أو خدمة ما تستخدم للتمييز بين إختلافات الأسباب الخاصة والأسباب العامة. وخرائط المراقبة من حيث الشكل متماثلة، لأن الخريطة تتكون من ثلاثة خطوط أفقية متوازية:

1- الخط العلوي ويعرف بحد المراقبة العلوي((Upper Control Limit (UCL).

2- الخط الأوسط ويعرف بالخط الوسط أو المركزي ((Centerline(CL) ويمثل القيمة المتوقعة للمتغير (خاصية الجودة) في المدى البعيد أو المستوى الأمثل لجودة الإنتاج.

3- الخط السفلي ويعرف بحد المراقبة السفلي ((Lower Control Limit (LCL).

وتمثل حدود الضبط (UCL , LCL)أقصى ما يمكن قبولة في الخاصية المدروسة بشرط خضوع عملية الإنتاج للضبط الإحصائي، كما أنها تحسب من خلال البيانات التي تنتجها العملية الإنتاجية وتعتبر مؤشراً على مقدرتها على تحقيق المواصفات التي يطلبها المستهلك.

ويمثل المحور الأفقي في الخريطة أرقام العينات والتي تعرف بالمجموعات الجزئية (Subgroups).

والمحور الرأسي يمثل إحصاءات العينات (مثل المتوسطات الحسابية للعينات). ويتم في الخريطة توقيع قيم إحصاءات العينة للمجموعات الجزئية في شكل نقاط (أو أي علامات أخرى) متصلة بخطوط مستقيمة.

وتفسر النقاط التي تقع فوق حد المراقبة العلوي أو تحت حد المراقبة السفلى بأنها مؤشرات لوجود أسباب خاصة. في حين يشير وقوع النقاط داخل حدي المراقبة مع عدم وجود أي أنماط

واتجاهات غير عشوائية في النقاط إلى عدم وجود أسباب خاصة، ويقال في هذه الحالة أن العملية مستقرة (Stable) أو في حالة المراقبة الإحصائية (in state of statistical control). وتكون العملية خارج المراقبة الإحصائية (out control) في حالة وقوع نقطة واحدة أو أكثر خارج حدى المراقبة (الحد العلوي والسفلي) أو في حالة بروز أنماط غير عشوائية في النقاط حتى في حالة وقوعها داخل حدى المراقبة أو في كلتا الحالتين. كما يجب ملاحظة أن مصطلح خارج المراقبة الإحصائية لا يعني فقدان السيطرة على العملية ومخرجاتها، ففي حالات كثيرة تكون مخرجات العملية خارج المراقبة الإحصائية إلا أن بعض وحداتها مطابقة للمواصفات. وعلى النقيض في حالات أخرى تكون مخرجات العملية في حالة المراقبة الإحصائية ولكنها غير مطابقة للمواصفات.

3 – 9 ثبات وصدق أداة البحث :

يقصد بثبات الأختبار أن يعطي المقياس نفس النتائج إذا ما أستخدم أكثر من مره واحدة تحت ظروف مماثلة كما يعرف الثبات أيضا أنه مدى الدقة والإتساق للقياسات التي يتم الحصول عليها مما يقيسه الإختبار ، تم إستخدام الأداة لتحليل بيانات تحت ظروف مماثلة أعطت نتائج مماثلة .

3–10 الأساليب الإحصائية المستخدمة:

لتحقيق أهداف الدراسة وللتحقق من فرضياتها ، تم إستخدام الأساليب الإحصائية الضرورية لمعالجة المعلومات والبيانات المتحصلة عليها من عينة البحث تم إستخدام الأساليب الإحصائية التالية :

1 – الوسط الحسابي.

2 – المدى.

3 – الإنحراف المعياري.

وقد تم تحليل البيانات وإحتساب النتائج بالتطبيق على خرائط المراقبة بالإعتماد على برنامجي Minitab و(SPSS) الذي يشير إختصاراً إلى الحزمة الإحصائية للعلوم الإجتماعية Statistical Package For Social Sciences للخصائص

(الوزن – الرقم الهيدروجيني – حجم الرغوة)، وتم الإعتماد على برنامج Minitab بالتطبيق على خرائط نسبة المعيب .

3-11 إختبار صحة فرضية البحث :

يجب أن نشير إلى أن فكرة خريطة المراقبة قريبة لمفهوم اختبار الفروض (Hypotheses Testing) في الإحصاء الاستدلالي (Statistical Inferenc)، حيث يمكن صياغة فرضي العدم والبديل كما يلي:

فرض العدم (H_0): العملية في حالة ضبط إحصائي أو مستقرة.

الفرض البديل (H_1): العملية خارج الضبط الاحصائي أو غير مستقرة، أي توجد أسباب خاصة.

فوقوع أية نقطة داخل حدي المراقبة (العلوي والسفلي) يعني أنه لا يوجد دليل كاف لرفض فرض العدم، مما يعني أن العملية مستقرة، في حين يشير وقوع أية نقطة خارج حدي المراقبة إلى رفض فرض العدم، أي أن العملية خارج المراقبة.

وعلى الرغم من وجه الشبه بين خريطة المراقبة واختبار الفروض إلا أنه يوجد اختلاف بينهما. ففي اختبار الفروض نختبر عادة صحة الفروض من عدمها في حين نستخدم خريطة المراقبة للكشف عن أي إنحراف في حالة الضبط أو الرقابة الإحصائية

الفصل الرابع

الإطار التطبيقي

تحليل البيانات وتفسير النتائج

تحليل البيانات وتفسير النتائج

4 – 0 تمهيد :

في هذا الفصل تم تحليل البيانات المسجلة التي جمعت من مصنع أبوكليوة لمعجون الأسنان وذلك من خلال تطبيق خرائط مراقبة الجودة الإحصائية للمتغيرات (الوزن الرقم الهيدروجيني– حجم الرغوة) بالإعتماد على برنامجي spss و Minitab وخرائط مراقبة الجودة للصفات (نسبة المعيب للمعجون) وتطبيقها على برنامج Minitab ثم تم تفسير النتائج وذلك للتحقق من فرضيات البحث وإمكانية التنبؤ بالنتائج في المستقبل.

4– 1 خرائط المراقبة للوزن معجون أبوكليوة :

ماكينة التعبئة تقوم بالتعبئة في إتجاهين (يمين وشمال) سوف يتم تطبيق خرائط المراقبة على الإتجاهين كل على حدى :

أولاً :خرائط المراقبة للوزن معجون أبوكليوة (ماكينة التعبئة جناح يمين) :

1 – خريطتا الوسط الحسابي والمدى $(\bar{x} \text{ and } R-Chart)$

خريطة الوسط الحسابي $(\bar{x} \ Chart)$:

لإعداد خريطة الوسط الحسابي تم حساب الأوساط الحسابية وقيم مدى المجموعات الجزئية ، ثم الوسط الحسابي الكلي ومتوسط قيم المدى كما هو موضح في الجدول (4 –1) أي أن :

الأوساط الحسابية للعينات :

$$\bar{x}_1 = \frac{1}{8}\sum_{i=1}^{8} x_1 = \frac{69+68+68+\cdots+67}{8} = \frac{544}{8} = 68$$

$$\bar{x}_2 = \frac{1}{8}\sum_{i=2}^{8} x_2 = \frac{68+67+68+\cdots+68}{8} = \frac{544}{8} = 68$$

.

.

.

$$\bar{x}_{26} = \frac{1}{8}\sum_{i=26}^{8} x_{26} = \frac{67+67+68+\cdots+68}{8} = \frac{543}{8} = 67.875$$

قيم المدى :

$R_1 = x_1 - x_6 = 69 - 67 = 2$

$R_2 = x_5 - x_2 = 69 - 67 = 2$

.
.
.
.
.
.
.

$R_{26} = x_4 - x_1 = 69 - 67 = 2$

فتصبح قيم الأوساط الحسابية والمدى للعينات كما موضحة في الجدول أدناه :

جدول (4 – 1) : يوضح قيم الأوساط الحسابية والمدى لعينات الوزن لماكينة التعبئة (جناح يمين)

الإيام	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	Mean	Range
1	69	68	68	69	68	67	68	67	68	2
2	68	67	68	68	69	68	68	68	68	2
3	68	67	68	69	68	67	67	68	67.75	2
4	69	68	68	69	68	69	67	68	68.25	2
5	68	68	68	69	69	69	68	68	68.38	1
6	67	68	67	69	68	68	68	68	67.88	2
7	68	67	69	68	69	69	69	69	68.5	2
8	68	68	69	69	68	69	68	68	68.38	1
9	69	68	69	69	68	68	68	68	68.38	1
10	67	68	68	69	68	69	68	69	68.25	2
11	66	68	67	68	69	68	67	68	67.63	3

12	69	68	68	69	68	69	68	67	68.25	2
13	68	67	67	68	67	68	68	68	67.63	1
14	67	68	68	68	68	68	68	69	68	2
15	68	68	69	68	68	69	68	68	68.25	1
16	67	69	69	68	67	69	68	68	68.13	2
17	69	68	68	69	68	69	69	69	68.63	1
18	69	67	68	69	69	67	68	68	68.13	2
19	68	68	67	67	69	69	68	68	68	2
20	69	68	69	67	68	69	68	69	68.38	2
21	68	69	69	69	69	68	67	68	68.38	2
22	69	69	68	69	68	69	68	68	68.5	1
23	69	68	68	68	69	69	68	69	68.5	1
24	67	67	68	68	68	68	68	67	67.63	1
25	68	68	69	68	68	69	69	68	68.38	1
26	67	67	68	69	68	68	68	68	67.88	2

المصدر : إعداد الباحثة 2018م .

الوسط الحسابي الكلي ومتوسط قيم المدى :

$$\bar{\bar{x}} = \frac{1}{26}\sum_{j=1}^{26} \bar{x}_j = \frac{68 + 68 + 67.75 + \cdots 67.875}{26} = 68.1538$$

$$\bar{R} = \frac{1}{g}\sum_{j=1}^{g} R_J = \frac{2 + 2 + 2 + \cdots + 2}{26} = 1.6538$$

لحساب حدود المراقبة لخريطة الوسط الحسابي تم إستخدام معادلات حدود المراقبة كما يلي:

$$UCL = \bar{\bar{x}} + A_2\,\bar{R} = 68.1538 + (0.373)(1.6538 = 68.77$$

$$CL = \bar{\bar{x}} = 68.1538$$

$$LCL = \bar{\bar{x}} - A_2\,\bar{R} = 68.1538 - (0.373)(1.6538) = 67.537$$

حيث أن قيمة الثابت (A_2) لمجموعة جزئية حجمها (8) يساوي(0.373) .

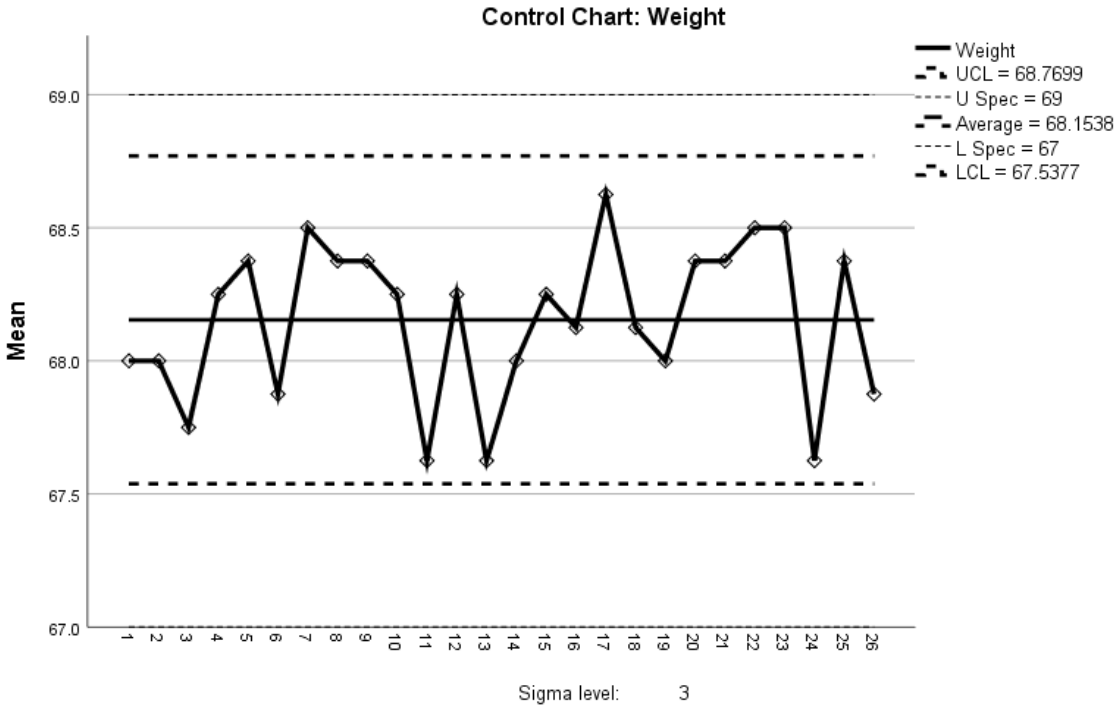
وبإستخدام برنامج SPSS تم رسم خريطتي الوسط الحسابي والمدى للوزن بعد إدخال حدود المواصفة المحددة للوزن (من قبل المصنع) في البرنامج وكانت كالآتي :

Upper Specification Limit (USL) = 69

Lower Specification Limit (LSL) = 67

Target = 68

الشكل رقم (4-1) يوضح خريطة الوسط الحسابي للوزن (ماكينة تعبئة جناح يمين)



المصدر : إعداد الباحثة ، برنامج SPSS 2018م .

تفسير الخريطة :

يتبين من الشكل رقم (4-1) والذي يوضح رسم خريطة الوسط الحسابي للوزن للكميات المنتجة من معجون أبوكليوة أن العملية مستقرة لعدم وجود أي نقطة خارج حدي المراقبة ونلاحظ هنا أنها مطابقة للمواصفات المحددة وهذا هوالوضع الأمثل عندما تكون العملية تحت الضبط الإحصائي ومخرجاتها مطابقة للمواصفات المحددة ، ومن ثم يمكن أن نستخدم حدود المراقبة نفسها للخريطة في مراقبة مخرجات العملية في المستقبل .

خريطة المدى (Range chart) :

لإعداد خريطة المدى تم حساب مدى كل المجموعات الجزئية ومتوسط المدى ومن ثم حساب حدود المراقبة لخريطة المدى بإستخدام معادلات حدود المراقبة :

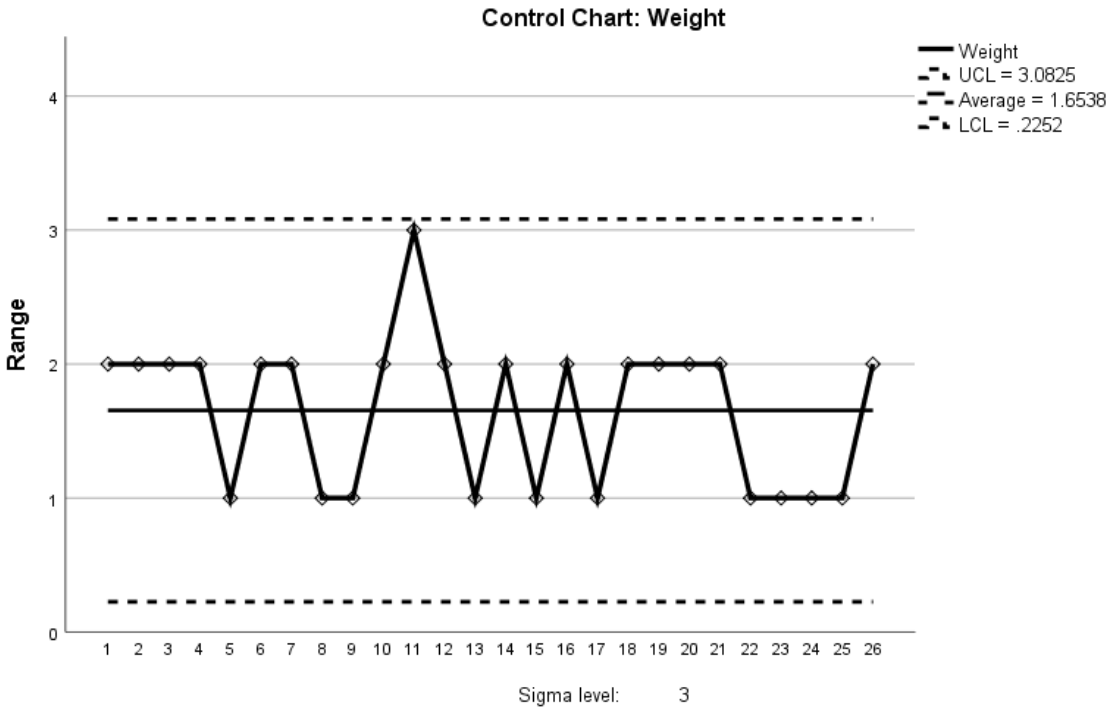
$$UCL = D_4\,\bar{R} = (1.864)(1.6538) = 3.083$$

$$CL = \bar{R} = 1.6538$$

$$LCL = D_3\,\bar{R} = (0.136)(1.6538) = 0.225$$

حيث أن قيمتي الثابت (D_4) و(3) لمجموعة جزئية حجمها (8) تساوي (1.864) و(0.136) على التوالي ، وبإستخدام برنامج **SPSS** تم رسم خريطة المدى :

الشكل رقم (4 –2) يوضح خريطة المدى للوزن (ماكينة تعبئة جناح يمين)



المصدر : إعداد الباحثة ، برنامج SPSS 2018م .

تفسير الخريطة :

يتبين من الشكل رقم (4 –2) والذي يوضح رسم خريطة المدى للكميات المنتجة من معجون أبوكليوة أن العملية مستقرة لعدم وجود أي نقطة خارج حدي المراقبة ومن ثم يمكن أن نستخدم حدود المراقبة نفسها للخريطة في مراقبة مخرجات العملية في المستقبل .

2 – خريطتا الوسط الحسابي والانحراف المعياري ($\bar{x}$ and S charts) :

خريطة الوسط الحسابي ($\bar{x}$ ***Chart***) :

لإعداد خريطة الوسط الحسابي تم حساب الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية للمجموعات الجزئية ثم الوسط الحسابي الكلي للمتوسطات والإنحرافات المعيارية كما يوضح الجدول (4 – 2). حيث تم حساب الوسط الحسابي لكل مجموعة جزئية والوسط الحسابي الكلي كما في السابق ، كما تم حساب الإنحراف المعياري لكل مجموعة جزئية ومتوسط الإنحرافات المعيارية كالآتي :

$$S_1 = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_{ir} - \bar{x}_r)^2}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{8-1}\sum_{i=1}^{8}\{(69-68)^2 + (68-68)^2 + \cdots + (67-68)^2\}}$$

$$= 0.75593$$

$$S_2 = \sqrt{\frac{1}{8-1}\sum_{i=2}^{8}(x_{2r} - \bar{x}_r)^2}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{8-1}\sum_{i=1}^{8}\{(68-68)^2 + (67-68)^2 + \cdots + (68-68)^2\}}$$

$$= 0.53452$$

.

.

.

$$S_{26} = \sqrt{\frac{1}{8-1}\sum_{i=26}^{8}(x_{26r} - \bar{x}_{26})^2}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{8-1}\sum_{i=1}^{8}\{(67-67.875)^2 + (67-67.875)^2 + \cdots + (68-67.875)^2\}}$$
$$= 0.64087$$

فتصبح قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية للعينات كما موضح في الجدول أدناه :

جدول (4 – 2) : يوضح قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية لعينات الوزن لماكينة التعبئة (جناح يمين)

الإيام	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	Mean	SD
1	69	68	68	69	68	67	68	67	68	0.755
2	68	67	68	68	69	68	68	68	68	0.535
3	68	67	68	69	68	67	67	68	67.75	0.707
4	69	68	68	69	68	69	67	68	68.25	0.707
5	68	68	68	69	69	69	68	68	68.38	0.518
6	67	68	67	69	68	68	68	68	67.88	0.640
7	68	67	69	68	69	69	69	69	68.5	0.756
8	68	68	69	69	68	69	68	68	68.38	0.518
9	69	68	69	69	68	68	68	68	68.38	0.518
10	67	68	68	69	68	69	68	69	68.25	0.707
11	66	68	67	68	69	68	67	68	67.63	0.916
12	69	68	68	69	68	69	68	67	68.25	0.707
13	68	67	67	68	67	68	68	68	67.63	0.518
14	67	68	68	68	68	68	68	69	68	0.535
15	68	68	69	68	68	69	68	68	68.25	0.463
16	67	69	69	68	67	69	68	68	68.13	0.835

17	69	68	68	69	68	69	69	69	68.63	0.518
18	69	67	68	69	69	67	68	68	68.13	0.835
19	68	68	67	67	69	69	68	68	68	0.756
20	69	68	69	67	68	69	68	69	68.38	0.744
21	68	69	69	69	69	68	67	68	68.38	0.744
22	69	69	68	69	68	69	68	68	68.5	0.535
23	69	68	68	68	69	69	68	69	68.5	0.535
24	67	67	68	68	68	68	68	67	67.63	0.518
25	68	68	69	68	68	69	69	68	68.38	0.518
26	67	67	68	69	68	68	68	68	67.88	0.640

المصدر : إعداد الباحثة 2018م .

تم حساب الوسط الحسابي للإنحرافات المعيارية كما يلي :

$$\bar{S} = \frac{1}{26}\sum_{j=1}^{26} S_J = \frac{0.75593 + 0.53452 + 0.70711 + \cdots 0.64087}{26}$$

$$= 0.6413$$

لحساب حدود المراقبة لخريطة الوسط الحسابي :

$$UCL = \bar{\bar{x}} + A_3\bar{S} = 68.1538 + (1.099)(0.6413) = 68.86$$

$$CL = \bar{\bar{x}} = 68.1538$$

$$UCL = \bar{\bar{x}} - A_3\bar{S} = 68.1538 - (1.099)(0.6413) = 67.4$$

حيث أن قيمة الثابت (A_3) لمجموعة جزئية حجمها (8) يساوي (1.099) .

