وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة ابن خلدون – تيارت-

كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير

قسم: علوم التسيير

تخصص: إدارة مالية

مذكرة تخرج تدخل ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر

بعنوان:

ضبط جودة المنتج باستخدام خرائط الرقابة

دراسة تطبيقية في المؤسسة الإنتاجية(سوتريفيت) لتحويل المنتجات الطويلة – تيارت-

إعداد الطالبتين:

- بن زيد زهية
- بوطباق خالدية

الأستاذ المشرف:

- د. عابد علي

نوقشت وأجيزت علنا بتاريخ: **2018/06/20**

السنة الجامعية: **2017-2018**

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة ابن خلدون – تيارت-

كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير

قسم: علوم التسيير

تخصص: إدارة مالية

مذكرة تخرج تدخل ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر

بعنوان:

ضبط جودة المنتج باستخدام خرائط الرقابة

دراسة تطبيقية في المؤسسة الإنتاجية(سوتريفيت) لتحويل المنتجات الطويلة –تيارت-

إعداد الطالبتين:

- بن زيد زهية
- بوطباق خالدية

الأستاذ المشرف:

- د. عابد علي

السنة الجامعية: **2017 - 2018**

شكر و عرفان

إيمانا منا بقول النبي ﷺ "من لم يشكر الناس لم يشكر الله،ومن أسدى إليكم معروفا فكافئوه فإن لم تستطيعوا فادعوا له"

لا يسعنا في هذا المقام إلا أن نحمد الله عز و جل و نثني عليه كما ينبغي لجلال وجهه وعظيم سلطانه، أن أنعم علينا بنعمة العلم، وعلى توفيقه لنا لإتمام هذا العمل

والصلاة والسلام على أشرف المرسلين سيدنا وحبيبنا محمد ﷺ

نتقدم بجزيل الشكر والامتنان إلى الأستاذ المشرف الدكتور عابد علي الذي كان نعم الموجه وخير المرشد، الذي لم يبخل علينا بنصائحه وإرشاداته بل وحتى وقته وكانت ثمار مجهوداته هاته المذكرة العلمية القيمة

كما لايفوتنا أن نقدم كامل الشكر والتقدير لكل أساتذة جامعة ابن خلدون وعلى رأسهم أساتذة الإدارة المالية والى كل القائمين على المكتبة خاصة الأخ رئيس مصلحة البحث والتوجيه رويمل إسماعيل والأخ عطفي زين العابدين والأخت هاجر على كل ما قدموه لنا طيلة مشوارنا الدراسي كما لا ننسى عاملة النظافة الأخت الفاضلة عاصي فتيحة

كما نقدم تشكراتنا البالغة لكل عمال مؤسسة سوتريفيت على ما قدموه لنا من معلومات خصيصا الأخ الفاضل والمشرف علينا هناك "بكار"والأخت المحترمة"أمينة"

شكرا لكل طلبة الإدارة المالية

الاهداء

إلى رمز الكفاح في حياتي

إلى من تجرع الكأس فارغا ليسقيني قطرة حب

إلى من كلت أنامله ليقدم لنا لحظة سعادة

إلى من حصد الأشواك عن دربي ليمهد لي طريق العلم

إلى القلب الكبير أبـــي الغـــــــالي

إلى من وضعت الجنة تحت أقدامها

إلى من كان دعاءها و رضاها عني سر نجاحي

إلى من أرضعتني الحب والحنـــــــان

إلى رمز الحـــب وبلســـم الشفاء

إلى القلب النـــاصع بالبياض "امـــي الغاليـــة"

إلى القلوب الرقيقة والنفـــوس البريئة إخوتي "محمد" "أحمد"" خالد" وإلى الكتاكيت "بوطباق عبد الرحمان"،"نعال عبد الرحمان"

إلى الأصدقاء الأوفياء "بوطباق مريم"، "زروقي جهاد"، "سعدي سماح"، "محوز أحلام"، "مختاري خليدة"، "درقاوي نوال" "بوزار أسماء"

إلى زهرتي الوحيدة التي أسكرتني بعطرها طوال المسار الدراسي إلى من كانت بمثابة

الأختي الغالية " آيت يحياتن نورة"

إلى ربيع أختي لم تلدها أمي "بن زيد زهية"

إلى من أعتز بصداقتهم "عيـــسى"، " رضـــوان"، "يوســـف"، "عبد الرحمان"، "خليل"

إلى الأصدقاء الذين شغلتني عنهم الرسالة أحيانا و حجبتني عنهم أحيانا أخرى

إلى كل من تحملهم ذاكرتي ولا تحملهم مذكرتي

إليك يا من تتصفح مذكرتي الآن

الإهداء

الحمد لله الذي أعاننا بالعلم وزيننا بالحلم وأكرمنا بالتقوى أهدي هذا العمل إلى:

إلى من كلله الله بالهيبة والوقار... إلى من سعى وشقى لأنعم بالراحة والهناء... الذي علمني أن أرتقي سلم الحياة بحكمة وصبر... إلى من أحمل إسمه بكل إفتخار "أبي الغالي" رحمه الله.

إلى من جعل الجنة تحت أقدامها... إلى ملاكي في الحياة... إلى معنى الحب والحنان... إلى بسمة الحياة وسر وجودي... إلى من كان دعائها سر نجاحي وحنانها بلسم جراحي... إلى أغلى الحبايب "أمي الحبيبة".

إلى من بهم أكبر وعليهم أعتمد... إلى شموع تنير ظلمة حياتي... إلى من بوجودهم أكتسب قوة ومحبة لاحدود لها إلى إخوتي "مختار ، واضح، بشير، أحمد، بختة، خليدة،حكيمة".

إلى من ساندوني وكانو في مقام الوالدين " بلحوسين بلقاسم" و"بن جعفر عابدية"

إلى من أرى التفاؤل في أعينهم والسعادة في ضحكتهم إلى براعم الغد

"رميسة، أيوب، يوسف، رحيل، سجود، أسيل، بشرى، تيمة ، عبد الوكيل، عبد الغاني"

إلى من ولدتهم لي الحياة ولم تلدهم لي أمي إلى ينابيع الصدق الصافي

"رفيق، توفيق، ميمونة، سهلة، نورة، حياة، عيسى، رضوان، يوسف، خليل"

إلى زميلتي ورفيقتي وحبيبتي وأختي الغالية

" بوطباق خالدية "

إلى كل من عرفتهم، صادقتهم، أحببتهم وصادفتهم وإلى كل من حملتهم ذاكرتي ولم تحملهم مذكرتي

بن زيد زهية

قائمة المحتويات

عنوان	رقم الصفحة
الفهرس	
قائمة الجداول والأشكال	X - I
مقدمة	أ-د
الفصل الأول: مدخل لإدارة الجودة والجودة الشاملة	
تمهيد	2
المبحث الأول: ماهية الجودة	3
المطلب الأول مفهوم الجودة وأهدافها	3
المطلب الثاني: تكاليف الجودة وطرق تخفيضها	6
المطلب الثالث: حلقات الجودة وطرق التحسين	11
المبحث الثاني: تأصيل إدارة الجودة الشاملة	19
المطلب الأول: مفهوم إدارة الجودة الشاملة وتطورها	19
المطلب الثاني: رواد ومسؤولية إدارة الجودة الشاملة	25
المطلب الثالث: أهمية وأهداف إدارة الجودة الشاملة	31
المبحث الثالث: آليات تطوير الجودة الشاملة	34
المطلب الأول: مبادئ إدارة الشاملة ومزايا تطبيقها	34
المطلب الثاني: متطلبات ومراحل تطبيق إدارة الجودة الشاملة	36
المطلب الثالث: معوقات تطبيق والأخطاء الشائعة في ذلك	40
خلاصة الفصل الأول	43
الفصل الثاني: مجالات ضبط جودة المنتج	
تمهيد	46
المبحث الأول: ماهية المنتج	47

المطلب الأول: تعريف المنتج وأنواعه	47
المطلب الثاني: دورة حياة المنتج وخصائصه	51
المطلب الثالث: العوامل المؤثرة في المنتج وكيفية تحسينه	56
المبحث الثاني: جودة المنتج	58
المطلب الأول: مفهوم جودة المنتج ومستوياته	58
المطلب الثاني: أهمية وأبعاد جودة المنتج	64
المطلب الثالث: عناصر جودة المنتج ومقومات تحقيقها	68
المبحث الثالث: ضبط جودة المنتج	69
المطلب الأول: مفهوم واهداف الجودة	69
المطلب الثاني: وظائف الرقابة على جودة المنتج	73
المطلب الثالث: أساليب وأدوات الرقابة على جودة المنتج	76
خلاصة الفصل الثاني	85
الفصل الثالث: مخطط السيطرة	
تمهيد	87
المبحث الأول: مخطط السيطرة	88
المطلب الأول: مفهوم وفوائد مخطط السيطرة	88
المطلب الثاني: أنواع وتحليل خرائط المراقبة	92
المطلب الثالث: متطلبات وخطوات تصميم لوحة السيطرة	94
المبحث الثاني: خرائط الجودة للمتغيرات	97
المطلب الأول: مفهوم وأهداف خرائط الجودة للمتغيرات	97
المطلب الثاني: خرائط المراقبة للمتغيرات لإحجام المجموعات الجزئية غير المتغيرة	99
المطلب الثالث: خرائط المراقبة للمتغيرات لإحجام المجموعات الجزئية المتغيرة	106