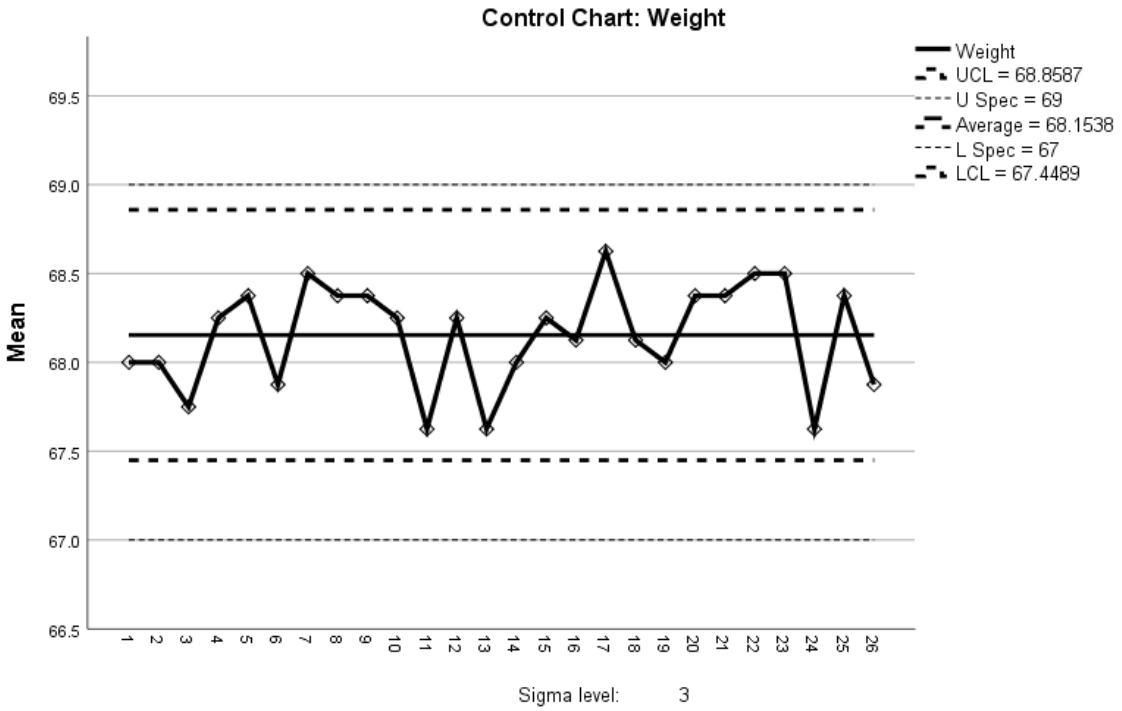
وبإستخدام برنامج SPSS تم رسم خريطتي الوسط الحسابي والإنحراف المعياري للوزن بعد إدخال حدود المواصفة المحددة للوزن (من قبل المصنع) في البرنامج وكانت كالآتي :

Upper Specification Limit (USL) = 69

Lower Specification Limit (LSL) = 67

Target = 68

الشكل رقم (4-3) يوضح خريطة الوسط الحسابي للوزن(ماكينة تعبئة جناح يمين)



المصدر : إعداد الباحثة ، برنامج SPSS 2018م .

تفسير الخريطة :

يتبين من الشكل رقم (4 – 3) والذي يوضح رسم خريطة الوسط الحسابي للوزن للكميات المنتجة من معجون أبوكليوة أن العملية مستقرة لعدم وجود أي نقطة خارج حدي المراقبة ونلاحظ هنا أنها مطابقة للمواصفات المحددة و هذا هو الوضع الأمثل عندما تكون العملية تحت الضبط الإحصائي ومخرجاتها مطابقة للمواصفات المحددة ، ومن ثم يمكن أن نستخدم حدود المراقبة نفسها للخريطة في مراقبة مخرجات العملية في المستقبل .

خريطة الانحراف المعياري:

لإعداد خريطة الإنحراف المعياري ثم حساب الإنحراف المعياري لكل المجموعات الجزئية ومتوسط الإنحرافات المعيارية ومن ثم حساب حدود المراقبة لخريطة الإنحراف المعياري بإستخدام معادلات حدود المراقبة

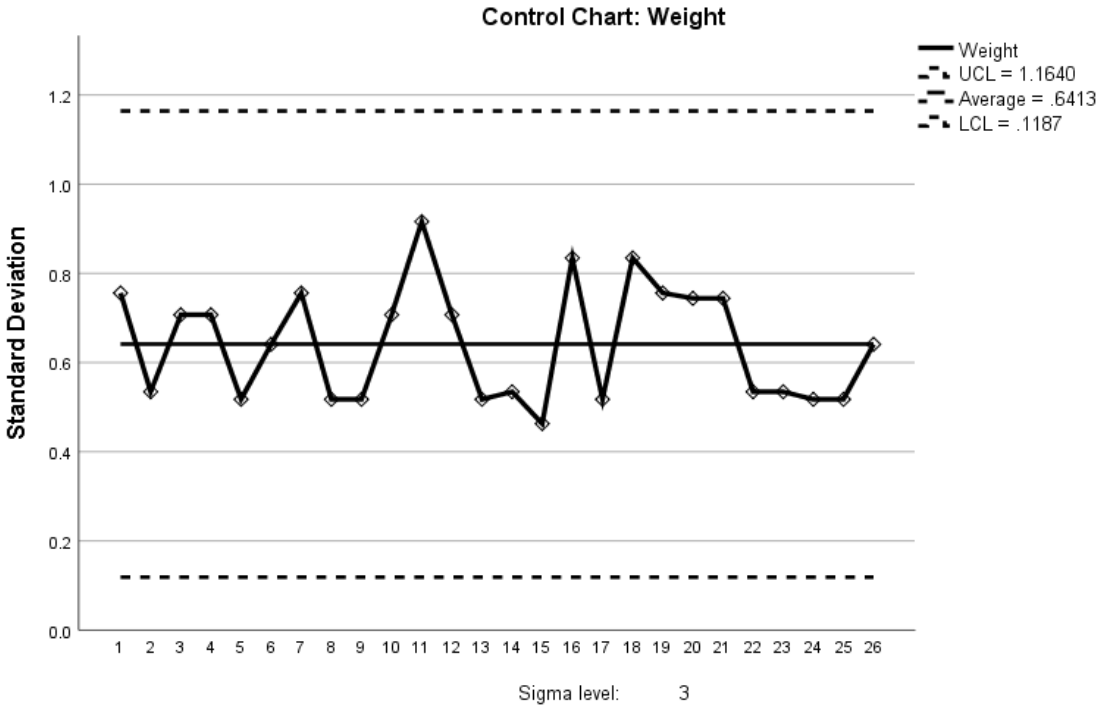
$$UCL = B_4\bar{S} = (1.815)(0.6413) = 1.1639 = 1.164$$

$$CL = \bar{S} = 0.6413$$

$$UCL = B_3\bar{S} = (0.185)(0.6413) = 0.118$$

حيث أن قيمتي الثابت (B_4) و(B_3) لمجموعة جزئية حجمها (8) يساوي (1.815) و(0.185) على التوالي ، وبإستخدام برنامج SPSS تم رسم خريطة الإنحراف المعياري :

الشكل رقم (4 – 4) يوضح خريطة الإنحراف المعياري (ماكينة تعبئة جناح يمين)



المصدر : إعداد الباحثة ، برنامج SPSS 2018م .

تفسير الخريطة :

يتبين من الشكل رقم (4 – 4) والذي يوضح رسم خريطة الإنحراف المعياري للكميات المنتجة من معجون أبوكليوة أن العملية مستقرة لعدم وجود أي نقطة خارج حدى المراقبة ومن ثم يمكن أن نستخدم حدود المراقبة نفسها للخريطة في مراقبة مخرجات العملية في المستقبل.

ثانياً : خرائط المراقبة لوزن معجون أبوكليوة (ماكينة التعبئية جناح شمال) :

1 -خريطتا الوسط الحسابي والمدى $(\bar{x}\ and\ R-Chart)$ **:**

خريطة الوسط الحسابي ($\overline{x}$ ***Chart***) :

لإعداد خريطة الوسط الحسابي تم حساب الأوساط الحسابية وقيم مدى المجموعات الجزئية ، ثم الوسط الحسابي الكلي ومتوسط قيم المدى كما هو موضح في الجدول (4 -2) أي أن :

الأوساط الحسابية للعينات :

$$\bar{x}_1 = \frac{1}{8}\sum_{i=1}^{8} x_1 = \frac{69+68+67+\cdots+68}{8} = \frac{544}{8} = 68$$

$$\bar{x}_2 = \frac{1}{8}\sum_{i=1}^{8} x_2 = \frac{69+67+69+\cdots+69}{8} = \frac{546}{8} = 68.25$$

.

.

.

$$\bar{x}_{26} = \frac{1}{8}\sum_{i=1}^{8} x_{26} = \frac{68+69+68+\cdots+69}{8} = \frac{546}{8} = 68.25$$

قيم المدى :

$$R_1 = x_1 - x_3 = 69-67 = 2$$

$$R_2 = x_1 - x_2 = 69-67 = 2$$

.

.

$$R_{26} = x_2 - x_6 = 69-67 = 2$$

فتصبح قيم الأوساط الحسابية والمدى للعينات كما موضحة في الجدول أدناه :

جدول (4 – 3) : يوضح قيم الأوساط الحسابية والمدى لعينات الوزن لماكينة التعبئة (جناح شمال)

الإيام	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	Mean	Range
1	69	68	67	68	67	69	68	68	68	2
2	69	67	69	68	68	69	67	69	68.25	2
3	68	68	69	69	69	68	69	69	68.63	1
4	67	68	67	68	68	68	68	69	67.88	2
5	67	68	68	68	68	68	67	69	67.88	2
6	69	68	69	69	67	69	67	68	68.25	2
7	68	68	68	68	67	68	67	68	67.75	1
8	69	68	68	68	67	68	69	69	68.25	2
9	68	68	68	68	69	69	67	68	68.13	2
10	69	67	68	68	67	69	68	69	68.13	2
11	67	68	68	69	68	68	68	69	68.13	2
12	69	69	68	68	68	68	69	68	68.38	1
13	68	68	68	68	68	69	68	69	68.25	1
14	69	69	69	69	69	68	69	68	68.75	1
15	69	68	68	69	69	69	69	69	68.75	1
16	67	67	67	68	68	69	68	68	67.75	2
17	67	69	68	68	69	68	69	68	68.25	2
18	69	68	68	69	68	69	69	69	68.63	1
19	68	69	69	68	68	68	68	68	68.25	1
20	68	69	68	68	69	67	68	68	68.13	2
21	68	68	68	68	68	68	68	68	68	0
22	68	69	68	67	67	68	69	68	68	2
23	69	68	69	68	68	67	68	69	68.25	2
24	68	69	68	69	69	69	68	67	68.38	2
25	69	68	67	68	67	68	69	68	68	2
26	68	69	68	68	68	67	69	69	68.25	2

المصدر : إعداد الباحثة 2018م .

الوسط الحسابي الكلي ومتوسط قيم المدى :

$$\bar{\bar{x}} = \frac{1}{26}\sum_{j=1}^{26} \bar{x}_j = \frac{68 + 68.25 + 68.625 + \cdots 68.25}{8} = 68.2115$$

$$\bar{R} = \frac{1}{26}\sum_{i=1}^{26} R_J = \frac{2 + 2 + 1 + \cdots + 2}{8} = 1.6538$$

لحساب حدود المراقبة لخريطة الوسط الحسابي تم إستخدام معادلات حدود المراقبة كما يلي :

$$UCL = \bar{\bar{x}} + A_2\,\bar{R} = 68.2115 + (0.373)(1.6538) = 68.83$$
$$CL = \bar{\bar{x}} = 68.2115$$
$$LCL = \bar{\bar{x}} - A_2\,\bar{R} = 68.2115 - (0.373)(1.6538) = 67.595$$

حيث أن قيمة الثابت (A_2) لمجموعة جزئية حجمها (8) يساوي(0.373) .

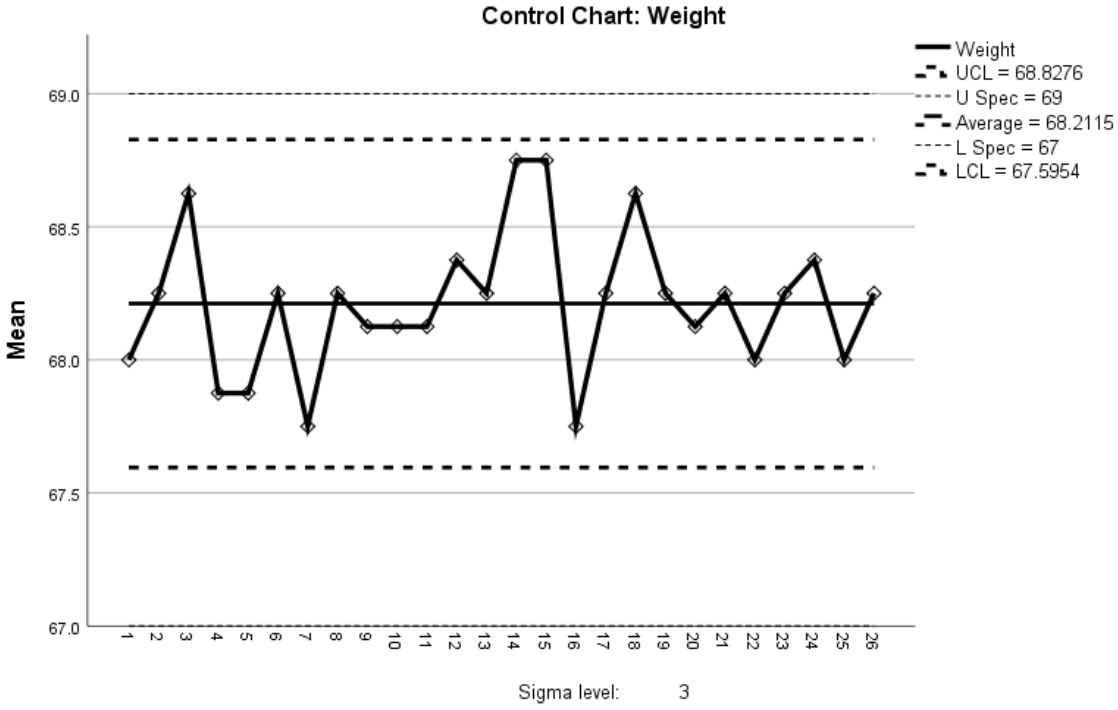
وبإستخدام برنامج SPSS تم رسم خريطتي الوسط الحسابي للوزن بعد إدخال حدود المواصفة المحددة (من قبل المصنع) في البرنامج وكانت كالآتي :

Upper Specification Limit (USL) = 69

Lower Specification Limit (LSL) = 67

Target = 68

الشكل رقم (4 – 5) يوضح خريطة الوسط الحسابي للوزن(ماكينة تعبئة جناح شمال)



المصدر : إعداد الباحثة ، برنامج SPSS 2018م .

تفسير الخريطة :

يتبين من الشكل رقم (4 – 5) والذي يوضح رسم خريطة الوسط الحسابي للوزن للكميات المنتجة من معجون أبوكليوة أن العملية مستقرة لعدم وجود أي نقطة خارج حدي المراقبة ونلاحظ هنا أنها مطابقة للمواصفات المحددة وهذا هوالوضع الأمثل عندما تكون العملية تحت الضبط الإحصائي ومخرجاتها مطابقة للمواصفات المحددة ، ومن ثم يمكن أن نستخدم حدود المراقبة نفسها للخريطة في مراقبة مخرجات العملية في المستقبل .

خريطة المدى (Range chart) :

لإعداد خريطة المدى تم حساب مدى كل المجموعات الجزئية ومتوسط المدى ومن ثم حساب حدود المراقبة لخريطة المدى بإستخدام معادلات حدود المراقبة :

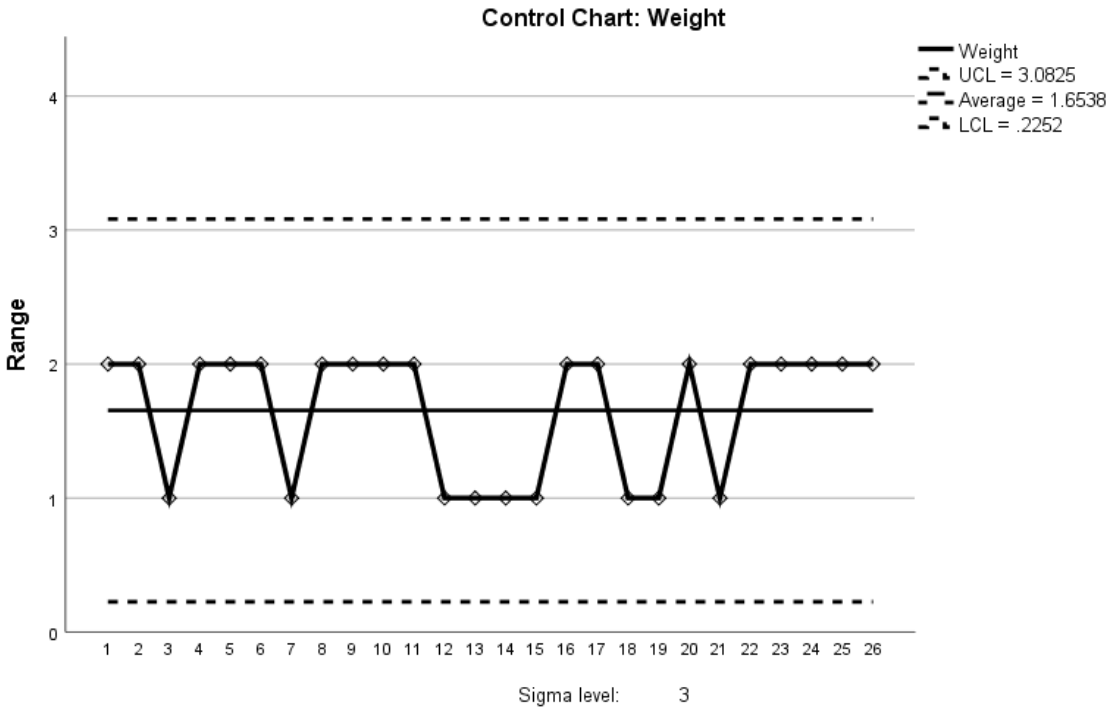
$$UCL = D_4\,\bar{R} = (1.864)(1.6538) = 3.083$$

$$CL = \bar{R} = 1.6538$$

$$LCL = D_3\,\bar{R} = (0.136)(1.6538) = 0.225$$

حيث أن قيمتي الثابت (D_4) و(3) لمجموعة جزئية حجمها (8) تساوي (1.864) و(0.136) على التوالي ، وبإستخدام برنامج **SPSS** تم رسم خريطة المدى :

الشكل رقم (4 – 6) يوضح خريطة المدى (ماكينة تعبئة جناح شمال)



المصدر : إعداد الباحثة ، برنامج SPSS 2018م .

تفسير الخريطة :

يتبين من الشكل رقم (4 – 6) والذي يوضح رسم خريطة المدى للكميات المنتجة من معجون أبوكليوة أن العملية مستقرة لعدم وجود أي نقطة خارج حدي المراقبة ومن ثم يمكن أن نستخدم حدود المراقبة نفسها للخريطة في مراقبة مخرجات العملية في المستقبل .

2 – خريطتا الوسط الحسابي والانحراف المعياري ($\bar{x}$ and S charts) :

خريطة الوسط الحسابي ($\bar{x}$ ***Chart***) :

لإعداد خريطة الوسط الحسابي تم حساب الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية للمجموعات الجزئية ثم الوسط الحسابي الكلي للمتوسطات والإنحرافات المعيارية كما يوضح الجدول (4 – 2). حيث تم حساب الوسط الحسابي لكل مجموعة جزئية والوسط الحسابي الكلي كما في السابق ، كما تم حساب الإنحراف المعياري لكل مجموعة جزئية ومتوسط الإنحرافات المعيارية كالآتي :

$$S_1 = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_{ir} - \bar{x}_r)^2}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{8-1}\sum_{i=1}^{8}\{(69-68)^2 + (68-68)^2 + \cdots + (68-68)^2\}}$$

$$= 0.75593$$

$$S_2 = \sqrt{\frac{1}{8-1}\sum_{i=1}^{8}(x_{2r} - \bar{x}_r)^2}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{8-1}\sum_{i=1}^{8}\{(69-68.25)^2 + (67-68.25)^2 + \cdots + (69-68.25)^2\}}$$

$$= 0.88641$$

$$S_{26} = \sqrt{\frac{1}{8-1}\sum_{i=1}^{8}(x_{26r} - \bar{x}_{26})^2}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{8-1}\sum_{i=1}^{8}\{(68-68.25)^2 + (69-68.25)^2 + \cdots + (69-68.25)^2\}}$$

$$= 0.70711$$

فتصبح قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية للعينات كما موضح في الجدول أدناه :

جدول (4 – 4) : يوضح قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية لعينات الوزن لماكينة التعبئة (جناح شمال)

الأيام	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	Mean	SD
1	69	68	67	68	67	69	68	68	68	0.756
2	69	67	69	68	68	69	67	69	68.25	0.886
3	68	68	69	69	69	68	69	69	68.63	0.518
4	67	68	67	68	68	68	68	69	67.88	0.641
5	67	68	68	68	68	68	67	69	67.88	0.641
6	69	68	69	69	67	69	67	68	68.25	0.886
7	68	68	68	68	67	68	67	68	67.75	0.463
8	69	68	68	68	67	68	69	69	68.25	0.707
9	68	68	68	68	69	69	67	68	68.13	0.641
10	69	67	68	68	67	69	68	69	68.13	0.835
11	67	68	68	69	68	68	68	69	68.13	0.641
12	69	69	68	68	68	68	69	68	68.38	0.518
13	68	68	68	68	68	69	68	69	68.25	0.463
14	69	69	69	69	69	68	69	68	68.75	0.463
15	69	68	68	69	69	69	69	69	68.75	0.463
16	67	67	67	68	68	69	68	68	67.75	0.707
17	67	69	68	68	69	68	69	68	68.25	0.707
18	69	68	68	69	68	69	69	69	68.63	0.518
19	68	69	69	68	68	68	68	68	68.25	0.463
20	68	69	68	68	69	67	68	68	68.13	0.641
21	68	68	68	68	68	68	68	68	68	0.000
22	68	69	68	67	67	68	69	68	68	0.756
23	69	68	69	68	68	67	68	69	68.25	0707
24	68	69	68	69	69	69	68	67	68.38	0.744
25	69	68	67	68	67	68	69	68	68	0.756
26	68	69	68	68	68	67	69	69	68.25	0.707

المصدر : إعداد الباحثة 2018م .

تم حساب الوسط الحسابي للإنحرافات المعيارية كما يلي :

$$\bar{S} = \frac{1}{26}\sum_{j=1}^{26} S_J = \frac{0.75593 + 0.88641 + 0.51755 + \cdots 0.70711}{26}$$

$$= 0.6419$$

لحساب حدود المراقبة لخريطة الوسط الحسابي :

$$UCL = \ \bar{\bar{x}} + A_3\bar{S} = 68.2115 + (1.099)(0.6419) = 68.917$$

$$CL = \bar{\bar{x}} \ = 68.2115$$

$$UCL = \ \bar{\bar{x}} - A_3\bar{S} = 68.2115 \ - (1.099)(0.6419) = 67.506$$

حيث أن قيمة الثابت (A_3) لمجموعة جزئية حجمها (8) يساوي (1.099) .

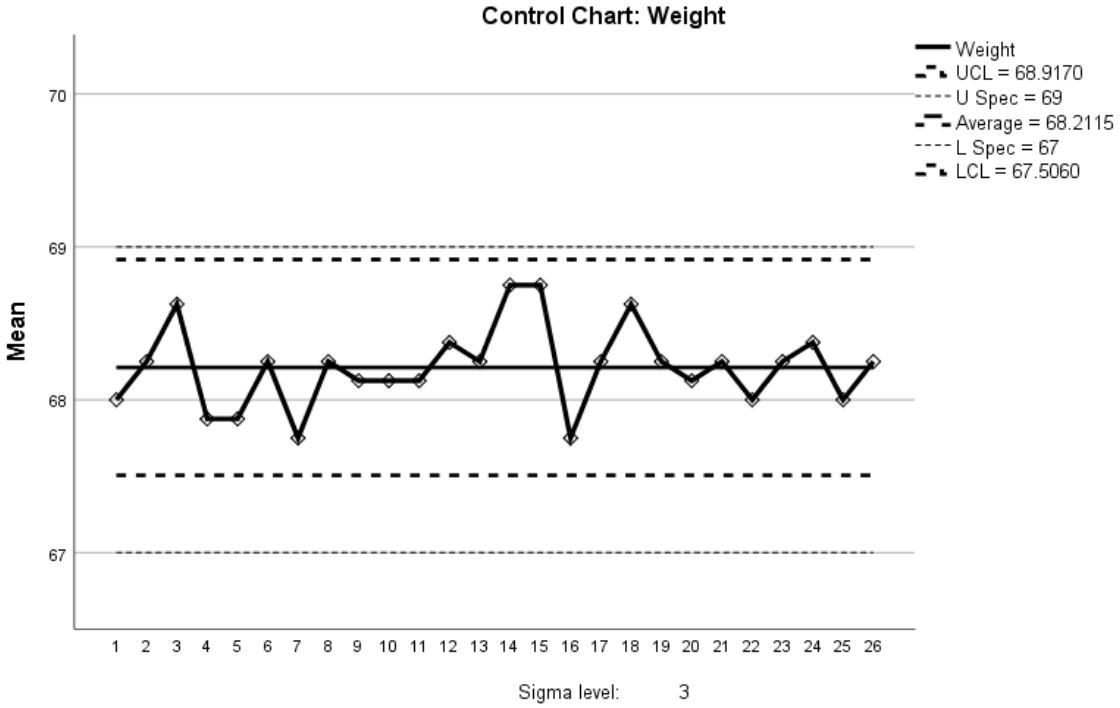
وبإستخدام برنامج SPSS تم رسم خريطتي الوسط الحسابي والإنحراف المعياري للوزن بعد إدخال حدود المواصفة المحددة للوزن (من قبل المصنع) في البرنامج وكانت كالآتي :

Upper Specification Limit (USL) = 69

Lower Specification Limit (LSL) = 67

Target = 68

الشكل رقم (4 – 7) يوضح خريطة الوسط الحسابي للوزن(ماكينة تعبئة جناح شمال)



المصدر : إعداد الباحثة ، برنامج SPSS 2018م .

تفسير الخريطة :

يتبين من الشكل رقم (4 – 7) والذي يوضح رسم خريطة الوسط الحسابي للوزن للكميات المنتجة من معجون أبوكليوة أن العملية مستقرة لعدم وجود أي نقطة خارج حدى المراقبة ونلاحظ هنا أنها مطابقة للمواصفات المحددة وهذا هوالوضع الأمثل عندما تكون العملية تحت الضبط الإحصائي ومخرجاتها مطابقة للمواصفات المحددة ، ومن ثم يمكن أن نستخدم حدود المراقبة نفسها للخريطة في مراقبة مخرجات العملية في المستقبل .

خريطة الانحراف المعياري:

لإعداد خريطة الإنحراف المعياري ثم حساب الإنحراف المعياري لكل المجموعات الجزئيةومتوسط الإنحرافات المعيارية ومن ثم حساب حدود المراقبة لخريطة الإنحراف المعياري بإستخدام معادلات حدود المراقبة :

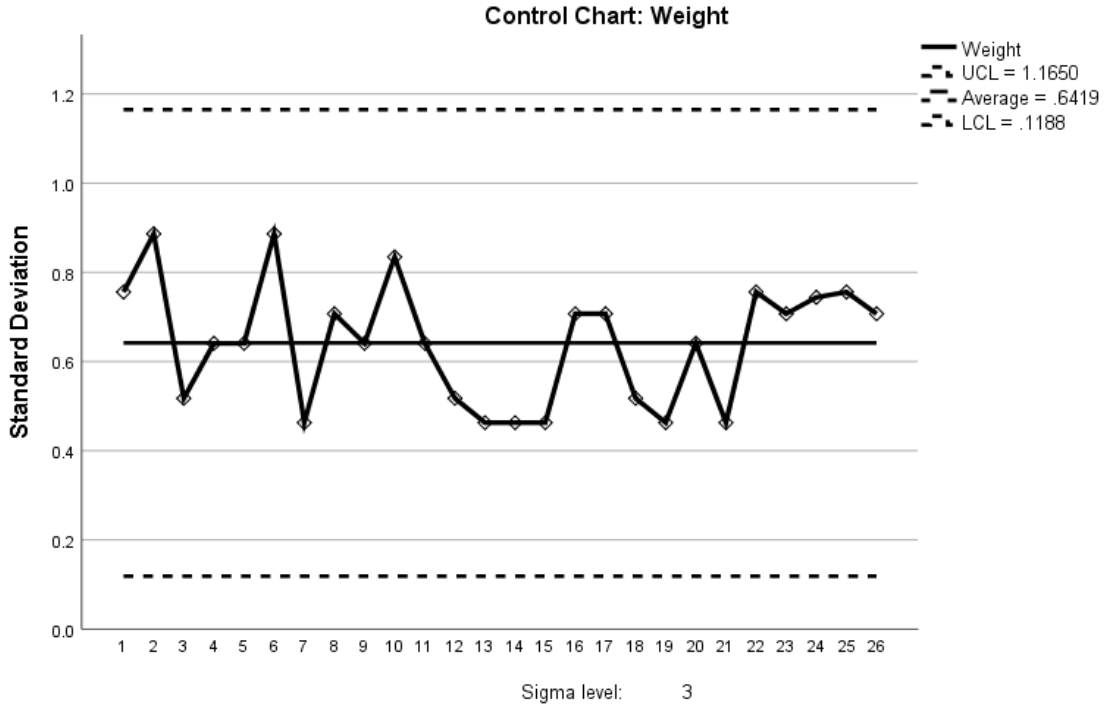
$$UCL = B_4\bar{S} = (1.815)(0.6419) = 1.165$$

$$CL = \bar{S} = 0.6419$$

$$LCL = B_3\bar{S} = (0.185)(0.6419) = 0.1188$$

حيث أن قيمتي الثابت (B_4) و(B_3) لمجموعة جزئية حجمها (8) يساوي (1.815) و(0.185) على التوالي ، وبإستخدام برنامج **SPSS** تم رسم خريطة الإنحراف المعياري :

الشكل رقم (4 – 8) يوضح خريطة الانحراف المعياري(ماكينة تعبئة جناح شمال):



المصدر : إعداد الباحثة ، برنامج SPSS 2018م .

تفسير الخريطة :

يتبين من الشكل رقم (4 – 8) والذي يوضح رسم خريطة الإنحراف المعياري للكميات المنتجة من معجون أبوكليوة أن العملية مستقرة لعدم وجود أي نقطة خارج حدى المراقبة ومن ثم يمكن أن نستخدم حدود المراقبة نفسها للخريطة في مراقبة مخرجات العملية في المستقبل.

4 -2 خرائط مراقبة الرقم الهيدروجيني لمعجون أبوكليوة :

1- خريطتا الوسط الحسابي والمدى $(\overline{x}\ and\ R-Chart)$ **:**

خريطة الوسط الحسابي $(\overline{x}\ \boldsymbol{Chart})$**:**

لإعداد خريطة الوسط الحسابي تم حساب الأوساط الحسابية وقيم مدى المجموعات الجزئية ، ثم حساب الوسط الحسابي الكلي ومتوسط قيم المدى كما هو موضح في الجدول أي أن :

الأوساط الحسابية للعينات :

$$\bar{x}_1 = \frac{1}{5}\sum_{i=1}^{5} x_1 = \frac{9.32+9.31+9.32+9.31+9.31}{5} = \frac{46.57}{5} = 9.314$$

$$\bar{x}_2 = \frac{1}{5}\sum_{i=1}^{5} x_2 = \frac{9.33+9.35+9.34+9.34+9.34}{5} = \frac{46.70}{5} = 9.34$$

.

.

.

$$\bar{x}_{25} = \frac{1}{5}\sum_{i=1}^{5} x_{26} = \frac{9.35+9.34+9.34+9.32+9.35}{5} = \frac{46.7}{5} = 9.34$$

قيم المدى :

$$R_1 = x_1 - x_2 = 9.32 - 9.31 = 0.01$$
$$R_2 = x_2 - x_1 = 9.35 - 9.33 = 0.02$$

.

.

$$R_{25} = x_1 - x_4 = 9.35 - 9.32 = 0.03$$

فتصبح قيم الأوساط الحسابية والمدى للعينات كما موضحة في الجدول أدناه : فتصبح قيم الأوساط الحسابية والمدى للعينات كما موضحة في الجدول أدناه :

جدول (4 – 5) : يوضح قيم الأوساط الحسابية والمدى لعينات الرقم الهيدروجيني (PH) للمعجون

الأيام	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	Mean	Range
1	9.32	9.31	9.32	9.31	9.31	9.314	0.01
2	9.33	9.35	9.34	9.34	9.34	9.340	0.02
3	9.32	9.32	9.31	9.33	9.35	9.326	0.04
4	9.34	9.35	9.33	9.33	9.35	9.340	0.02
5	9.33	9.31	9.32	9.33	9.32	9.322	0.02
6	9.34	9.34	9.33	9.34	9.35	9.340	0.02
7	9.35	9.34	9.33	9.31	9.33	9.332	0.04
8	9.33	9.32	9.34	9.35	9.34	9.336	0.03
9	9.35	9.32	9.31	9.31	9.31	9.320	0.04
10	9.32	9.33	9.34	9.35	9.34	9.336	0.03
11	9.33	9.35	9.34	9.34	9.35	9.342	0.02
12	9.33	9.32	9.35	9.34	9.32	9.332	0.03
13	9.35	9.34	9.32	9.30	9.31	9.324	0.05
14	9.34	9.35	9.31	9.32	9.33	9.330	0.04
15	9.34	9.32	9.32	9.34	9.35	9.334	0.03
16	9.35	9.34	9.34	9.33	9.33	9.338	0.02
17	9.30	9.32	9.33	9.33	9.32	9.320	0.03
18	9.31	9.32	9.32	9.32	9.31	9.316	0.01
19	9.32	9.33	9.33	9.34	9.34	9.332	0.02
20	9.32	9.35	9.33	9.35	9.34	9.338	0.03
21	9.34	9.34	9.33	9.35	9.34	9.340	0.02
22	9.31	9.34	9.34	9.31	9.32	9.324	0.03
23	9.32	9.33	9.33	9.32	9.31	9.322	0.02
24	9.34	9.32	9.32	9.33	9.35	9.332	0.03
25	9.35	9.34	9.34	9.32	9.35	9.340	0.03

المصدر : إعداد الباحثة 2018م .

الوسط الحسابي الكلي ومتوسط قيم المدى :

$$\bar{\bar{x}} = \frac{1}{25}\sum_{j=1}^{25} \bar{x}_j = \frac{9.314 + 9.34 + 9.326 + \cdots + 9.340}{26} = 9.3308$$

$$\bar{R} = \frac{1}{25}\sum_{j=1}^{25} R_J = \frac{0.01 + 0.02 + 0.04 + \cdots + 0.03}{26} = 0.0272$$

لحساب حدود المراقبة لخريطة الوسط الحسابي تم إستخدام معادلات حدود المراقبة كما يلي :

$$UCL = \bar{\bar{x}} + A_2 \bar{R} = 9.3308 + (0.577)(0.0272) = 9.3465$$
$$CL = \bar{\bar{x}} = 9.3308$$
$$LCL = \bar{\bar{x}} - A_2 \bar{R} = 9.3308 - (0.577)(0.0272) = 9.3151$$

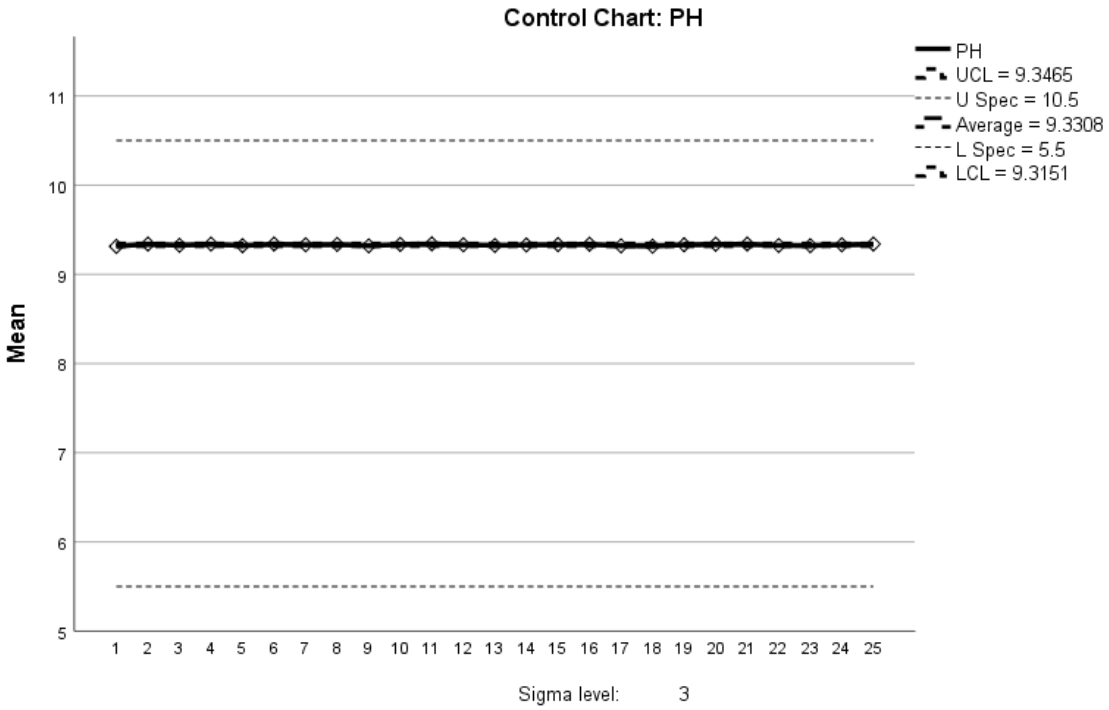
حيث أن قيمة الثابت (A_2) لمجموعة جزئية حجمها (8) يساوي(0.577) .

وبإستخدام برنامج SPSS تم رسم خريطتي الوسط الحسابي والمدى لل (PH)بعد إدخال حدود المواصفة المحددة (من قبل الهيئة السودانية للمواصفات والمقاييس وحدود المواصفة (5.5 – 10.5)) في البرنامج وكانت كالآتي :

Upper Specification Limit (USL) = 10.5

Lower Specification Limit (LSL) = 5.5

الشكل رقم (4 – 9) يوضح خريطة الوسط الحسابي لل PH



المصدر : إعداد الباحثة ، برنامج SPSS 2018م .

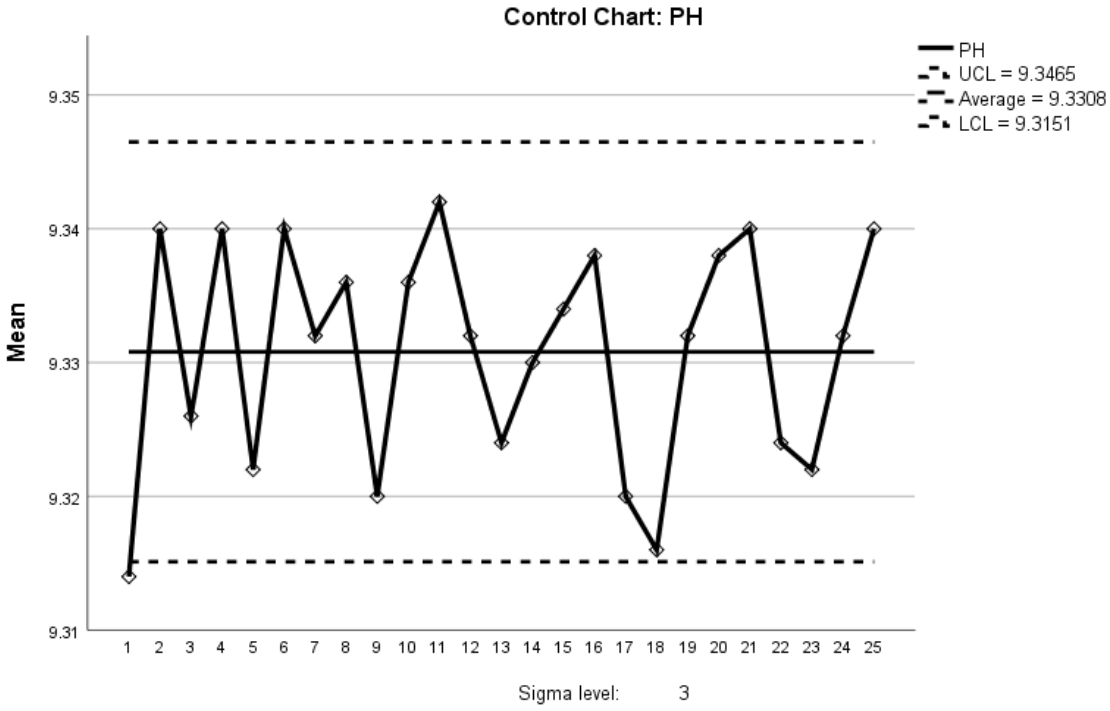
تفسير الخريطة :

يتبين من الشكل رقم (4 – 9) والذي يوضح رسم خريطة الوسط الحسابي للرقم الهيدروجيني للكميات المنتجة من معجون أبوكليوة أن العملية مطابقة للمواصفات المحددة لعدم وجود أي نقطة خارج حدي المواصفة.

كما عرفتا سابقا يوجد فرق بين حدود الضبط وحدود المواصفات ولا يمكن أن يحل أحدهما محل الآخر حيث أن حدود الضبط هي الحدود التي يتم إحتسابها بناء على بيانات العملية الإنتاجية وذلك بسحب عينات من العملية الإنتاجية وإحتساب حدود الضبط أو حدود المراقبة لها ، ولذلك يعبرعلماء الجودة عن حدود الضبط بأنها الصوت الناطق للعملية (Voice of the process)، أما حدود المواصفات هي تلك الحدود أو المواصفات التي يتم تبنيها قبل بداية الإنتاج ويتم وضعها من قبل المستهلك أو العميل أو المنظمات أو هيئات المواصفات والمقاييس أوجمعيات حقوق المستهلك ، لذلك تعتبر حدود المواصفات الصوت المعبرعن المستهلك .

ونلاحظ أن توزيع النقاط داخل حدي المراقبة غير واضح هنا وذلك لأن مدى حدود السماح كبير (حدود المواصفات(5.5 – 10.5)) بينما نجد أن حد المرقبه الأعلى يساوي (9.3465) وحد المراقبة السفلي يساوي (9.3149) ، و نلاحظ أن مدى حدود الضبط صغير(9.3465 – 9.3151) مقارنة بحدود المواصفة لذلك السبب لم يكن تشتت النقاط داخل حدي المراقبة واضح ولمعرفة مإذا كانت كل النقاط تقع داخل حدي المراقبة تم إعادة رسم خريط الوسط الحسابي بحدود الضبط وكانت كالآتي :

الشكل رقم (4 – 10) يوضح حدي الضبط لخريطة الوسط الحسابي لل PH



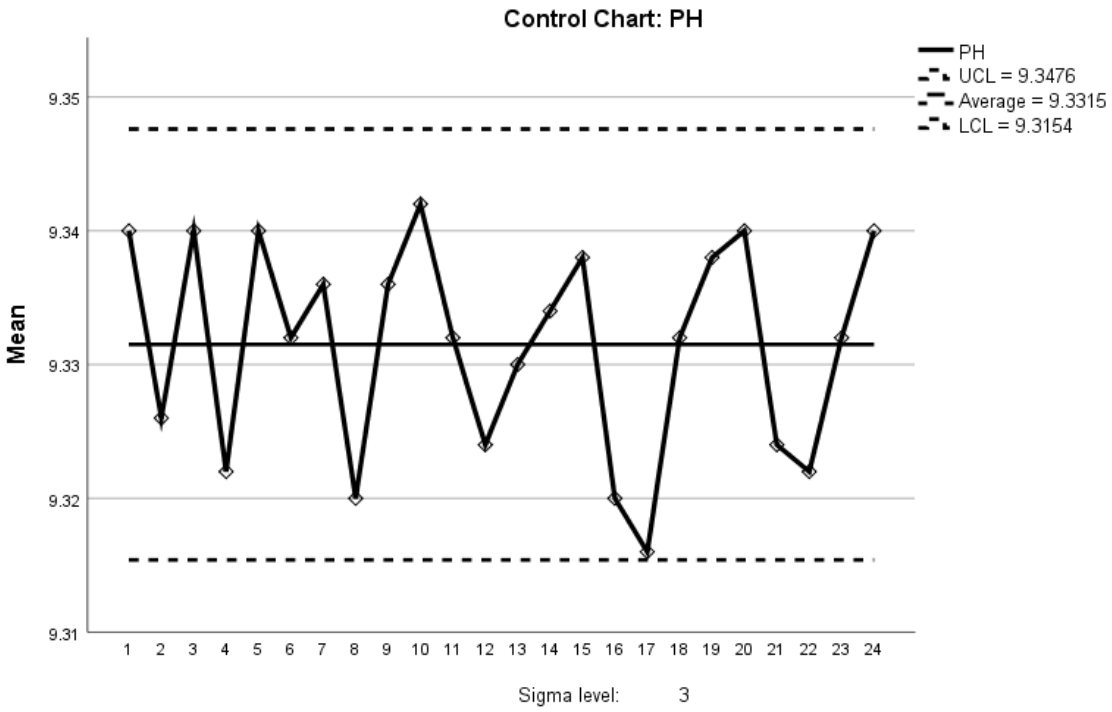
المصدر : إعداد الباحثة ، برنامج SPSS 2018م .

تفسير الخريطة :

يتبين من الشكل رقم (4 – 10) والذي يوضح رسم خريطة الوسط الحسابي للرقم الهيدروجيني(PH) للكميات المنتجة من معجون أبوكليوة أن العملية غير مستقرة لوجود النقطة رقم (1) خارج حد المراقبة السفلى ،سيتم إستبعاد هذه النقطة ثم إعادة رسم الخريطة لل (24) حالة .

مصطلح خارج حد المراقبة الإحصائية هنا لا يعني فقدان السيطرة على العملية الإنتاجية ومخرجاتها ففي حالات كثيرة تكون مخرجات العملية خارج المراقبة الإحصائية ولكنها مطابقة للمواصفات وعلى النقيض في حالات أخرى تكون مخرجات العملية في حالة مراقبة إحصائية ولكنها غير مطابقة للمواصفات غير أن الوضع الأمثل هو أن تكون العملية تحت المراقبة الإحصائية ومخرجاتها مطابقة للمواصفات .