المبحث الثالث: خرائط المراقبة للصفات، الجمع التراكمي وتحليل مقدرة العمليات	**111**
المطلب الأول: خرائط المراقبة للصفات	**111**
المطلب الثاني: عموميات حول خرائط الجمع التراكمي	**116**
المطلب الثالث: تحليل مقدرة العمليات	**121**
خلاصة الفصل الثالث	**134**
الفصل الرابع: دراسة تطبيقية في مؤسسة سوتريفيت	
تمهيد	**135**
المبحث الأول: نبذة تاريخية عن المؤسسة	**136**
المطلب الأول: تقديم المؤسسة سوتريفيت وفروعها.	**136**
المطلب الثاني: الهيكل التنظيمي للمؤسسة ونوعية منتجاتها	**137**
المطلب الثالث: مراحل الإنتاج وسياسة الجودة داخل المؤسسة	**143**
المبحث الثاني: قياس جودة المنتجات الصناعية باستخدام مخطط السيطرة للمتغيرات	**145**
المطلب الأول: قياس جودة المنتجات الصناعية باستخدام خريطة المتوسط الحسابي	**145**
المطلب الثاني: قياس جودة المنتجات الصناعية باستخدام خريطة المدى	**162**
المطلب الثالث: قياس جودة المنتجات الصناعية باستخدام خريطة الانحراف المعياري	**164**
المبحث الثالث: قياس جودة المنتجات الصناعية باستخدام مخطط السيطرة للصفات	**171**
المطلب الأول: قياس جودة المنتجات الصناعية باستخدام خريطة نسبة عدم	**171**

المطابقة (P-chart)	
المطلب الثاني: قياس جودة المنتجات الصناعية باستخدام خريطة عدد غير المطابقات (c-chart) و (U-chart)	**173**
المطلب الثالث: قياس جودة المنتجات الصناعية باستخدام خريطة الجمع التراكمي (CUSUM)	**177**
خلاصة الفصل الرابع	**185**
خاتمة	**186**
قائمة المراجع والملاحق	

الرقم	الشكل	الصفحة
(1-1)	الجودة من وجهة نظر المستهلك والمنتج	05
(2-1)	تكاليف الجودة	06
(3-1)	علاقة الجودة مع التكاليف	09
(4-1)	دالة الخسارة لتاكوجي	11
(5 -1)	أسلوب عمل داخل حلقات الجودة	13
(6 -1)	علاقة تحسين الجودة بالتكاليف	17
(7 -1)	فوائد حلقات الجودة وفرق التحسين	18
(8-1)	نظريةZ اليابانية	22
(9 -1)	متابعة عملية الإنتاج	22
(10 -1)	العوامل المحددة لعملية الإنتاج	23
(11-1)	دورة Deming	26
(12 -1)	ثلاثية جوران للجودة	28
(13-1)	مسؤولية الجودة	30
(14-1)	خطوات تطبيق إدارة الجودة الشاملة	40
(1-2)	المكونات الأساسية للمنتج	49
(2-2)	دورة حياة المنتج	53
(3-2)	خصائص المنتج بمفهومها العام	54
(4-2)	العناصر الأساسية للجودة	59
(5-2)	عمليات التصميم	60
(6-2)	علاقة جودة التصميم، الأداء والإنتاج بالإدارة الرئيسية في المنشأة	62
(7-2)	نظام الرقابة على الجودة	71
(8-2)	مراحل قبول المواد الداخلة	75

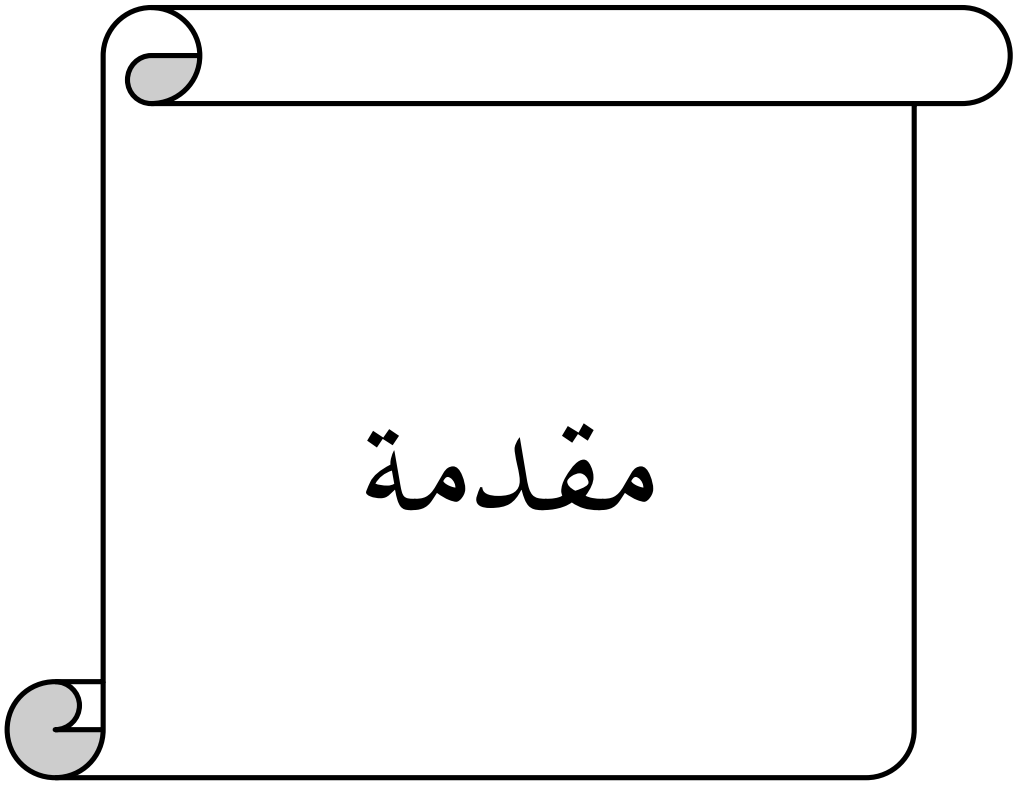
(9-2)	مبدأ باريتو	78
(10-2)	مخطط باريتو	79
(11-2)	خريطة عظمة السمكة	80
(12-2)	خريطة التدفق	84
(1-3)	شكل خريطة المراقبة	90
(2 -3)	تحسين العملية باستخدام خريطة المراقبة	91
(3 -3)	حالات تحليل خرائط الرقابة	94
(4 -3)	مؤشر المقدرة يساوي الواحد	122
(5 -3)	مؤشر المقدرة أكبر من الواحد	123
(6 -3)	مؤشر المقدرة أقل من الواحد	123
(7 -3)	نسب عدم المطابقة باستخدام التوزيع الطبيعي	131
(1-4)	خريطة المتوسط الحسابي بدلالة متوسط المدى	145
(2-4)	خريطة المراقبة بعد استبعاد العينة رقم 12	147
(3-4)	خريطة المراقبة بعد استبعاد العينات الثلاث 11 ،12 و14	149
(4-4)	خريطة المتوسط الحسابي بدلالة الانحراف المعياري	151
(5-4)	خريطة المراقبة بعد استبعاد العينة رقم12	153
(6-4)	خريطة المتوسط الحسابي بدلالة الانحراف المعياري	155
(7-4)	خريطة المراقبة بعد استبعاد العينة رقم12	157
(8-4)	منحنى خاصية التشغيل	158
(9-4)	منحنى خاصية التشغيل لتقييم أداء خريطة الوسط الحسابي	159
(10-4)	خريطة متوسط المدى	161
(11-4)	خريطة المدى (بدلالة الانحراف المعياري المشترك)	162

(12-4)	خريطة الانحراف المعياري (بدلالة متوسط الانحراف المعياري)	164
(13-4)	خريطة المراقبة للانحراف المعياري (بدلالة متوسط الانحراف المعياري بعد استبعاد العينة رقم 13)	166
(14-4)	خريطة الانحراف المعياري (بدلالة الانحراف المعياري المشترك)	168
(15-4)	خريطة نسبة عدم المطابقة (P-chart)	170
(16-4)	خريطة عدد غير المطابقات (c-chart)	172
(17-4)	خريطة عدد غير المطابقات(U-chart)	174
(18-4)	خريطة الجمع التراكمي بطريقة رأس البداية $(K=0.50, h=04)$	177
(19-4)	خريطة الجمع التراكمي بطريقة رأس البداية $(K=0.50, h=05)$	177
(20-4)	خريطة الجمع التراكمي(V Mask) عند المجموعة الجزئية 10	178
(21-4)	خريطة الجمع التراكمي(V Mask) عند المجموعة الجزئية 15	179
(22-4)	خريطة الجمع التراكمي(V Mask) عند المجموعة الجزئية 20	179
(23-4)	خريطة الجمع التراكمي(V Mask) عند المجموعة الجزئية 25	180
(24-4)	تحليل مقدرة العمليات	182