الشكل رقم (4 – 11) يوضح حدي الضبط لخريطة الوسط الحسابي المعدلة لل PH



المصدر : إعداد الباحثة ، برنامج SPSS 2018م .

تفسير الخريطة :

يتبين من الشكل رقم (4 – 11) والذي يوضح رسم خريطة الوسط الحسابي المعدلة للرقم الهيدروجيني (PH) للكميات المنتجة من معجون أبوكليوة أن العملية مستقرة لعدم وجود أي نقطة خارج حدى المراقبة ومن ثم يمكن أن نستخدم حدود المراقبة نفسها للخريطة في مراقبة مخرجات العملية في المستقبل.

خريطة المدى (Range chart) :

لإعداد خريطة المدى تم حساب مدى كل المجموعات الجزئية ومتوسط المدى ومن ثم حساب حدود المراقبة لخريطة المدى بإستخدام معادلات حدود المراقبة :

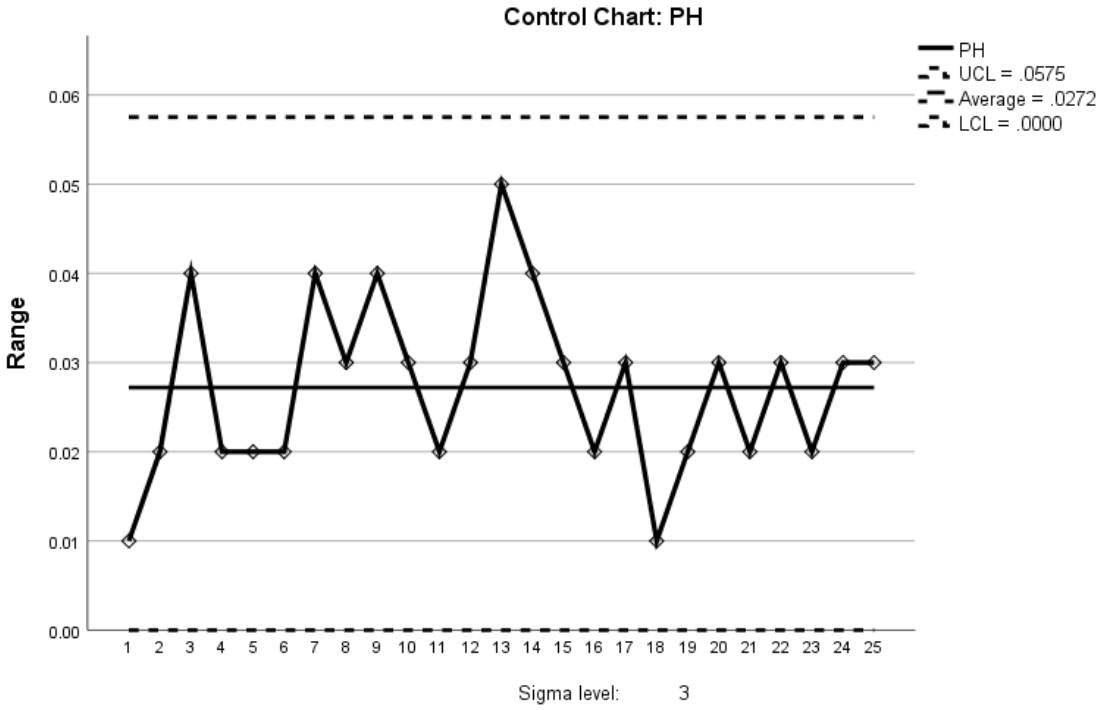
$$UCL = D_4 \bar{R} = (2.114)(0.0272) = 0.0575$$

$$CL = \bar{R} = 0.0272$$

$$LCL = D_3 \bar{R} = (0)(0.0272) = 0.000$$

حيث أن قيمتي الثابت (D_4) و(3) لمجموعة جزئية حجمها (5) تساوي (2.114) و(0) على التوالي ، وبإستخدام برنامج **SPSS** تم رسم خريطة المدى :

الشكل رقم (4 – 12) يوضح خريطة المدى ل PH



المصدر : إعداد الباحثة ، برنامج SPSS 2018م .

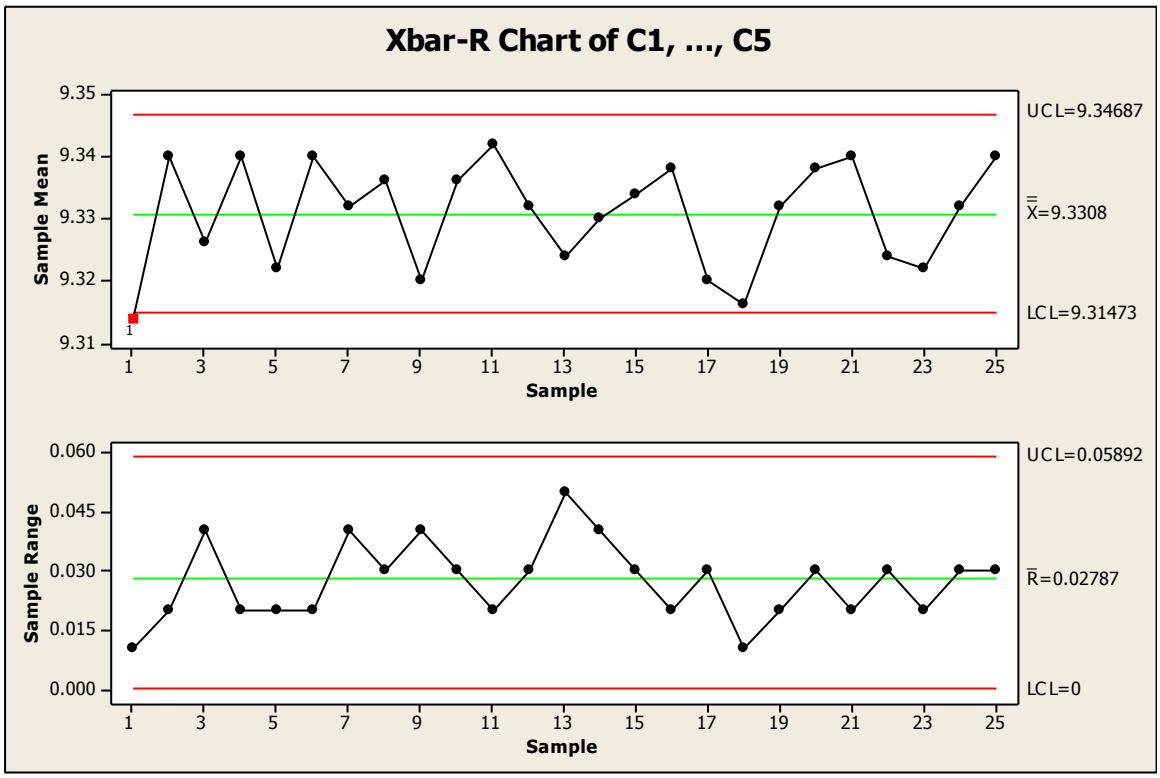
تفسير الخريطة :

يتبين من الشكل رقم (4 – 12) والذي يوضح خريطة المدى للكميات المنتجة من معجون أبوكليوة أن العملية مستقرة لعدم وجود أي نقطة خارج حدي المراقبة ومن ثم يمكن أن نستخدم حدود المراقبة نفسها للخريطة في مراقبة مخرجات العملية في المستقبل.

الخريطة المزدوجة للرقم الهيدروجيني (الوسط الحسابي والمدى) :

نلاحظ هنا عند التطبيق على برنامج Minitab توصلنا لنفس النتيجة التي توصلنا إليها بإستخدام برنامج SPSS

شكل رقم (4 –13) يوضح خريطتي الوسط الحسابي والمدى



المصدر: إعداد الباحثة ، برنامج Minitab 2018م .

تفسير الخريطة :

بالتطبيق على برنامج Minitab يتبين من الشكل رقم (4 – 13) والذي يوضح رسم خريطة الوسط الحسابي والمدى للكميات المنتجة من معجون أبوكليوة أن العملية غير مستقرة لوجود النقطة رقم (1) خارج حد المراقبة السفلى في خريطة الوسط الحسابي وبالتالي غير مطابق للمواصفات المحددة وتم إستبعاد هذه النقطة ثم إعادة رسم الخريطة لل (24) حالة بإستخدام برنامج SPSS كما موضح أعلاه .

2 – **خريطتا الوسط الحسابي والانحراف المعياري** ($\bar{x}$ and S charts) :

خريطة الوسط الحسابي ($\bar{x}$ ***Chart***) :

لإعداد خريطة الوسط الحسابي تم حساب الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية للمجموعات الجزئية ثم الوسط الحسابي الكلي للمتوسطات والإنحرافات المعيارية كما يوضح الجدول (4 – 2). حيث تم حساب الوسط الحسابي لكل مجموعة جزئية والوسط الحسابي الكلي كما في السابق ، كما تم حساب الإنحراف المعياري لكل مجموعة جزئية ومتوسط الإنحرافات المعيارية كالآتي :

$$S_1 = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{5}(x_{ir} - \bar{x}_r)^2}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{5-1}\sum_{i=1}^{5}\{(9.32-9.314)^2 + (9.31-9.314)^2 + \cdots + (9.31-9.314)^2\}}$$

$$= 0.00548$$

$$S_2 = \sqrt{\frac{1}{5-1}\sum_{i=2}^{5}(x_{2r} - \bar{x}_r)^2}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{5-1}\sum_{i=2}^{5}\{(9.33-9.34)^2 + (9.35-9.34)^2 + \cdots + (9.34-9.34)^2\}}$$

$$= 0.00707$$

.

.

.

$$S_{25} = \sqrt{\frac{1}{5-1}\sum_{i=25}^{5}(x_{25} - \bar{x}_{25})^2}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{5-1}\sum_{i=26}^{5}\{(9.35-9.34)^2+(9.34-9.34)^2+\cdots+(9.35-9.34)^2\}}$$
$$= 0.01$$

فتصبح قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية للعينات كما موضح في الجدول التالي :

جدول (4 – 6) : يوضح قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية لعينات الرقم الهيدروجيني (PH) للمعجون

الأيام	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	Mean	SD
1	9.32	9.31	9.32	31.	9.31	9.314	0.005
2	9.33	9.35	9.34	9.34	9.34	9.340	0.007
3	9.32	9.32	9.31	9.33	9.35	9.326	0.015
4	9.34	9.35	9.33	9.33	9.35	9.340	0.010
5	9.33	9.31	9.32	9.33	9.32	9.322	0.008
6	9.34	9.34	9.33	9.34	9.35	9.340	0.007
7	9.35	9.34	9.33	9.31	9.33	9.332	0.015
8	9.33	9.32	9.34	9.35	9.34	9.336	0.011
9	9.35	9.32	9.31	9.31	9.31	9.320	0.017
10	9.32	9.33	9.34	9.35	9.34	9.336	0.011
11	9.33	9.35	9.34	9.34	9.35	9.342	0.008
12	9.33	9.32	9.35	9.34	9.32	9.332	0.013
13	9.35	9.34	9.32	9.30	9.31	9.324	0.020
14	9.34	9.35	9.31	9.32	9.33	9.330	0.016
15	9.34	9.32	9.32	9.34	9.35	9.334	0.013
16	9.35	9.34	9.34	9.33	9.33	9.338	0.008
17	9.30	9.32	9.33	9.33	9.32	9.320	0.012
18	9.31	9.32	9.32	9.32	9.31	9.316	0.005
19	9.32	9.33	9.33	9.34	9.34	9.332	0.008
20	9.32	9.35	9.33	9.35	9.34	9.338	0.013
21	9.34	9.34	9.33	9.35	9.34	9.340	0.007
22	9.31	9.34	9.34	9.31	9.32	9.324	0.015
23	9.32	9.33	9.33	9.32	9.31	9.322	0.008
24	9.34	9.32	9.32	9.33	9.35	9.332	0.013
25	9.35	9.34	9.34	9.32	9.35	9.340	0.012

المصدر : إعداد الباحثة

تم حساب الوسط الحسابي للإنحرافات المعيارية كما يلي :

$$\bar{S} = \frac{1}{26}\sum_{j=1}^{26} S_J = \frac{0.00548 + 0.00707 + 0.01517 + \cdots 0.012}{26} = 0.0113$$

لحساب حدود المراقبة لخريطة الوسط الحسابي :

$$UCL = \bar{\bar{x}} + A_3\bar{S} = 9.3308 + (1.427)(0.0113) = 9.3469$$
$$CL = \bar{\bar{x}} = 9.3308$$
$$LCL = \bar{\bar{x}} - A_3\bar{S} = 9.3308 - (1.427)(0.0113) = 9.3147$$

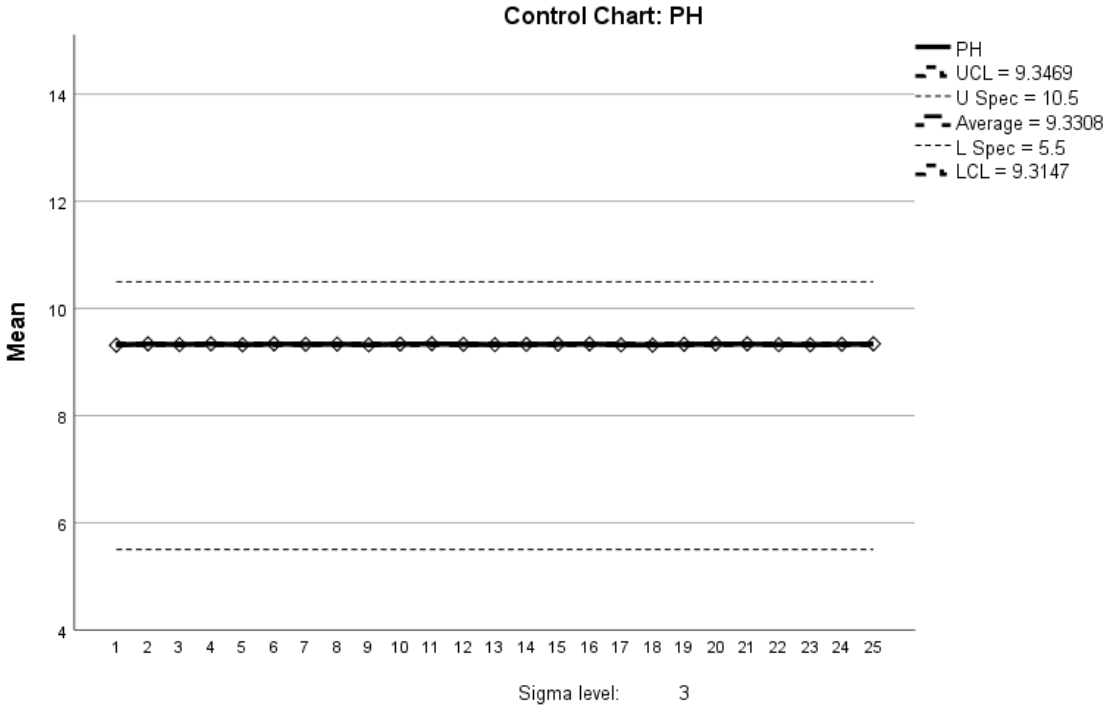
حيث أن قيمة الثابت (A_3) لمجموعة جزئية حجمها (5) يساوي (1.427) .

وبإستخدام برنامج SPSS تم رسم خريطتي الوسط الحسابي والإنحراف المعياري لل(PH) بعد إدخال حدود المواصفة المحددة (من قبل الهيئة السودانية للمواصفات والمقاييس) في البرنامج وكانت كالآتي :

Upper Specification Limit (USL) = 10.5

Lower Specification Limit (LSL) = 5.5

الشكل رقم (4 – 14) يوضح خريطة الوسط الحسابي ل PH



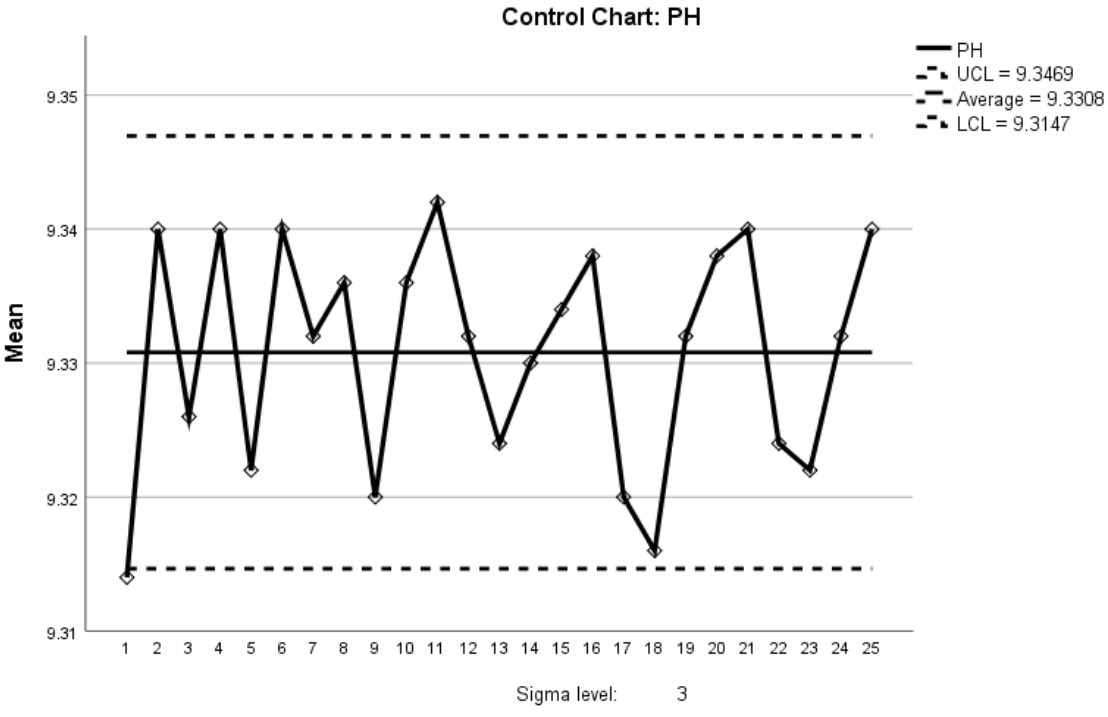
المصدر : إعداد الباحثة ، برنامج SPSS 2018م .

تفسير الخريطة :

يتبين من الشكل رقم (4– 14) والذي يوضح رسم خريطة الوسط الحسابي للرقم الهيدروجيني للكميات المنتجة من معجون أبوكليوة أن العملية مطابقة للمواصفات المحددة لعدم وجود أي نقطة خارج حدي المواصفة.

نلاحظ أن توزيع النقاط داخل حدي المراقبة غير واضح هنا وذلك لأن مدى حدود السماح كبير (حدود المواصفات (5.5 – 10.5) بينما نجد أن حد المرقبه الأعلى يساوي (9.3469) وحد المراقبة السفلي يساوي (9.3147) ، و نلاحظ أن مدى حدود الضبط صغير(9.3469 – 9.3147) مقارنة بحدود المواصفة لذلك السبب لم يكن تشتت النقاط داخل حدي المراقبة واضح ولمعرفة مإذا كانت كل النقاط تقع داخل حدي المراقبة تم إعادة رسم خريط الوسط الحسابي بحدود الضبط وكانت كالآتي :

الشكل رقم (4 –15) يوضح حدود الضبط لخريطة الوسط الحسابي ل PH



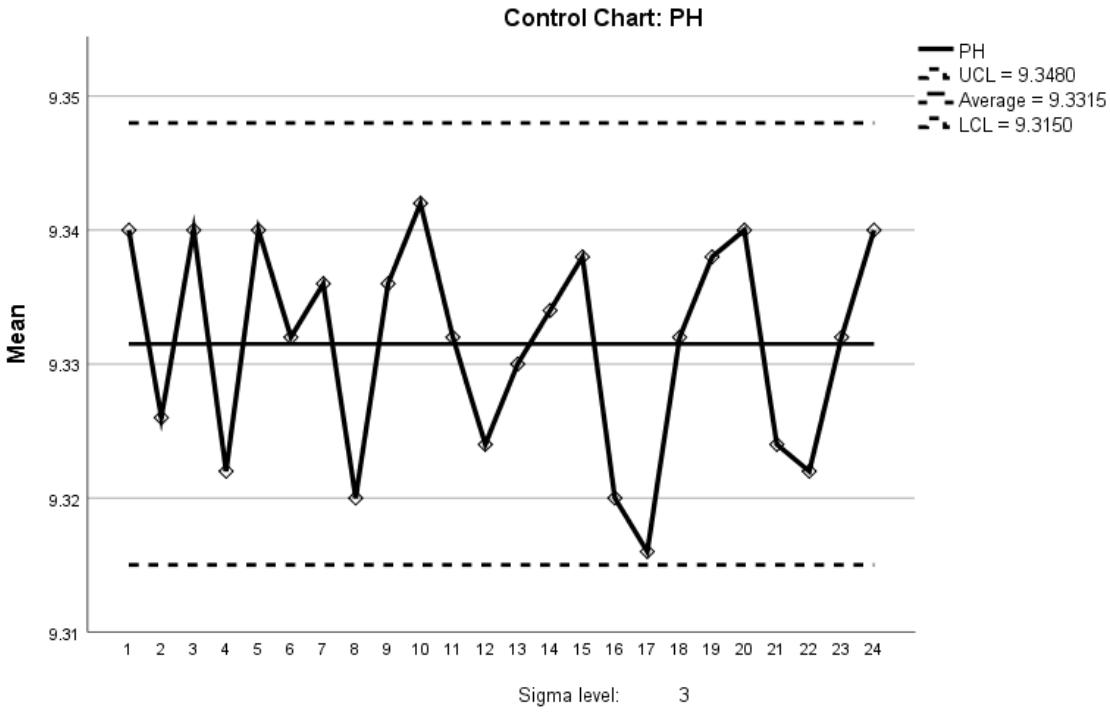
المصدر : إعداد الباحثة ، برنامج SPSS 2018م .

تفسير الخريطة :

يتبين من الشكل رقم(4 – 15) والذي يوضح رسم خريطة الوسط الحسابي للرقم الهيدروجيني(PH) للكميات المنتجة من معجون أبوكليوة أن العملية غير مستقرة لوجود النقطة رقم (1) خارج حد المراقبة أوالسيطرة السفلي الأمر الذي يتطلب التحري عن الأسباب ،سيتم إستبعاد هذه النقطة ثم إعادة رسم الخريطة لل (24) حالة .

مصطلح خارج حد المراقبة الإحصائية هنا لا يعني فقدان السيطرة على العملية الإنتاجية ومخرجاتها ففي حالات كتيرة تكون مخرجات العملية خارج المراقبة الإحصائية ولكنها مطابقة للمواصفات وعلى النقيض في حالات أخرى تكون مخرجات العملية في حالة مراقبة إحصائية ولكنها غير مطابقة للمواصفات غير أن الوضع الأمثل هو أن تكون العملية تحت المراقبة الإحصائية ومخرجاتها مطابقة للمواصفات .

الشكل رقم (4 –16) يوضح خريطة الوسط الحسابي المعدلة لل PH



المصدر : إعداد الباحثة ، برنامج SPSS 2018م .

تفسير الخريطة :

يتبين من الشكل رقم (4 – 16) والذي يوضح رسم خريطة الوسط الحسابي المعدلة للرقم الهيدروجيني (PH) للكميات المنتجة من معجون أبوكليوة أن العملية مستقرة لعدم وجود أي نقطة خارج حدى المراقبة ومن ثم يمكن أن نستخدم حدود المراقبة نفسها للخريطة في مراقبة مخرجات العملية في المستقبل.

خريطة الانحراف المعياري:

لإعداد خريطة الإنحراف المعياري ثم حساب الإنحراف المعياري لكل المجموعات الجزئية ومتوسط الإنحرافات المعيارية ومن ثم حساب حدود المراقبة لخريطة الإنحراف المعياري بإستخدام معادلات حدود المراقبة :

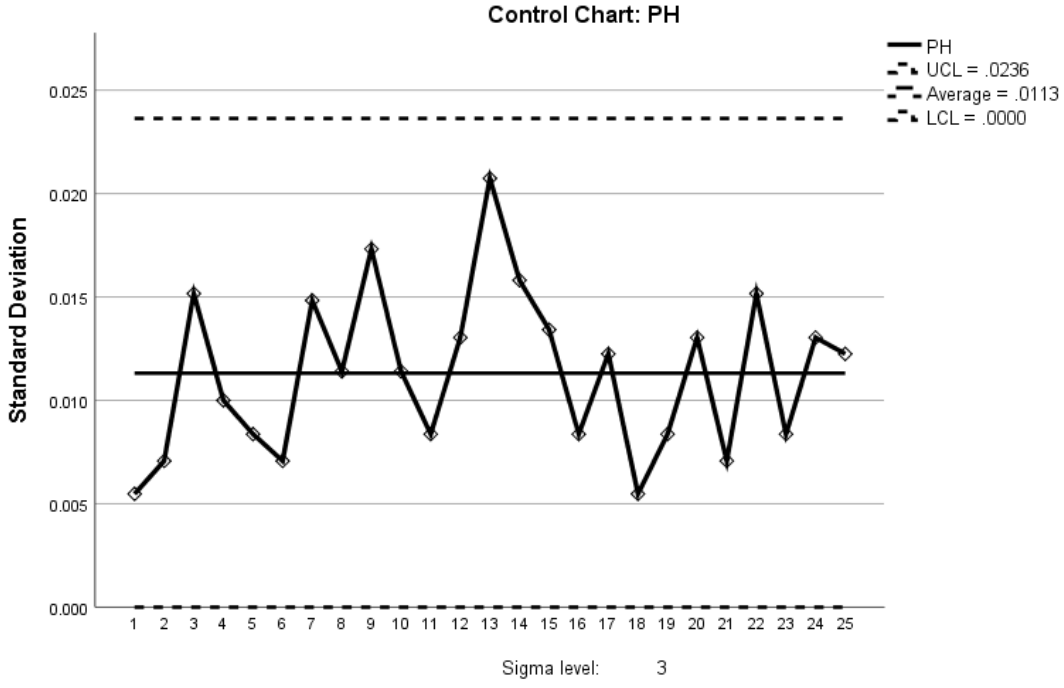
$$UCL = B_4\bar{S} = (2.089)(0.0113) = 0.0236$$

$$CL = \bar{S} = 0.0113$$

$$UCL = B_3\bar{S} = (0)(0.0113) = 0.0000$$

حيث أن قيمتي الثابت (B_4) و(B_3) لمجموعة جزئية حجمها (8) يساوي (2.089) و(0) على التوالي ، وبإستخدام برنامج **SPSS** تم رسم خريطة الإنحراف المعياري :

الشكل رقم (4 –17) يوضح خريطة الإنحراف المعياري



المصدر : إعداد الباحثة ، برنامج SPSS 2018م .

تفسير الخريطة :

يتبين من الشكل رقم (4 – 17) والذي يوضح رسم خريطة الإنحراف المعياري لPH للكميات المنتجة من معجون أبوكليوة أن العملية مستقرة لعدم وجود أي نقطة خارج حدى المراقبة ومن ثم يمكن أن نستخدم حدود المراقبة نفسها للخريطة في مراقبة مخرجات العملية في المستقبل .

4 -3 خرائط مراقبة حجم الرغوة في معجون أبوكليوة :

خريطتا الوسط الحسابي والمدى ($\bar{x}$ and $R - Chart$)

خريطة الوسط الحسابي ($\bar{x}$ $Chart$):

لإعداد خريطة الوسط الحسابي تم حساب الأوساط الحسابية وقيم مدى المجموعات الجزئية ، ثم حساب الوسط الحسابي الكلي ومتوسط قيم المدى كما هو موضح في الجدول (4 -2) أي أن :

الأوساط الحسابية للعينات :

$$\bar{x}_1 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{5} x_1 = \frac{180+179+178+179+179}{5} = \frac{895}{5} = 179$$

$$\bar{x}_2 = \frac{1}{5}\sum_{i=2}^{5} x_2 = \frac{179+180+180+177+178}{5} = \frac{894}{5} = 178.8$$

.

.

.

$$\bar{x}_{25} = \frac{1}{n}\sum_{i=25}^{5} x_1 = \frac{179+180+177+179+180}{5} = \frac{895}{5} = 179$$

قيم المدى :

$$R_1 = x_1 - x_3 = 180 - 178 = 2$$
$$R_2 = x_2 - x_4 = 180 - 177 = 3$$

.

.

$$R_{25} = x_5 - x_3 = 180 - 177 = 3$$

فتصبح قيم الأوساط الحسابية والمدى للعينات كما موضحة في الجدول أدناه :

جدول (4 –7) : يوضح قيم الأوساط الحسابية والمدى لعينات حجم الرغوة لمعجون أبوكليوة

الأيام	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	Mean	Range
1	180	179	178	179	179	179	2
2	179	180	180	177	178	178.8	3
3	180	179	180	178	179	179.2	2
4	179	180	180	178	178	179	2
5	178	178	180	176	177	177.8	4
6	177	178	180	177	178	178	3
7	178	180	179	180	179	179.2	2
8	180	179	180	177	178	178.8	3
9	180	178	180	178	179	179	2
10	180	177	180	179	177	178.6	3
11	179	180	177	180	178	178.8	3
12	179	180	179	177	178	178.6	3
13	179	180	178	177	180	178.8	3
14	180	179	180	178	177	178.8	3
15	180	180	178	177	179	178.8	3
16	179	176	176	177	180	177.6	4
17	177	179	180	178	179	178.6	3
18	179	176	177	179	180	178.2	4
19	179	177	178	179	180	178.6	3
20	180	179	176	178	179	178.4	4
21	179	178	177	178	179	178.2	2
22	180	176	177	179	180	178.4	4
23	177	180	179	177	179	178.4	3
24	177	180	176	180	179	178.4	4
25	179	180	177	179	180	179	3

المصدر : إعداد الباحثة 2018م .

الوسط الحسابي الكلي ومتوسط قيم المدى :

$$\bar{\bar{x}} = \frac{1}{25}\sum_{j=1}^{25} \bar{x}_j = \frac{179 + 178.8 + 179.2 + \cdots 177.8}{25} = 178.6$$

$$\bar{R} = \frac{1}{25}\sum_{j=1}^{25} R_J = \frac{2+3+2+\cdots+2}{25} = 3$$

لحساب حدود المراقبة لخريطة الوسط الحسابي تم إستخدام معادلات حدود المراقبة كما يلي:

$$UCL = \bar{\bar{x}} + A_2\,\bar{R} = 178.6 + (0.577)(3) = 180.331$$

$$CL = \bar{\bar{x}} = 178.6$$

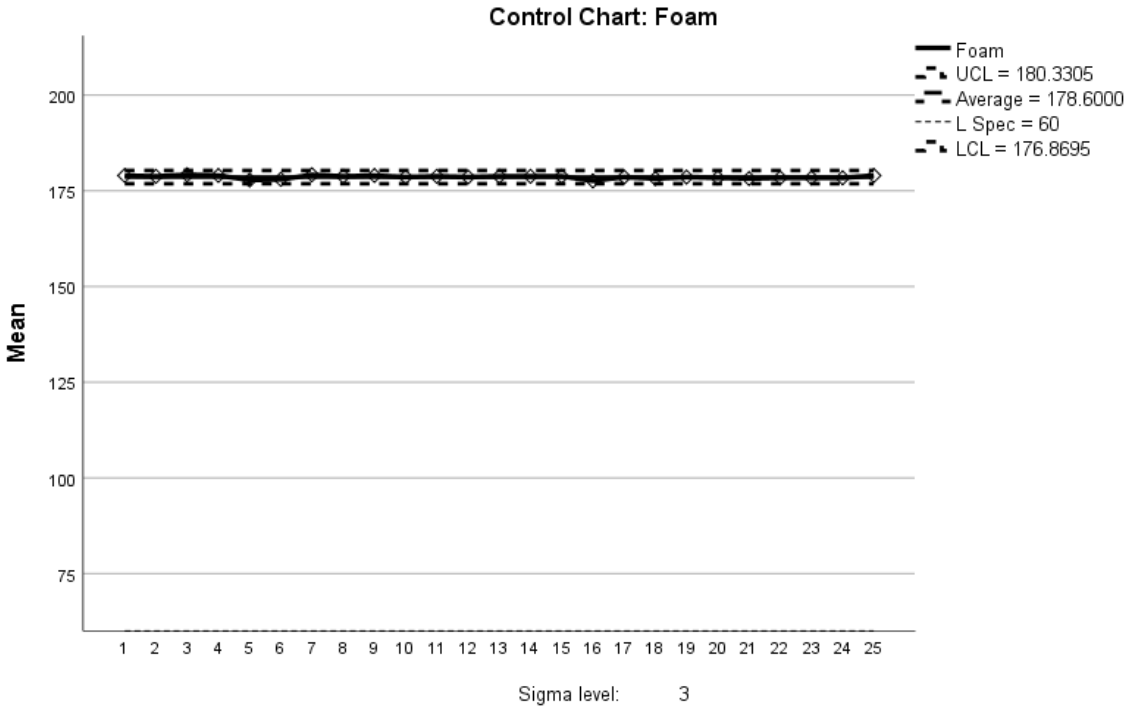
$$LCL = \bar{\bar{x}} - A_2\,\bar{R} = 178.6 - (0.577)(3) = 176.869$$

حيث أن قيمة الثابت (A_2) لمجموعة جزئية حجمها (5) يساوي(0.577) .

وبإستخدام برنامج SPSS تم رسم خريطتي الوسط الحسابي والمدى لحجم الرغوة للمعجون بعد إدخال حدود المواصفة المحددة للحجم (من قبل الهيئة السودانية للمواصفات والمقاييس وحدود المواصفة (Min60 ml)) وكانت كالآتي :

Lower Specification Limit (LSL) = 60

الشكل رقم (4 – 18) يوضح خريطة الوسط الحسابي لحجم الرغوة



المصدر : إعداد الباحثة ، برنامج SPSS 2018م .

تفسير الخريطة :

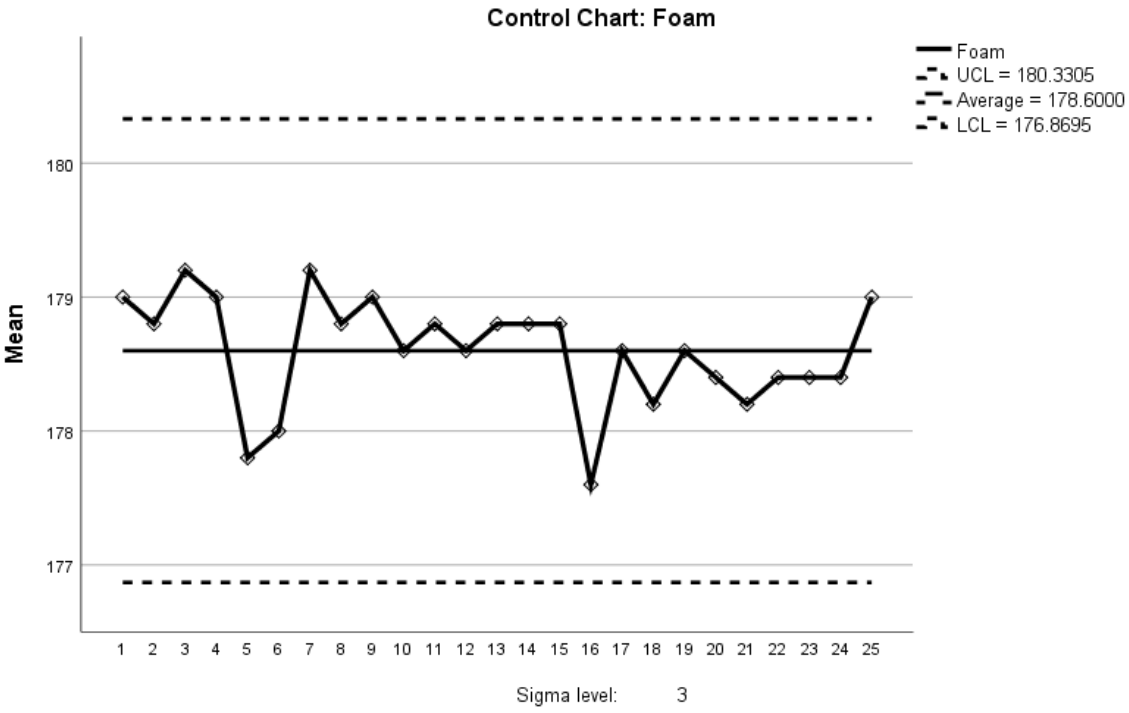
يتبين من الشكل رقم (4 – 18) والذي يوضح رسم خريطة الوسط الحسابي لحجم الرغوة للكميات المنتجة من معجون أبوكليوة أن العملية مطابقة للمواصفات المحددة لعدم وجود أي نقطة خارج حدي المواصفة.

كما عرفنا سابقا يوجد فرق بين حدود الضبط وحدود المواصفات ولا يمكن أن يحل أحدهما محل الآخر حيث أن حدود الضبط هي الحدود التي يتم إحتسابها بناء على بيانات العملية الإنتاجية وذلك بسحب عينات من العملية الإنتاجية وإحتساب حدود الضبط أو حدود المراقبة لها ، ولذلك يعبرعلماء الجودة عن حدود الضبط بأنها الصوت الناطق للعملية (Voice of the process) ، أما حدود المواصفات هي تلك الحدود أو المواصفات التي يتم تبنيها قبل بداية الإنتاج ويتم وضعها من قبل المستهلك أو العميل أو المنظمات أو هيئات المواصفات والمقاييس أوجمعيات حقوق المستهلك ، لذلك تعتبر حدود المواصفات الصوت المعبرعن المستهلك .

ونلاحظ أن توزيع النقاط داخل حدي المراقبة غير واضح هنا وذلك لأن مدى حدود السماح كبير (حدود المواصفات Min 60ML) بينما نجد أن حد المرقبه الأعلى يساوي (180.3305) وحد المراقبة السفلي يساوي (176.8695) ، و نلاحظ أن مدى حدود الضبط

صغير(176.8695–180.3305) مقارنة بحدود المواصفة لذلك السبب لم يكن تشتت النقاط داخل حدي المراقبة واضح ولمعرفة مإذا كانت كل النقاط تقع داخل حدي المراقبة تم إعادة رسم خريط الوسط الحسابي بحدود الضبط وكانت كالآتي:

الشكل رقم (4 – 19) يوضح حدي الضبط لخريطة الوسط الحسابي لحجم الرغوة



المصدر : إعداد الباحثة ، برنامج SPSS 2018م .

تفسير الخريطة :

يتبين من الشكل رقم (4 – 19) والذي يوضح رسم حدي الضبط لخريطة الوسط الحسابي لحجم الرغوة للكميات المنتجة من معجون أبوكليوة أن العملية مستقرة لعدم وجود أي نقطة خارج حدى المراقبة ومن ثم يمكن أن نستخدم حدود المراقبة نفسها للخريطة في مراقبة مخرجات العملية في المستقبل .

نلاحظ هنا أن العملية تحت المراقبة الإحصائية ومخرجاتها مطابقة للمواصفات وهو الوضع الأمثل .

خريطة المدى (Range chart) :

لإعداد خريطة المدى تم حساب مدى كل المجموعات الجزئية ومتوسط المدى ومن ثم حساب حدود المراقبة لخريطة المدى بإستخدام معادلات حدود المراقبة :

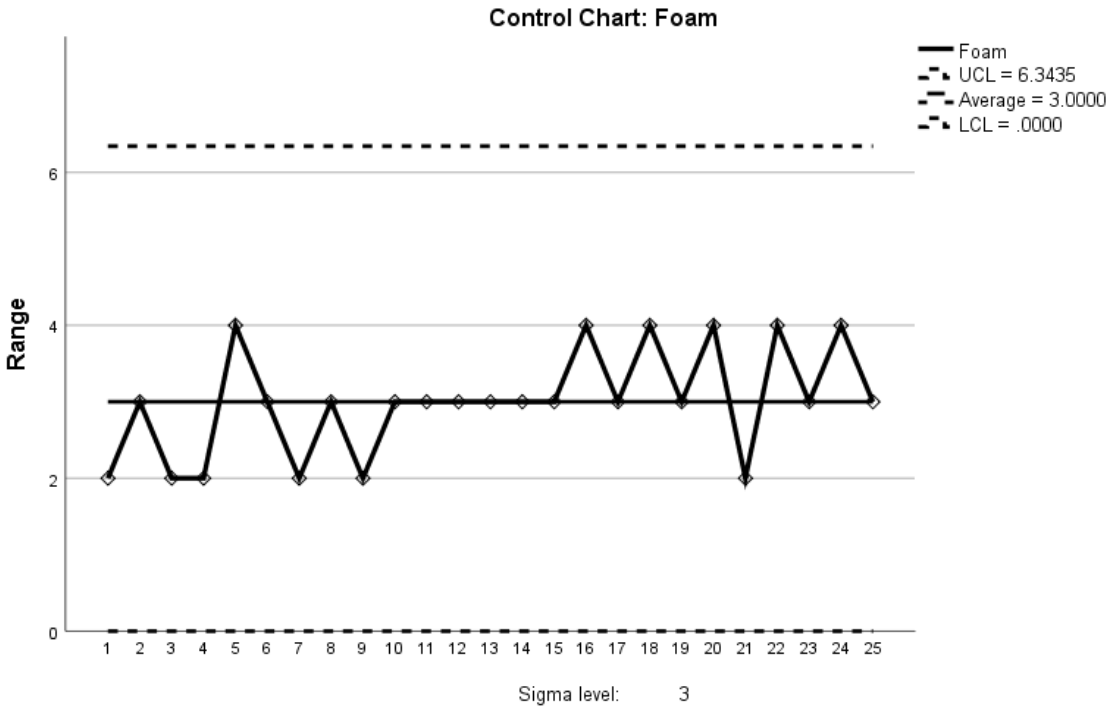
$$UCL = D_4\,\bar{R} = (2.114)(2.9615) = 6.26$$

$$CL = \bar{R} = 2.9615$$

$$LCL = D_3\,\bar{R} = (0)(2.9615) = 0$$

حيث أن قيمتي الثابت (D_4) و(3) لمجموعة جزئية حجمها (8) تساوي (2.114) و(0) على التوالي ، وبإستخدام برنامج **SPSS** تم رسم خريطة المدى :

الشكل رقم(4 – 20) يوضح خريط المدى لحجم الرغوة



المصدر : إعداد الباحثة ، برنامج SPSS 2018م .

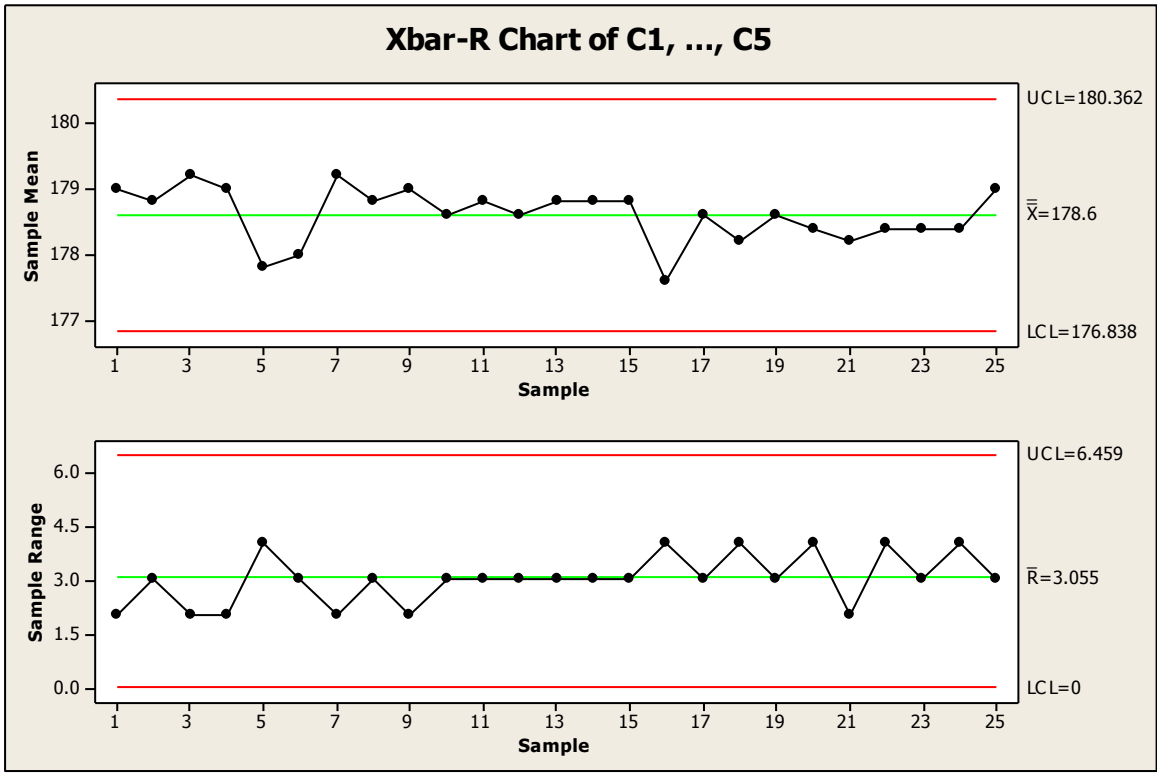
تفسير الخريطة :

يتبين من الشكل رقم (4 – 20) والذي يوضح رسم خريطة المدى لحجم الرغوة للكميات المنتجة من معجون أبوكليوة أن العملية مستقرة لعدم وجود أي نقطة خارج حدى المراقبة ومن ثم يمكن للمصنع أن يستخدم حدود المراقبة نفسها للخريطة في مراقبة مخرجات العملية في المستقبل .

الخريطة المزدوجة لحجم الرغوة (الوسط الحسابي والمدى):

نلاحظ هنا عند التطبيق على برنامج Minitab توصلنا لنفس النتيجة التي توصلنا إليها بإستخدام برنامج SPSS

شكل رقم (4 – 21) يوضح خريطتي الوسط الحسابي والمدى



المصدر: إعداد الباحثة ، برنامج Minitab 2018م .

تفسيرالخريطة :

يتبين من الشكل رقم (4 –21) والذي يوضح رسم خريطتي الوسط الحسابي و المدى للكميات المنتجة من معجون أبوكليوة أن العملية مستقرة لعدم وجود أي نقطة خارج حدى المراقبة ومن ثم يمكن للمصنع أن يستخدم حدود المراقبة نفسها للخريطة في مراقبة مخرجات العملية في المستقبل .

2 – خريطتا الوسط الحسابي والانحراف المعياري ($\bar{x}$ and S charts) :

خريطة الوسط الحسابي ($\bar{x}$ ***Chart***) :

لإعداد خريطة الوسط الحسابي تم حساب الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية للمجموعات الجزئية ثم الوسط الحسابي الكلي للمتوسطات والإنحرافات المعيارية كما يوضح الجدول (4 – 2). حيث تم حساب الوسط الحسابي لكل مجموعة جزئية والوسط الحسابي الكلي كما في السابق ، كما تم حساب الإنحراف المعياري لكل مجموعة جزئية ومتوسط الإنحرافات المعيارية كالآتي :

$$S_1 = \sqrt{\frac{1}{5-1}\sum_{i=1}^{5}(x_{ir} - \bar{x}_r)^2}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{5-1}\sum_{i=1}^{5}\{(180-179)^2 + (179-179)^2 + \cdots + (179-179)^2\}}$$

$$= 0.70711$$

$$S_2 = \sqrt{\frac{1}{5-1}\sum_{i=2}^{5}(x_{2r} - \bar{x}_r)^2}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{5-1}\sum_{i=1}^{5}\{(179-178.8)^2 + (180-178.8)^2 + \cdots + (178-178.8)^2\}}$$

$$= 1.30384$$

.

.

.

$$S_{25} = \sqrt{\frac{1}{5-1}\sum_{i=25}^{5}(x_{25r} - \bar{x}_{25})^2}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{5-1}\sum_{i=1}^{5}\{(179-179)^2 + (180-179)^2 + \cdots + (180-179)^2\}}$$

$$= 01.225$$

فتصبح قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية للعينات كما موضح في الجدول أدناه :

جدول (4 – 8) : يوضح قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية لعينات حجم الرغوة لمعجون أبوكليوة

الأيام	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	Mean	SD
1	180	179	178	179	179	179	0.707
2	179	180	180	177	178	178.8	1.304
3	180	179	180	178	179	179.2	0.837
4	179	180	180	178	178	179	1.000
5	178	178	180	176	177	177.8	1.483
6	177	178	180	177	178	178	1.225
7	178	180	179	180	179	179.2	0.837
8	180	179	180	177	178	178.8	1.304
9	180	178	180	178	179	179	1.000
10	180	177	180	179	177	178.6	1.517
11	179	180	177	180	178	178.8	1.304
12	179	180	179	177	178	178.6	1.140
13	179	180	178	177	180	178.8	1.304
14	180	179	180	178	177	178.8	1.304
15	180	180	178	177	179	178.8	1.304
16	179	176	176	177	180	177.6	1.817
17	177	179	180	178	179	178.6	1.140
18	179	176	177	179	180	178.2	1.643
19	179	177	178	179	180	178.6	1.140
20	180	179	176	178	179	178.4	1.517
21	179	178	177	178	179	178.2	0.837
22	180	176	177	179	180	178.4	1.817
23	177	180	179	177	179	178.4	1.342
24	177	180	176	180	179	178.4	1.817
25	179	180	177	179	180	179	1.225

المصدر : إعداد الباحثة 2018م .

تم حساب الوسط الحسابي للإنحرافات المعيارية كما يلي :

$$\bar{S} = \frac{1}{25}\sum_{j=1}^{25} S_J = \frac{0.70711 + 1.30384 + 0.83666 + \cdots 1.22474}{25}$$

$$= 1.2744$$

لحساب حدود المراقبة لخريطة الوسط الحسابي :

$$UCL = \bar{\bar{x}} + A_3\bar{S} = 178.6 + (1.427)(1.2744) = 180.419$$

$$CL = \bar{\bar{x}} = 178.6$$

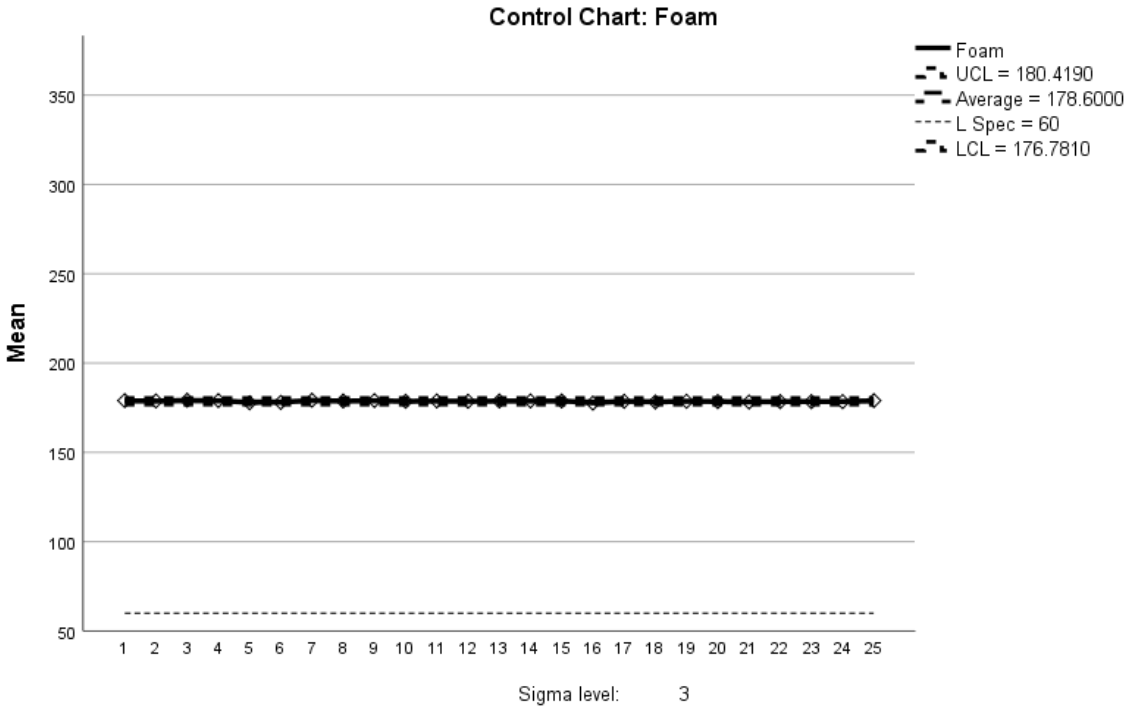
$$LCL = \bar{\bar{x}} - A_3\bar{S} = 178.6 - (1.427)(1.2744) = 176.781$$

حيث أن قيمة الثابت (A_3) لمجموعة جزئية حجمها (5) يساوي (1.427) .

وبإستخدام برنامج SPSS تم رسم خريطتي الوسط الحسابي والإنحراف المعياري لحجم الرغوة للمعجون بعد إدخال حدود المواصفة المحددة للحجم (من قبل الهيئة السودانية للمواصفات والمقاييس وحدود المواصفة (Min60 ml)) وكانت كالآتي :

Lower Specification Limit (LSL) =60

الشكل رقم (4 – 22) يوضح خريطة الوسط الحسابي لحجم الرغوة



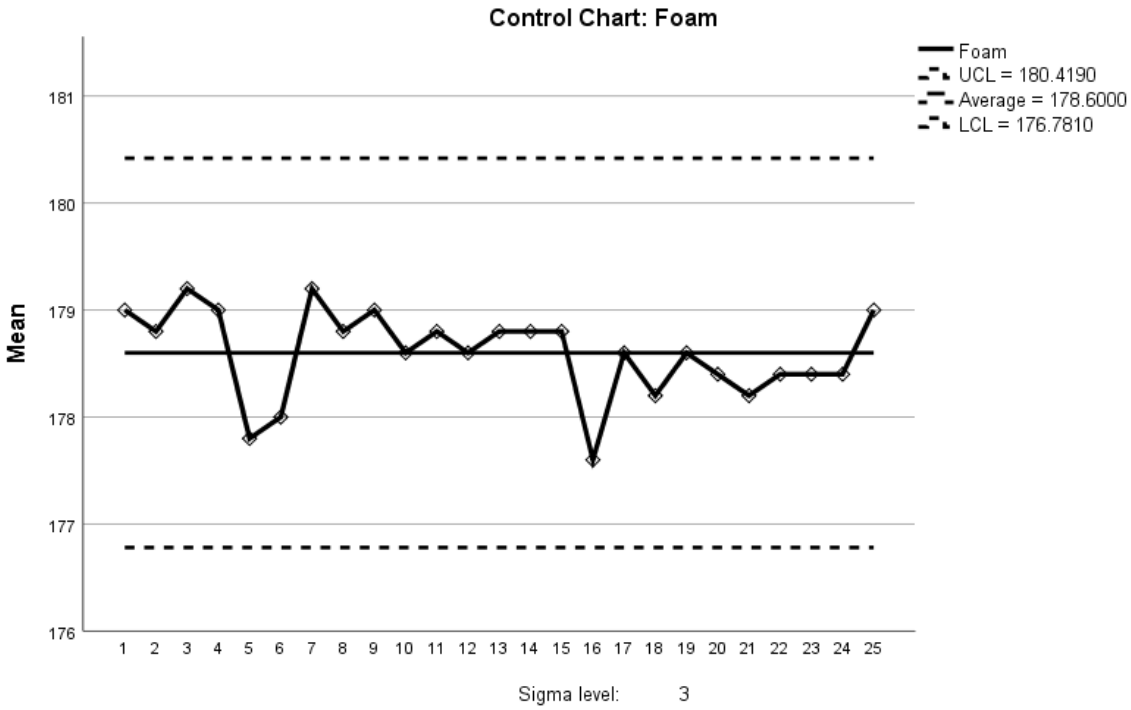
المصدر : إعداد الباحثة ، برنامج SPSS 2018م .

تفسير الخريطة :

يتبين من الشكل رقم (4 – 22) والذي يوضح رسم خريطة الوسط الحسابي لحجم الرغوة للكميات المنتجة من معجون أبوكليوة أن العملية مطابقة للمواصفات المحددة لعدم وجود أي نقطة خارج حدي المواصفة.

ونلاحظ أن توزيع النقاط داخل حدي المراقبة غير واضح هنا وذلك لأن مدى حدود السماح كبير (حدود المواصفات Min 60ML) بينما نجد أن حد المرقبه الأعلى يساوي (180.419) وحد المراقبة السفلي يساوي (176.781) ، و نلاحظ أن مدى حدود الضبط صغير(180.419–176.781) مقارنة بحدود المواصفة لذلك السبب لم يكن تشتت النقاط داخل حدي المراقبة واضح ولمعرفة مإذا كانت كل النقاط تقع داخل حدي المراقبة تم إعادة رسم خريط الوسط الحسابي بحدود الضبط وكانت كالآتي :

الشكل رقم (4 – 23) يوضح حدي الضبط لخريطة الوسط الحسابي لحجم الرغوة



المصدر : إعداد الباحثة ، برنامج SPSS 2018م .

تفسير الخريطة:

يتبين من الشكل رقم (4 –23) والذي يوضح رسم حدي الضبط لخريطة الوسط الحسابي للكميات المنتجة من معجون أبوكليوة أن العملية مستقرة لعدم وجود أي نقطة خارج حدى المراقبة ومن ثم يمكن أن نستخدم حدود المراقبة نفسها للخريطة في مراقبة مخرجات العملية في المستقبل .

نلاحظ في الشكل رقم (4 – 22) و الشكل رقم (4 – 23) العملية تحت السيطرة أو المراقبة الإحصائية ومخرجاتها مطابقة للمواصفات وهو الوضع الأمثل .

خريطة الانحراف المعياري:

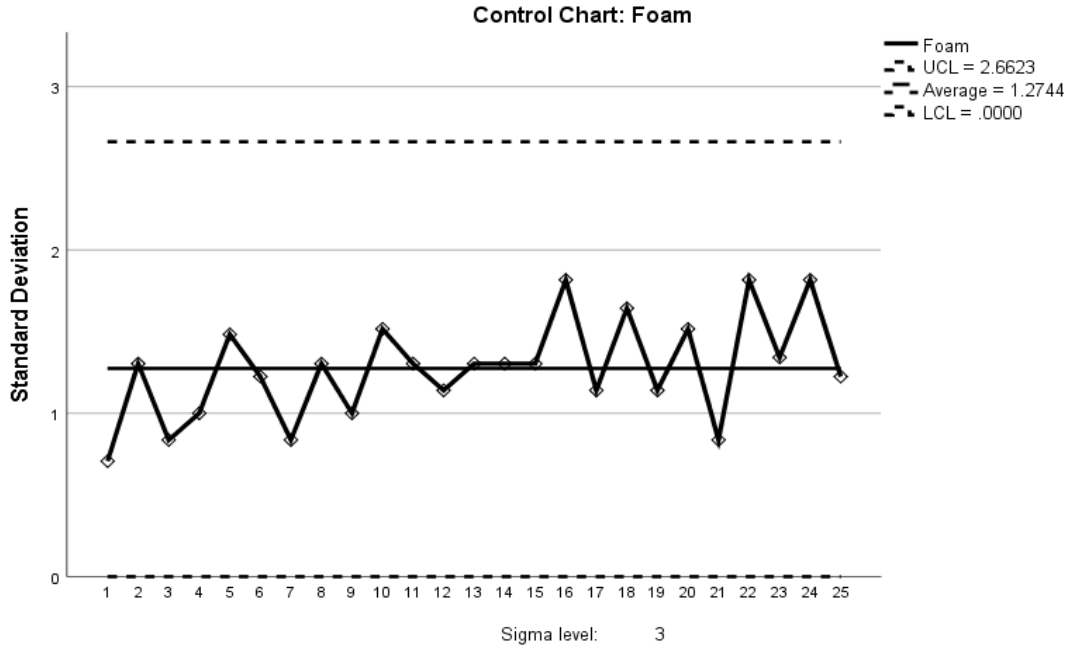
لإعداد خريطة الإنحراف المعياري ثم حساب الإنحراف المعياري لكل المجموعات الجزئية ومتوسط الإنحرافات المعيارية ومن ثم حساب حدود المراقبة لخريطة الإنحراف المعياري بإستخدام معادلات حدود المراقبة :

$$UCL = B_4\bar{S} = (2.089)(1.2744) = 2.662$$

$$CL = \bar{S} = 1.2744$$
$$UCL = B_3\bar{S} = (0)(1.2744) = 0.0000$$

حيث أن قيمتي الثابت (B_4) و(B_3) لمجموعة جزئية حجمها (8) يساوي (1.815) و(0.185) على التوالي ، وبإستخدام برنامج **SPSS** تم رسم خريطة الإنحراف المعياري:

الشكل رقم (4 – 24) يوضح خريطة الإنحراف المعياري لحجم الرغوة



المصدر : إعداد الباحثة ، برنامج SPSS 2018م .

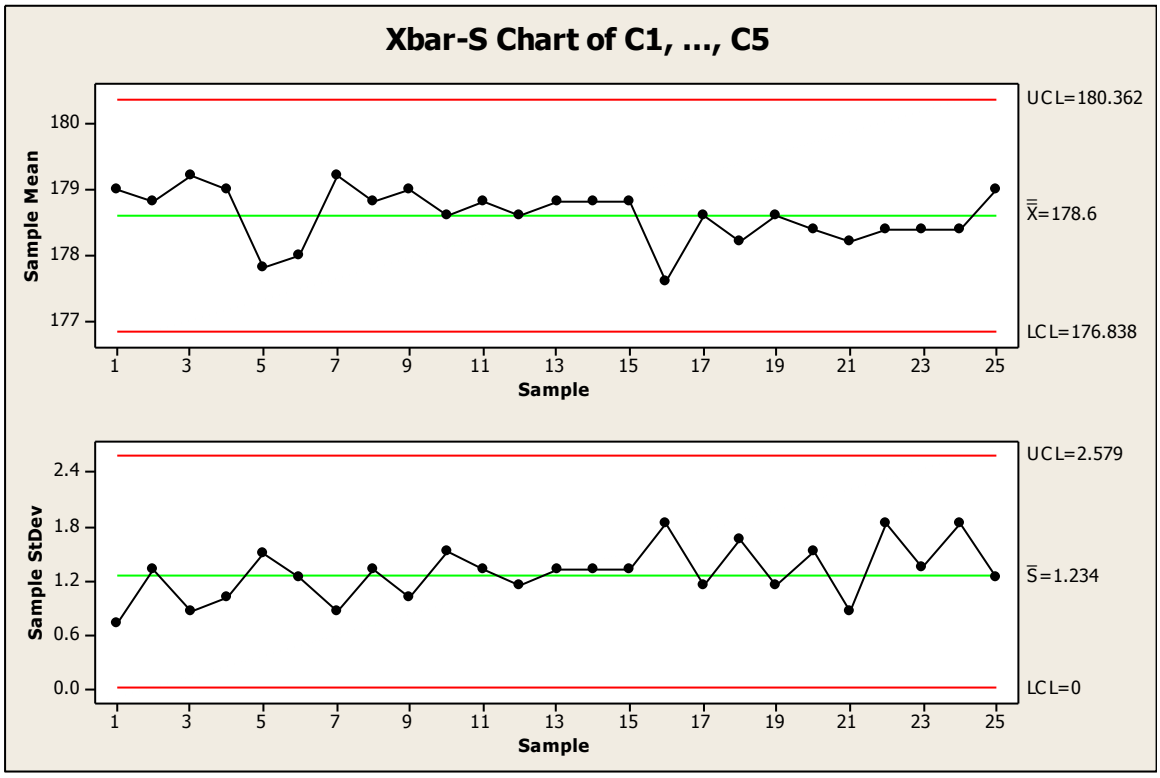
تفسير الخريطة :

يتبين من الشكل رقم (4 – 24) والذي يوضح رسم خريطة الإنحراف المعياري لحجم الرغوة للكميات المنتجة من معجون أبوكليوة أن العملية مستقرة لعدم وجود أي نقطة خارج حدى المراقبة ومن ثم يمكن أن نستخدم حدود المراقبة نفسها للخريطة في مراقبة مخرجات العملية في المستقبل .

الخريطة المزدوجة لحجم الرغوة (الوسط الحسابي والإنحراف) :

نلاحظ هنا عند التطبيق على برنامج Minitab توصلنا لنفس النتيجة التي توصلنا إليها بإستخدام برنامج SPSS

شكل رقم (4- 25) يوضح خريطتي الوسط الحسابي والإنحراف المعياري



المصدر: إعداد الباحثة ، برنامج Minitab 2018م .

تفسير الخريطة :

يتبين من الشكل رقم (4 – 25) والذي يوضح رسم خريطتي الوسط الحسابي و الإنحراف المعياري للكميات المنتجة من معجون أبوكليوة أن العملية مستقرة لعدم وجود أي نقطة خارج حدى المراقبة ومن ثم يمكن أن نستخدم حدود المراقبة نفسها للخريطة في مراقبة مخرجات العملية في المستقبل .

نلاحظ من مقارنة الطريقتين لخريطة المتوسط الحسابي للمتغيرات (الوزن والرقم الهيدروجيني و حجم الرغوة) أن إستخدام متوسط المدى أعطى حدود ضبط أوسع من حالة إستخدام متوسط الإنحراف المعياري ولكن من المعروف إحصائياً أن الإنحراف المعياري كمقياس تشتت ادق وأقوى في التعبير عن حقيقة الظاهرة لان المدى لا يدخل في حساباته إلا القيم الطرفية ، أما الإنحراف المعياري تدخل جميع القيم في حساباته .

4 –4 تطبيق على خريطة نسبة الوحدات المعيبه :

نستعين بجدول عينات عدد الوحدات المعيبة يمكن مشاهدته في الملاحق .

نسبة الوحدات المعيبة معلومة (2%) وهي تمثل (CL) سوف يتم حساب حدود المراقبة من القوانين التالية:

$$UCL = P + \sqrt[3]{\frac{P(1-P)}{n}} = 0.02 + \sqrt[3]{\frac{0.02(1-0.02)}{50}} =$$

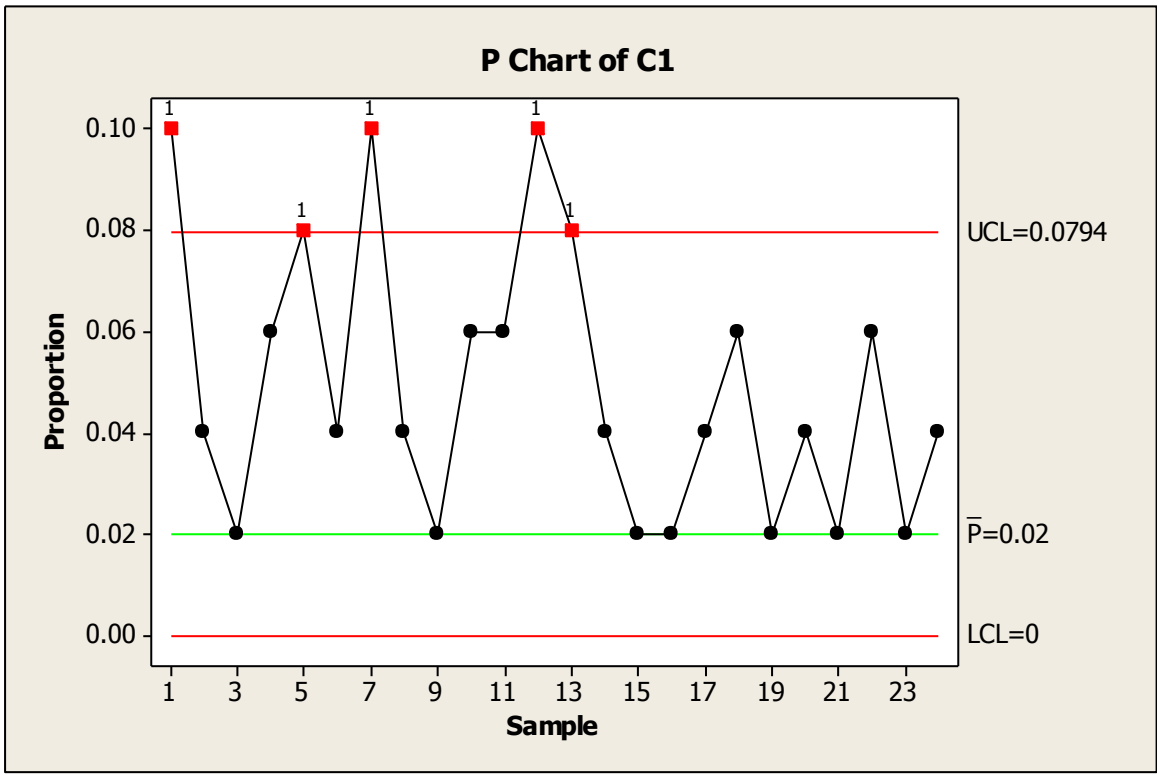
$$0.02 + \sqrt[3]{0.000392} = 0.2 + 0.0732 = 0.0932$$

$$CL = P = 0.02$$

$$LCL = P - \sqrt[3]{\frac{P(1-P)}{n}} = 0.02 - \sqrt[3]{\frac{0.02(1-0.02)}{50}}$$

$$= 0.02 - \sqrt[3]{0.000392} = 0.02 - 0.0732 = 0.0532$$

الشكل رقم (4 – 26) يوضح خريطة نسبة الوحدات المعيبه 2%



المصدر: إعداد الباحثة ، برنامج Minitab 2018م .

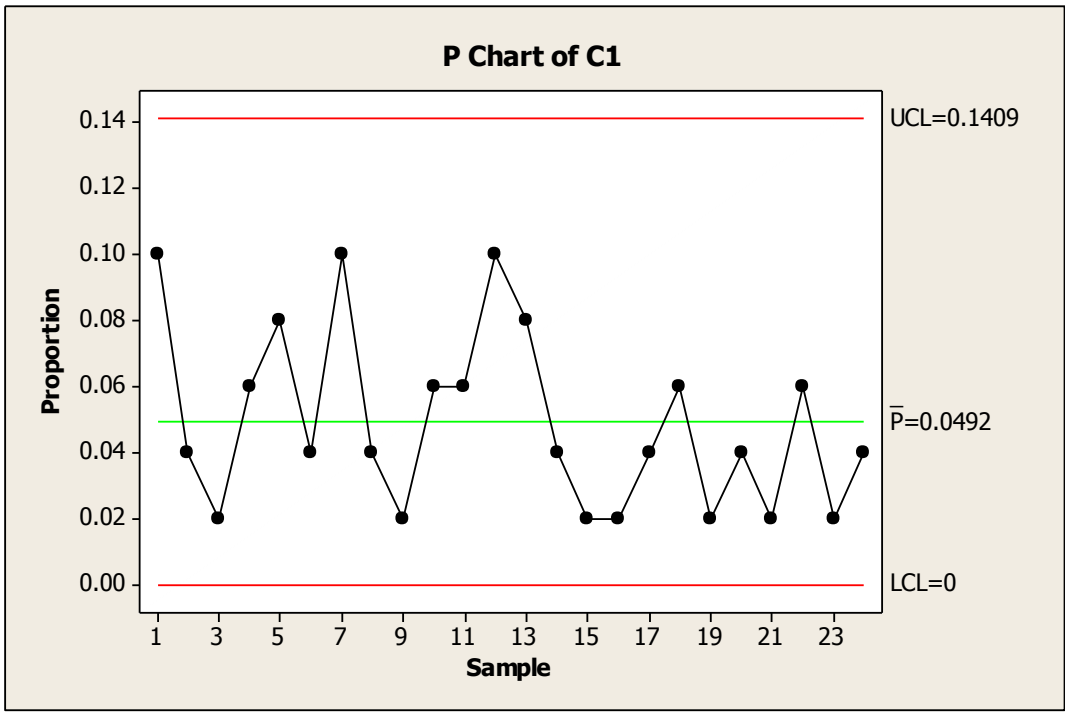
تفسير خريطة نسبة الوحدات المعيبة :

تبين من الشكل رقم (4 – 26) الذي يوضح خريطة نسبة الوحدات المعيبة أنه توجد هناك إنحرافات عن حد المراقبة الأعلى وتتمثل في عدد (5) عينات رقم (1، 5 ،7 ، 12، 13)خارج الحد الأعلى أي أنها خارج الرقابة الإحصائية، إذن توجد حالة عدم مطابقة في نسبة الوحدات المعيبة وهذا يدل على خلل في العملية الإنتاجية أي أن هناك سبب أو عدة اسباب خاصة جعلت العملية غيرمستقرة أي غير مطابقة للمواصفات المطلوبة في المصنع.

نلاحظ هنا ان خرائط المراقبة لنسبة الوحدات المعيبة أن معيارعدم المطابقة للمواصفات يقتصر على النقاط التي تقع في مستوى أعلى من الحد الأعلى للمرقبة .

تم معالجة ذلك وإعادة رسم الخريطة :

الشكل رقم (4 – 27) يوضح خريطة نسبة الوحدات المعبيه بعد التعديل



المصدر :إعداد الباحثة ،برنامج minitab 2018م .

تفسير الخريطة :

يتبين من الشكل رقم(4 – 24) والذي يوضح خريطة نسبة الوحدات المعيبه المعدلة للكميات المنتجة من معجون أبوكليوة أن العملية مستقرة لعدم وجود أي نقطة خارج حدى المراقبة ومن ثم يمكن أن نستخدم حدود المراقبة نفسها للخريطة في مراقبة مخرجات العملية في المستقبل.

إختبار فرضيات الدراسة:

يختص هذا بإثبات أو نفي فرضية الدراسة الرئيسية التي تفرعت منها ثلاثة فرضيات فرعية والتي تشير إلى مطابقة أو عدم مطابقة المنتج للمواصفات المحددة تم تحليل البيانات وكما وردت في منهجية الدراسة إستخدمت خرائط المراقبة للتحقق من ذلك :

1 – أعتبرت الفرضية الفرعية الأولى أن معجون أبوكليوة غير مطابق للمواصفات المحددة لخصائص (الوزن – الرقم الهيدروجيني (PH) – حجم الرغوة) :

تم التحليل للبيانات المسجلة من قراءات لحجم الرغوة والرقم الهيدروجيني والوزن ، وذلك من خلال تطبيق خريطة الوسط الحسابي والمدى وخريطة الوسط الحسابي والإنحراف المعياري تم التوصل الى النتائج التالية :

أ – وزن معجون أبوكليوة مسيطر عليه (داخل حدود الرقابة) وضمن حدود المواصفات المحددة حسب خريطتي الوسط الحسابي والمدى ، وخريطتي الوسط الحسابي والإنحراف المعياري .

ب – الرقم الهيدروجيني الذي يحتويه معجون أبوكليوة مسيطر عليه و ضمن حدود المواصفات المحددة حسب خريطتي الوسط الحسابي والمدى ، وخريطتي الوسط الحسابي والإنحراف المعياري .

ج – حجم الرغوة للمعجون داخل حدود الرقابة والمواصفات المحددة أي ضمن حدود المسموح بها حسب خريطتي الوسط الحسابي والمدى ، وخريطتي الوسط الحسابي والإنحراف المعياري .

ومن نتائج التحليل أعلاه يتضح أن معجون أبوكليوة مطابق للمواصفات المحددة من ناحية (الوزن – الرقم الهيدروجيني – حجم الرغوة) وبالتالي يتم نفي الفرضية الفرعية الأولى التي تنص على أن معجون أبوكليوة غير مطابق للمواصفات المحددة لخصائص (الوزن – الرقم الهيدروجيني (PH) – حجم الرغوة).

2- الفرضية الفرعية الثانية تنص على أن العمليات الإنتاجية قادرة على تحقيق خاصية الجودة ضمن المواصفات المحددة لخصائص (الوزن – الرقم الهيدروجيني(PH) – حجم الرغوة) :

تم قبول الفرضية الفرعية الثانية لأن معجون أبوكليوة مطابق للمواصفات المحددة كما تبين من نتيجة التحليل أعلاه وبالتالي فإن العمليات الإنتاجية قادره على تحقيق خاصية الجودة ضمن المواصفات المحددة .

3- الفرضية الفرعية الثالثة تنص على أن نسبة الوحدات المعيبة لمنتج معجون أبوكليوة مطابقة لمواصفات الجودة المحددة :

نسبة الوحدات المعيبة لمعجون أبوكليوة توجد بها إنحرافات عن حد المراقبة الأعلى أي أنها خارج الرقابة الإحصائية حسب خريطة نسبة الوحدات المعيبة ، إذن توجد حالة عدم مطابقة في نسبة الوحدات المعيبة وهذا يدل على خلل في العملية الإنتاجية أي أن هناك سبب أو عدة اسباب خاصة جعلت العملية غيرمستقرة أو غير مطابقة للمواصفات المطلوبة في المصنع . تم معالجة ذلك وتم إعادة رسم خريطة نسبة الوحدات المعيبة وتبين أن العملية مستقرة لعدم وجود أي نقطة خارج حدى المراقبة .

تم معرفة السبب الذى أدى إلى ذلك حيث كانت معظم العينات المعيبة توجد بها مشكله في لحام العبوة وتم معالجة ذلك .

الفصل الخامس

النتائج والخاتمة والتوصيات

النتائج والتوصيات والخاتمة

5-1النتائج :

من خلال تطبيق خرائط المراقبة الإحصائية على معجون أبوكليوة توصلنا إلى مايلي :

1 – خرائط المراقبة أداة دقيقة لمراقبة جودة المنتجات وذلك لأنها تمكننا من معرفة مإذا كانت جودة المنتج مطابقة أو غير مطابقة للمواصفات حيث توضح زمان ومكان الإنحرافات إن وجدت.

2 – معجون أبوكليوة للأسنان مطابق للمواصفات المحددة لخصائص (الوزن و الرقم الهيدروجيني وحجم الرغوة) .

3 – العمليات الإنتاجية قادرة على تحقيق خاصية الجودة ضمن المواصفات المحددة لخصائص (الوزن والرقم الهيدروجيني و حجم الرغوة) .

4 – نسبة المعيب في المصنع تبين أن العملية تقع خارج حدود الرقابة أو غير مطابقة للمواصفات المطلوبة وتم معرفة الأسباب التي أدت إلى ذلك (مشكلة في لحام العبوة للمعجون) وتمت معالجتها .

5-2 التوصيات والمقترحات :

من خلال النتائج التي توصلت إليها في هذا البحث يمكنني تقديم الإقتراحات التالية :

1 - ضرورة إستخدام خرائط مراقبة الجودة في المصنع في جميع المراحل الإنتاجية لكشف الخلل الإنتاجي بشكل مبكر والعمل على تصحيحه وتلافيه قبل وصوله إلى شكله النهائي بما يؤثر على سمعة المصنع والثقة بمنتجه ومركزه التنافسي في السوق .

2 - على المصنع إتخاذ الإجراءات اللازمة لجعل العملية الإنتاجية مستقرة من الناحية الإحصائية من خلال إجراء عمليات الصيانة الدورية للماكينات وتفتيش وتحليل المواد الخام للتأكد من مطابقتها للمواصفات المطلوبة ،وكفاءة وتدريب العاملين .

3 - العمل على قياس مقدرة العمليات الإنتاجية لمعرفة قابليتها على تحقيق خاصية الجودة ضمن المواصفات المحددة ، كونها مفيدة في تخفيض تكاليف تفتيش المنتجات المعيبة عن طريق تقليل عدد مرات التفتيش وهذا يؤدي إلى تخفيض تكلفة المنتج بشكل واضح .

4- زيادة الإهتمام بقسم ضبط الجودة في المصنع ودعمه بالأجهزة المختبرية الضرورية لتحقيق الرقابة الفعالة على الجودة ودعمه بالخبرات الملمة بالأساليب الإحصائية ، ويجب على المسؤولين عن الجودة إنتهاج السياسة الوقائية بوضع برنامج يهدف إلى تجنب وقوع الإنحرافات سواء المتعلقة بالمواد الأولية أو الآلات او العمال .

5- لابد من الوقوف على المستوى الحقيقي للجودة عن طريق تقييم تكاليف عدم الجودة في كل سنة والعمل على تخفيضها قدر الإمكان ، وبالتالي معرفة نقاط القوة لإستغلالها ونقاط الضعف لتحويلها إلى فرص التحسين ،و إدخال تقنيات حديثة تسهم في تحسين المنتج وجودته.

6 - العمل على تطوير وتدريب القوى العاملة في مجال الإنتاج والسيطرة النوعية على أسلوب الرقابة الإحصائية على ضبط الإنتاج وإظهار أهمية ذلك من خلال الادلة العلمية وتوضيح المردودات الإقتصادية لتطبيق الأساليب العلمية في الرقابة .

7 - التشجيع المستمر لجميع العاملين في المصنع بأهمية الجودة ومدى تأثيرها على بقاء المصنع وبالتالي على بقائهم .

8- دراسة إحتياجات المصنع من الموارد البشرية والموارد المالية اللازمة لتطبيق نظام إدارة الجودة .

9- أجراء دراسات جديدة حول مراقبة الجودة في المصانع من خلال متغيرات جديدة .

5-3 الخاتمة :

أصبحت الجودة ضرورة حتمية لابد منها ويجب على اي مؤسسة أو مصنع أن تركز إهتمامها على هذا المفهوم الذي فرضته الأسواق على جميع المؤسسات والمنظمات والشركات بسبب متطلبات ورغبات وتقضيلات المستهلك المتغيرة والمتطورة بإستمرار ، و إرضاء الزبون هو ماتسعى إليه المؤسسة حيث أصبحت تلبية رغباته وإعجابه والحصول على ولائه هو هاجس المؤسسة الذي يورقها الامر الذي أدي إلى الإهتمام المتزايد بالجودة لأنها العامل الأساسي في زيادة القدرة التنافسية والحصة السوقية للمؤسسة ، حيث تعددت الدراسات والأبحاث التي ساهمت في إثراء موضوع الجودة فقد توصلنا إلى ضروة التحسين المستمر للجودة بإستغلال الفرص المتاحة أمام المؤسسة أو المصنع ومحاولة تطبيق طرق وأدوات علمية في ذلك ؛ لتحديد المشاكل وإيجاد الحلول المناسبة لها، وكل هذا من أجل تخفيض تكاليف عدم الجودة التي رأينا أنها تمثل عبئاً على المؤسسة وبالتالي تخفيض التكلفة الإجمالية وزيادة هامش الربح للمؤسسة، إلا أن الجودة بالرغم من أهميتها لا زالت الكثير من المؤسسات لا تعي أهميتها ودورها في إكتساب رضا الزبون .

وفي ظل التطورات الحديثة يجب على الشركات الصناعية أن تكون قاعدة أساسية تمكنها من الحفاظ على أسواقها الوطنية وفتح أسواق جديدة تسودها المنافسة ومبدأها الأساسي هو البقاء في إطار السوق والتميز بمنتجات ذات جودة عالية وسعر أقل .

وعليه ترى الباحثة ضرورة إنتهاج مبدأ إشراك الزبون أو العميل في العملية الإنتاجية ،وذلك لزيادة جودة المنتج من منطلق النظريات التي أفادت أن الجودة هي تلبية رغبات الزبون والزيادة عليها وتحقيقها ، كذلك على المصنع أو الشركة التوفيق بين متغيرين أساسين بين مستوى الجودة والتكاليف ، فليس بالضرورة أن تكون تكلفة الجودة مرتفعة ،فالزبون يبحث عن منتج ذو جودة عالية وبسعر منخفض وتحقق هذه التوليفة من خلال القيام بالعمليات الصحيحة من أول مرة والتحسين المستمر للجودة وتفادي الأخطاء إنطلاقاً من عمليات التفتيش وضبط الجودة و يمكن تحقيق ذلك وبصورة أفضل بالمتابعة الجيدة والمراقبة في جميع مراحل الإنتاج من دخول المواد الخام ومراحل التصنيع والتعبئية وذلك بتطبيق خرائط مراقبة الجودة الإحصائية أو الأدوات الإحصائية الأخرى، وذلك من أجل ضمان الحصول على منتج ذو جودة عالية وبسعر منخفض ومنافس في الأسواق.

قائمة المصادر والمراجع

المصادر :

الأحاديث النبوية الشريفة .

أولا : المراجع العربية :

1 – أبوالفتوح ، جمال طاهر (2002)، إدارة الإنتاج والعمليات مدخل إدارة الجودة الشاملة ، الطبعة الأولى ، القاهرة : مكتبة القاهرة للطباعة والنشر .

2 – إبن منظور ، أبو الفضل جمال الدين (2010) ، لسان العرب ، الجزء الرابع ، الكوي

2 – إدريس ، ثابت عبد الرحمن ، و المرسي ، جمال الدين محمد (2005) ، التسويق المعاصر، الطبعة الأولى ، الإسكندرية : دار الجامعية للنشر .

3– البكري ، ثامر ، و الرحومي، أحمد (2008) ، تسويق الخدمات المالية ،الطبعة الأولى ، عمان : دار الإثراء للنشر والتوزيع .

4 – البلداوي ، عبد الحميدعبد المجيد (1997)،الإحصاء للعلوم الإدارية والتطبيقية ، عمان : داروائل للنشر والتوزيع .

5– البرواري ، نزار عبد المجيد ، و باشيوة ، حسن عبدالله (2011)، إدارة الجودة مدخل للتميز والريادة ، الطبعة الأولى،عمان : مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع .

6 – البشتي ، فاروق عبد الحميد ؛ ددش ، عبدالله المعلول (2002) ، مبادئ الاحصاء ، الطبعة الثانية ، ليبيا : دار الكتب الوطنية .

7– الدرادكة ، مامون ، وآخرون(2001) ، إدارة الجودة الشاملة ، الطبعة الأولى ، عمان : دار صفاء للنشر والتوزيع .

8 – الزبيدي ، السيد محمد مرتضى (1966) ، تاج العروس من جوامع القاموس ، تحقيق علي هلالي، الكويت : دار الهداية للطبع والنشر.

9 – الحاج ، طارق ، وآخرون،(2010) ، التسويق من المنتج إلى المستهلك، عمان الأردن : دار صفاء للنشر .

10 – الحاج ، طارق ، و حسن ، فليح (2000)، الإقتصاد الإداري،الطبعة الأولى ، عمان : دار صفاء للنشر والتوزيع .

11 – الطائي ، يوسف حجيم ، و العجيلي ، محمد عاصي ، والحكيم ، ليث علي (2009) ، نظم إدارة الجودة في المنظمات الإنتاجية والخدمية ، عمان :دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع .

12 – النجار ، فريد راغب (1997)، إدارة الإنتاج والعمليات التكنولوجية مدخل تكاملي تجريبي ، الإسكندرية : مكتبة ومطبعة الإشعاع للنشر والتوزيع .

13 – السعيد ، عمر ، وآخرون (2003)، مبادي الإدارة الحديثة ، الطبعة الأولى ، عمان : مكتبة دار الثقافة للنشر والتوزيع .

14 – العبادي ، هاشم فوزي ، و جلاب ، إحسان دهش(2010) ،التسويق وفق منظور فلسفي ومعرفي معاصر، الطبعة الأولى ، عمان : مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع .

15 – العبد ،جلال إبراهيم(2002) ، إدارة الإنتاج والعمليات مدخل كمي ، الإسكندرية : الدار الجامعية للنشر .

16– العلي ، عبد الستار محمد (2000م)، إدارة الإنتاج والعمليات: مدخل كمي،الطبعة الأولى، عمان : دار وائل للنشر.

17– الشلبي ، طارق ، والدرادكة ، مامون (2002م) ، الجودة في المنظمات الحديثة ، الطبعة الأولى، الأردن : دار وائل للنشر والتوزيع .

18– الشنواني ، صلاح (1999) ، الأصول العلمية للشراء والتخزين، الإسكندرية : مؤسسة شباب الجامعية للنشر .

19– أمين ، أسامة ربيع(2007) ،التحليل الإحصائي بإستخدام برنامج spss ، الطبعة الثانية ، القاهرة المكتبة الأكاديمية للنشر .

20– أمين ، أسامة ربيع (2008) ، خرائط مراقبة الجودة الإحصائية وتطبيقاتها على الحاسب الآلي mintab ،الطبعة الأولى ، مصر : مكتبة الأنجلو المصرية .

21- إسماعيل ، محمد عبدالرحمن(2006) ، الرقابة الإحصائية على العمليات، الرياض : معهد الإدارة العامة للنشر .

22 - حامد ، فداء محمود (2012)،إدارة الجودة الشاملة ،الطبعة الأولى ،عمان : دار البداية للنشر والتوزيع .

23 - حمود ، خضير كاظم ، وفاخوري ، هائل يعقوب (2001) ، إدارة الإنتاج والعمليات، الطبعة الأولى ،عمان : دار الصفاء للنشر والتوزيع .

24- حسن ، عادل (1998) ، مشاكل الإنتاج الصناعي ، الإسكندرية : مؤسسة شباب الجامعة .

25 - يحيى، فتحي أحمد (2010) ، نظام إدارة الجودة الشاملة والمواصفات العالمية (دراسة علمية تطبيقية) ، الطبعة الأولى،عمان : دار اليازوري للنشر.

26 - ماضي ، محمد توفيق (2014)، إدارة الإنتاج والعمليات، الإسكندرية : الدار الجامعية للطباعة والنشر.

27 - نجم ، نجم عبود(2010) ،إدارة الشاملة الجودة في عصر الانترنت،الطبعة الأولى ،عمان : دار الصفا للنشر .

28 - عبدالعزيز ، سمير محمد (2004) ، جودة المنتج بين إدارة الجودة الشاملة والآيزو 9000 - 10011 رؤية إقتصادية فنية إدارية ، الطبعة الأولى ،الإسكندرية : مكتبة الإشعاع للطباعة والنشر والتوزيع .

29 - علوان ، قاسم نايف (2009)، إدارة الجودة الشاملة متطلبات الأيزو9001 : 2000 ، الطبعة الأولى ،عمان : دار الثقافة للنشر والتوزيع .

30 - عسكري ، أحمد شاكر (2005)، التسويق الصناعي ، الطبعة الثانية ،عمان : دار وائل للنشر والتوزيع .

31- رضوان، محمد حسن صالح(1971)، الضبط الاحصائي لجودة الإنتاج، الطبعة الأولى ، القاهرة، مصر: مكتبة الأنجلو المصرية .

32 –السقاف ، حامد عبدالله (2005) ، المدخل الشامل لإدارة الجودة الشاملة ، دار الشروق للنشر والتوزيع ، عمان

ثانياَ : المراجع الأجنبية المترجمة:

1 – جورج ، ستيفن ؛ ويمزكيرتش ، أونلد (1998)إدارة الجودة الشاملة الإستراتيجيات والآليات المجربة في أكثر الشركات الناجحة اليوم ، ترجمة حسين حسنين ، الطبعة الأولى ،عمان : دار النشر عمان .

2 – دوريتيت ، دانيال (2001)، جودة الإنتاج –6سيقما آيزو 9000 ، الطبعة الثانية .

3 – دراكر ، بيتر (1995) ، الإدارة والمهام والمسؤوليات والتطبيقات ، ترجمة اللواء محمد عبد الكريم ،القاهرة : الدار الدولية للنشرو التوزيع .

4 – مورس ، إستيفن (2002)، إدارة المنتج ، الطبعة الثانية، دار الفاروق للنشر .

5 – فيلد ، دال بستر فيلد (1995)، الرقابة على الجودة، ترجمة سرور علي إبراهيم سرور،الطبعة الأولى ، القاهرة : المكتبة الأكاديمية للنشر والتوزيع .

6 – تشاو ، لنكولن (1990) ، الإحصاء في الإدارة ، ترجمة عبدالمرضي عزام ، دار المريخ للنشر .

ثالثاً : مجلات ومنتديات مواقع الإنترنت :

1 – الخير ، طارق (2001)، مجلة جامعة دمشق ، المجلد السابع عشر ، العدد الثاني .

2– الغامدي،علي ، مفاهيم الجودة أساس لتوحيد الجهود،

http://www.mmsec.com / files / jwada3.htm2006

3– جودة ، محفوظ أحمد ، http://www.libya-today.com / on line / .

4 – منتديات ستار تايمز، قسم التعليم التقني والجامعي.

5 – مقالات في الإدارة (الرقابة)http://www.quran.comidara2.html

6 – عاشور ، مزريق ؛ الغربي ، محمد (2005) ، تسيير وضمان جودة منتجات المؤسسات الصناعية الجزائرية ، مجلة إقتصاديات شمال أفريقيا ، العدد الثاني .

7 – عيشوني ، محمد ، موقع التقنية
http://www.arabic,stat.com/forums/,op.cit,p1

8 – عيشوني ، محمد ، منتديات الإحصائيون العرب
http://www.arabic.stat.com/forums/.

9 – .http:/www.k.Ishikawa,p89

رابعاً : الدراسات السابقة :

الدراسات السودانية :

1 – أحمد ، ضحى محمود ؛ العبيد ، لينا حسين ؛ الأمين ، لينا عبدالقادر (2016) ، تطبيق خرائط ضبط الجودة بإستخدام spss ، دراسة حالة المصانع والمؤسسات في السودان ، بحث تخرج ، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا .

2– الحاج ، فائزة عبد العزيز (2014) ، تطبيق معايير الجودة الإحصائية على الخدمات المصرفية في ولاية الخرطوم ، بحث تكميلي منشور ، جامعة الجزيرة ، جمهورية السودان .

3 – الفاضل ، مصعب خلف الله (2017)، تقليل فاقد البلاستيك بإستخدام أدوات الجودة ، دراسة حالة مصنع ماكس ، ماجستير منشور ، جامعة السودان ، جمهورية السودان .

4 – محمد ، أمل شيخ الدين(2017) ، إستخدام خرائط المراقبة الإحصائية لضبط ومراقبة العملية الإنتاجية ، دراسة حالة مصنع دريم للمواد الغذائية ، بحث تكميلي ، جامعة الجزيرة ، جمهورية السودان.

5 – عبدالوهاب، ميساء الماحي (2015) ، مراقبة جودة المنتجات البترولية بإستخدام خرائط الرقابة الإحصائية ، دراسة حالة مصفاة الخرطوم ، بحث تكميلي منشور، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا .

6 – عبد الحميد ، بابكر قاسم (2017)، تطبيق مدخل الجودة الإحصائي سيجما ستة ، دراسة حالة مؤسسة البصر الخيرية بحث دكتوراة في الجودة الشاملة ، جمهورية السودان .

7 – علي ، شيرين محمد (2010) ، ضبط الجودة الإحصائية للخدمات بصالة المغادرة بمطار الخرطوم الدولي ، دراسة حالة صالة المغادرة بمطار الخرطوم ، بحث تكميلي ماجستير منشور ، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا .

8 – فضل المولى ، علي أبشر(2010)، إستخدام ضبط الجودة الإحصائية في مراقبة الإنتاج ، دراسة حالة مصنع سعيد للمواد الغذائية ، بحث تكميلي ماجستير منشور، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا .

9 – صالح ، زينب عثمان (2013) ، ضبط الجودة في كلية العلوم جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، دراسة حالة على معدلات طلاب قسم الإحصاء ،بحث تكميلي، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا .

10 – شيخ إدريس ، رحاب عثمان (2014) ، إستخدام خرائط الرقابة الإحصائية لتقييم جودة صناعة السكر في السودان ، دراسة حالة مصنع سكر الجنيد ، بحث تكميلي منشور، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا ..

8 – محمد ، أمل شيخ الدين(2017) ، إستخدام خرائط المراقبة الإحصائية لضبط ومراقبة العملية الإنتاجية ، دراسة حالة مصنع دريم للمواد الغذائية ، بحث تكميلي ، جامعة الجزيرة ، جمهورية السودان.

10 – عبد الحميد ، بابكر قاسم (2017)، تطبيق مدخل الجودة الإحصائي سيجما ستة ، دراسة حالة مؤسسة البصر الخيرية بحث دكتوراة في الجودة الشاملة ، جمهورية السودان .

11– الأمين ، فاطمة الزهراء محمد (2014)، التنبؤ بتقدير الحالات المحولة على أداء التامين الصحي بإستخدام خرائط الجودة ، دراسة تطبيقية على الحالات المحولة من الولايات 2005– 2007 ، بحث تكميلي ، جامعة السودان .

الدراسات العالمية :–

1 – الخير ، طارق (2001)، إستخدام خرائط مراقبة الجودة الإحصائية في شركات القطاع العام الصناعي في سوريا ، دراسة حالة الشركة السورية للألبسة الجاهزة في دمشق ، بحث علمي منشور ، جمهورية سوريا .

2- أحمد ، فواز حسن (2009) ، إستخدام الأساليب الإحصائية في الرقابة على أهم المشتقات النفطية ، دراسة حالة مصفاة عدن ، بحث ماجستير الإحصاء منشور ،جامعة عدن ، جمهوررية اليمن.

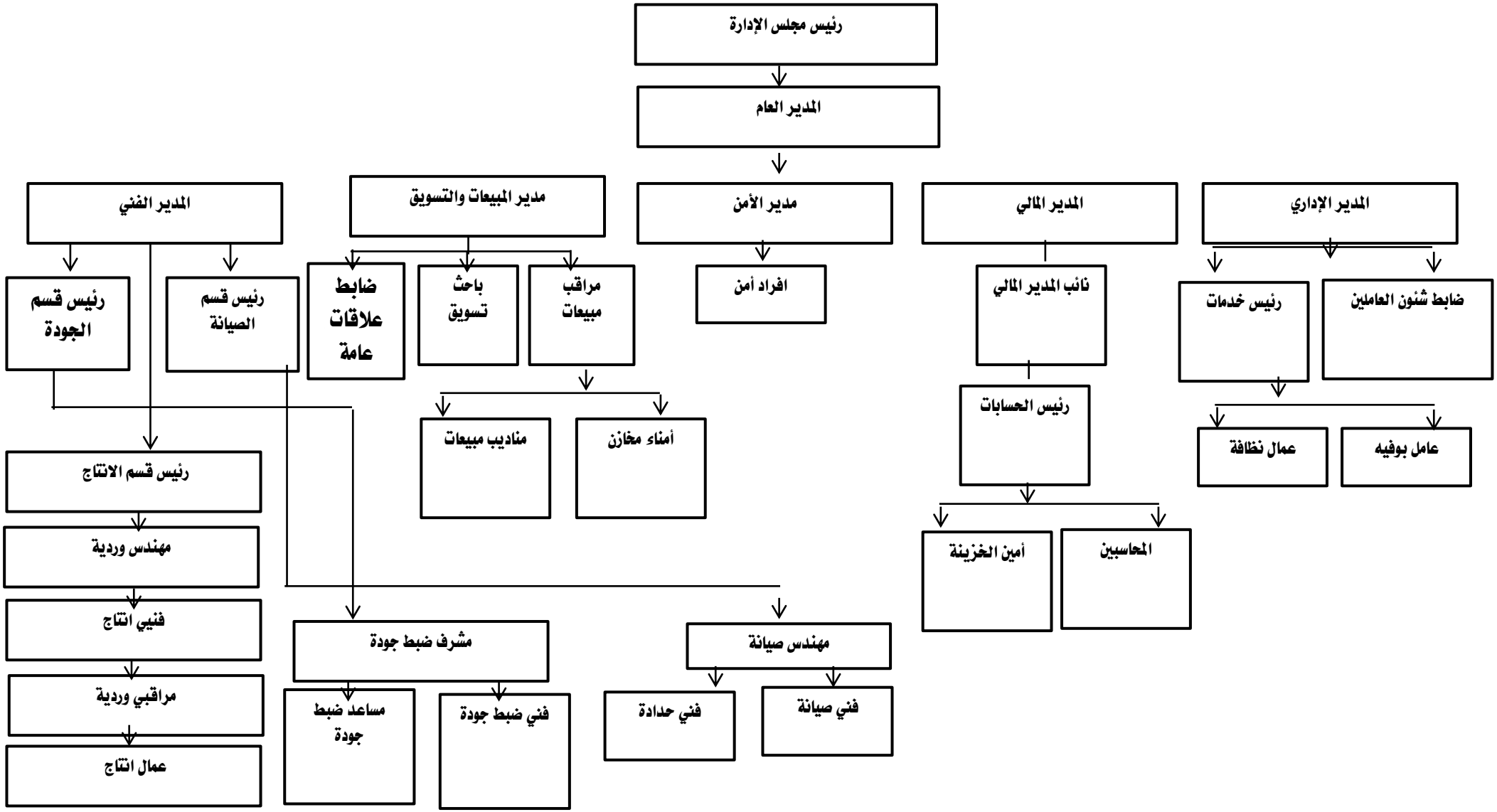
3 - أمال ، كحيلة (2007م) ، إستخدام الأدوات الإحصائية في الرقابة على جودة المنتجات ، دراسة حالة شركة الخزف الصحي بالميلية الجزائر ، بحث ماجستير منشور ، الجمهورية الجزائرية .

4 - ويلقرع ، رحماني مراد (2016)، قياس جودة المنتجات بإستخدام خرائط الرقابة ، دراسة حالة مؤسسة الأسمنت ، بحث ماجستير منشور ، الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية .

5 محمد ، ليلى مصطفى (2010)، دور عمليات إدارة المعرفة في تفعيل أساليب السيطرة الإحصائية على الجودة ، دراسة حالة في الشركة العامة لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية في نينوي ، بحث علمي منشور، جمهورية العراق .

الملاحق

ملحق رقم (1) الهيكل التنظيمي لمصنع ابوكليوة



ملحق رقم (2)

مصنع ابوكليوة لمعجون الأسنان

قسم ضبط الجودة

التاريخ..... **تقرير فحص المنتج النهائي للمعجون** **الوردية**.....

التاريخ : ..... **الزمن**.....	8	8:30	9	9:30	10	10:30	11	11:30	12	12:30	1	1:30	2	2:30	3	ملاحظ
الوزن																
حجم الرغوة																
رقم الهايدروجيني																
المواد غير القابله للذوبان في الكحول الإيثليي																
معامل الإنفصال والتخمر																
الطعم والرائحة																
القوام																
اللون																

المصدر : إعداد الباحثة 2018

جداول العينات التي تم سحبها بغرض التطبيق

ملحق رقم (3) جدول يوضح أوزان معجون أبوكليوة في ماكينة التعبئية الأولى

15		14		13		12		11		10		9		8		الايام
L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	
68	67	68	68	69	67	67	68	68	69	67	68	68	68	69	69	
69	68	67	68	69	68	68	69	68	68	69	68	67	67	69	68	.1
69	68	69	67	68	67	69	68	69	69	69	68	68	67	68	68	.2
69	68	68	67	68	69	68	68	68	69	67	68	68	68	67	69	.3
69	68	67	68	68	69	68	69	68	69	68	68	68	68	67	68	.4
68	68	67	68	69	68	67	68	69	69	69	67	68	68	69	67	.5
68	69	67	69	68	69	67	69	68	68	68	69	68	67	68	68	.6
69	68	69	68	68	69	67	68	68	69	68	69	68	68	69	68	.7
68	68	67	68	69	68	69	68	68	69	68	69	68	68	68	69	.8
69	69	68	68	69	69	67	68	68	69	68	68	67	68	69	67	.9
69	68	68	67	68	68	68	69	69	68	68	67	68	68	67	66	.10
68	67	69	68	68	69	68	68	68	69	68	68	69	68	69	69	.11
69	68	68	68	69	68	68	67	68	68	68	67	68	67	68	68	.12
68	69	69	68	68	68	69	68	69	68	69	68	69	68	69	67	.13
69	68	69	68	69	69	69	68	69	68	68	69	68	68	69	68	.14
68	68	68	68	69	69	68	67	68	68	67	69	67	69	67	67	.15
68	69	69	69	68	69	69	68	68	69	68	68	69	68	67	69	.16
69	68	69	68	69	67	68	69	69	69	68	68	68	67	69	69	.17
68	68	68	68	68	69	68	69	68	67	69	67	69	68	68	68	.18
68	69	68	68	67	69	69	68	68	67	68	69	69	68	68	69	.19
68	68	68	67	68	68	68	69	68	69	68	69	68	69	68	68	.20
68	68	69	68	68	69	67	68	67	69	68	68	69	69	68	69	.21
69	69	68	68	67	69	68	69	68	68	69	68	68	68	69	69	.22
67	67	68	68	69	68	69	68	69	68	68	68	69	67	68	67	.23
68	68	69	69	68	69	67	68	68	68	67	69	68	68	69	68	.24
69	68	69	68	67	68	68	68	68	69	68	68	69	67	68	67	.25

إعداد الباحثة 2018م

ملحق رقم (4) يوضح وزن معجون أبوكليوة في ماكينة التعبئية الثانية (تم رصدها لتوضيح فائدة التوثيق في إعطاء صورة أوضح لسير العملية الإنتاجية وبالتالي رصد التغيرات والإختلافات في العملية مع مرور الزمن)

الايام	8		9		10		11		12		13		14		15	
	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R
.1	74	72	70	71	73	72	71	72	71	70	71	71	72	70	72	73	71
.2	69	70	70	69	71	69	73	72	72	72	72	72	73	71	73	73	69
.3	73	71	71	71	72	73	72	73	71	73	70	69	71	69	71	71	69
.4	72	71	72	73	74	72	73	72	73	71	75	72	71	73	72	73	72
.5	72	72	73	71	73	72	73	71	72	73	69	70	70	69	72	72	70
.6	69	72	68	73	71	72	73	72	71	72	70	71	73	71	72	73	70
.7	72	71	72	72	73	71	72	71	73	73	72	71	71	72	71	72	72
.8	70	73	71	73	72	75	72	73	72	72	71	72	69	71	72	72	73
.9	73	72	73	72	71	73	71	72	72	73	71	72	71	69	73	72	71
.10	73	72	74	72	69	73	72	71	72	72	70	69	71	70	72	72	71
.11	72	71	72	72	73	71	72	71	73	72	70	71	69	71	69	72	72
.12	69	70	71	72	71	72	71	70	72	71	70	71	72	71	72	73	72
.13	71	72	72	71	72	71	70	72	69	71	73	72	71	72	73	71	73
.14	72	71	70	71	70	72	71	71	73	70	72	71	72	71	72	72	72
.15	71	71	69	71	69	71	72	71	72	73	71	71	72	71	72	72	71
.16	73	72	71	72	70	71	72	72	71	72	71	69	71	69	70	72	72
.17	71	72	71	73	72	73	72	71	72	72	73	72	71	71	72	72	71
.18	69	71	70	72	71	73	72	74	72	71	73	72	72	71	72	71	70
.19	72	71	73	71	72	72	71	72	72	73	72	72	71	70	72	69	69
.20	71	72	72	72	71	72	73	72	72	74	72	71	72	71	72	71	72
.21	70	71	73	72	72	69	70	70	72	72	72	71	71	73	69	71	71
.22	69	70	71	71	71	73	71	71	72	72	73	72	72	72	71	71	70
.23	69	71	70	71	72	71	72	72	73	71	72	72	73	73	71	72	72
.24	71	70	71	73	72	72	71	71	70	70	71	72	74	73	72	72	71
.25	74	73	72	72	73	72	72	72	72	71	72	71	71	72	70	71	69
.26	72	72	71	71	73	70	71	71	69	71	70	71	72	72	71	72	71

المصدر : إعداد الباحثة 2018م .

ملحق رقم (5)جدول يوضح الرقم الهايدروجيني لمعجون أبو كليوة(PH)

العينة	الأولى	الثانية	الثالثة	الرابعة	الخامسة
1	9.32	9.31	9.32	9.31	9.31
2	9.33	9.35	9.34	9.34	9.34
3	9.32	9.32	9.31	9.33	9.35
4	9.34	9.35	9.33	9.33	9.35
5	9.33	9.31	9.32	9.33	9.32
6	9.34	9.34	9.33	9.34	9.35
7	9.35	9.34	9.33	9.31	9.33
8	9.33	9.32	9.34	9.35	9.34
9	9.35	9.32	9.31	9.31	9.31
10	9.32	9.33	9.34	9.35	9.34
11	9.33	9.35	9.34	9.34	9.35
12	9.33	9.32	9.35	9.34	9.32
13	9.35	9.34	9.32	9.30	9.31
14	9.34	9.35	9.31	9.32	9.33
15	9.34	9.32	9.32	9.34	9.35
16	9.35	9.34	9.34	9.33	9.33
17	9.30	9.32	9.33	9.33	9.32
18	9.31	9.32	9.32	9.32	9.31
19	9.32	9.33	9.33	9.34	9.34
20	9.32	9.35	9.33	9.35	9.34
21	9.34	9.34	9.33	9.35	9.34
22	9.31	9.34	9.34	9.31	9.32
23	9.32	9.33	9.33	9.32	9.31
24	9.34	9.32	9.32	9.33	9.35
25	9.35	9.34	9.34	9.32	9.35

المصدر : إعداد الباحثة 2018م .

ملحق رقم (6)جدول يوضح حجم الرغوة لمعجون أبو كليوة

العينة	الأولى	الثانية	الثالثة	الرابعة	الخامسة
1	180	179	178	179	179
2	179	180	180	177	178
3	180	179	180	178	179
4	179	180	180	178	178
5	178	178	180	176	177
6	177	178	180	177	178
7	178	180	179	180	179
8	180	179	180	177	178
9	180	178	180	178	179
10	180	177	180	179	177
11	179	180	177	180	178
12	179	180	179	177	178
13	179	180	178	177	180
14	180	179	180	178	177
15	180	180	178	177	179
16	179	176	176	177	180
17	177	179	180	178	179
18	179	176	177	179	180
19	179	177	178	179	180
20	180	179	176	178	179
21	179	178	177	178	179
22	180	176	177	179	180
23	177	180	179	177	179
24	177	180	176	180	179
25	179	180	177	179	180

المصدر : إعداد الباحثة 2018م .

ملحق رقم (7) جدول يوضح عدد الوحدات المعيبة في معجون أبوكليوة

اليوم	عدد الوحدات المعيبة
1	5
2	2
3	1
4	3
5	4
6	2
7	5
8	2
9	1
10	3
11	3
12	5
13	4
14	2
15	1
16	1
17	2
18	3
19	1
20	2
21	1
22	3
23	1
24	2

المصدر : إعداد الباحثة 2018م .

ملحق رقم (8)الثوابت المستخدمة في رسم خرائط المراقبة للمتغيرات

حجم العينة	D3	D4	B3	B4	B5	B6	A2	A3	A6	A7	D2	C4	D3
2	0	3.267	0	3.267	0	2.606	1.88	2.659	1.88	1.88	1.128	0.7979	0.853
3	0	2.574	0	2.568	0	2.276	1.023	1.954	1.187	1.607	1.693	0.8862	0.888
4	0	2.282	0	2.266	0	2.088	0.729	1.628	0.796	0.796	2.059	0.9213	0.88
5	0	2.114	0	2.089	0	1.964	0.577	1.427	0.691	0.66	2.326	0.94	0.864
6	0	2.004	0.03	1.97	0.029	1.874	0.483	1.287	0.549	0.58	2.534	0.9515	0.848
7	0.076	1.924	0.118	1.882	0.113	1.806	0.419	1.182	0.509	0.521	2.704	0.9594	0.833
8	0.136	1.864	0.185	1.815	0.179	1.751	0.373	1.099	0.434	0.447	2.847	0.965	0.82
9	0.184	1.816	0.239	1.761	0.232	1.707	0.337	1.032	0.412	0.444	2.97	0.9693	0.808
10	0.223	1.777	0.284	1.716	0.276	1.669	0.308	0.975	0.365	0.419	3.078	0.9727	0.797
11	0.256	1.744	0.321	1.679	0.313	1.637	0.285	0.927	0.35	0.399	3.173	0.9754	0.787
12	0.248	1.717	0.354	1.646	0.346	1.61	0.266	0.886	0.317	0.382	3.258	0.9776	0.778
13	0.308	1.693	0.382	1.618	0.374	1.585	0.249	0.85	0.306	0.368	3.336	0.9794	0.77
14	0.329	1.672	0.406	1.594	0.399	1.563	0.235	0.817	0.282	0.356	3.407	0.981	0.763
15	0.348	1.653	0.428	1.572	0.421	1.544	0.223	0.789	0.274	0.346	3.472	0.9823	0.756
16	0.364	1.637	0.448	1.552	0.44	1.526	0.212	0.763	0.257	0.337	3.532	0.9835	0.75
17	0.379	1.622	0.466	1.534	0.458	1.511	0.203	0739	0.25	0.329	3.588	0.9845	0.744
18	0.392	1.608	0.482	1.518	0.475	1.496	0.194	0.718	0.237	0.322	3.64	0.9854	0.739
19	0.404	1.597	0.497	1.503	0.49	1.483	0.187	0.698	0.231	0.315	3.689	0.9862	0.743
20	0.414	1.585	0.51	1.49	0.504	1.47	0.18	0.68	0.218	0.308	3.735	0.9869	0.729
21	0.425	1.575	0.523	1.477	0.516	1.549	0.173	0.663	0.215	0.303	3.778	0.9876	0.724
22	0.434	1.566	0534	1.466	0.528	1.448	0.167	0.647	0.204	0.298	3.819	0.9882	0.72
23	0.443	1.557	0.545	1.455	0.539	1.438	0.162	0.633	0.202	0.292	3.585	0.9887	0.716
24	0.452	1.548	0.555	1.445	0.549	1.429	0.157	0.619	0.192	0.288	3.895	0.9892	0.712
25	0.459	1.541	0.565	1.435	0.559	1.42	0.153	0.606	0.191	0.244	3.931	0.9896	0.708

المصدر: محمد عبد الرحمن إسماعيل، الرقابة الإحصائية على العمليات، 2006م، ص435

رئاسة مجلس الوزراء
الهيئة السودانية للمواصفات والمقاييس
ادارة الرقابة وتوكيد الجودة
قسم المختبرات

SSMO

استمارة نتائج اختبارات داخلية

نوع العينة : معجون اسنان رقم العينة : .....

الاسم التجارى : ..... الاسم العلمى ان وجد: لا يوجد

تاريخ الاختبار : ...../...../ 20 تاريخ دخول العينة المختبر:...../...../ 20

الظروف البيئية : درجة الحرارة [ ] س° الرطوبة [ ] % عدد العينات : .....

نتائج الاختبارات :

م	نوع الاختبار	النتيجة	الحدود	القائم بالاختبارات
1.	اللون		ابيض او ملون	
2.	الرائحة		مقبولة	
3.	القوام		متجانس	
4.	الرغوة		Min 60 ml	
5.	الرقم الهيدروجيني		10.5 – 5.5	

رئيس المختبر
الأسم .....
التوقيع : .....

اعتماد رئيس الوحدة
الأسم .....
التوقيع : .....

QF 5.08/02