قائمة الجداول:

الرقم	الجدول	الصفحة
(1-1)	أنواع كلف الجودة	08
(2-1)	المكونات الثلاثة لمفهوم إدارة الجودة الشاملة	20
(3-1)	التطور التاريخي لمفهوم إدارة الجودة الشاملة	24
(4-1)	رواد إدارة الجودة	25
(1-3)	بعض التحويلات المستخدمة للحصول على طبيعة المتغيرات	29
(1-4)	القياسات09 المختلفة لإنتاج للشركة	143
(2-4)	قيم المتوسط الحسابي والمدى	144
(3-4)	قيم المتوسط الحسابي والمدى بعد استبعاد العينة 12	146
(4-4)	قيم المتوسط الحسابي والمدى بعد استبعاد العينة 11 و12 و14	148
(5-4)	قيم المتوسط الحسابي والانحراف المعياري	150
(6-4)	قيم المتوسط الحسابي والانحراف المعياري بعد استبعاد العينة 12	152
(7-4)	قيم المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومربع الانحرافات	154
(8-4)	قيم المتوسط الحسابي والانحراف المعياري بعد استبعاد العينة 12	156
(9-4)	مخرجات منحنى متوسط الدورة	159
(10-4)	قيم المدى العام	160
(11-4)	قيم الانحراف المعياري	163
(12-4)	قيم الانحراف المعياري بعد استبعاد العينة 13	165
(13-4)	قيم الانحراف المعياري المشترك	167
(14-4)	الأخطاء الإنتاجية في مدة 25 يوم	169
(15-4)	عدد المنتجات المعيبة سنة 2017	171
(16-4)	عدد الأخطاء المنتجة في اليوم	173

(17-4)	قياسات مختلفة	175


مقدمة

مقدمة:

تعتبر الجودة الشاملة ظاهرة عالمية توليها المؤسسات اهتماما خاصا بل الوظيفة الأولى وفلسفة إدارية لأي منظمة تمكنها من الحصول على ميزة تنافسية والبقاء والاستمرار في ظل المتغيرات البيئية المتلاحقة وقد ظهرت كنتيجة حتمية للتطورات التي شهدتها الجودة وهي مهمة أساسية لجميع الأفراد العاملين في المنظمة كما أنها لا تقتصر على العاملين في حقول النوعية فقط بل تعني الإسهام الفعال للنظام الإداري والتنظيمي بكافة عناصره لتحقيق الكفاءة الاستثمارية للموارد وتحقيق الإشباع الأمثل للمستهلك الأخير.

أما المؤسسات على اختلاف أنواعها و خاصة المؤسسات الإنتاجية فتشهد تغيرات سريعة وجذرية ومتتابعة أصبحت الجودة والجودة الشاملة السمة الغالبة على بيئة العمل المحيطة بها حيث تلهث جميع المؤسسات الإنتاجية على اختلاف أحجامها إلى تحقيق الجودة الشاملة في ظل التنافس العالمي على إنتاج مواد ذات جودة عالية وتنافسية راقية.

فالاهتمام بالجودة الشاملة أصبح ظاهرة عالمية توليها المؤسسات اهتماما بالغا وذلك للوصول إلى الأجود والأفضل ما نجم عنه تحسين في نوعية المنتج ومستوى الأداء،فهي إذا صيحة من صيحات العصر العلمية التي نالت اهتماما كبيرا من قبل مديري المؤسسات الإنتاجية والخدمية كحد سواء فضلا عن الباحثين والأكاديميين كأسلوب إداري ناجح ومتطور في عصرنا الحالي كونه فلسفة متقدمة في مجال الإدارة.

وقد أصبح تركيز جل المؤسسات على جودة المنتج بحد ذاته ما دفعها إلى السعي نحو فهم معنى مصطلح إدارة الجودة الشاملة وتعميمه على جميع أفراد المؤسسة مع محاولة تحقيقه بعد ما أصبح في بؤرة التأثير القوي في تقرير حاضر ومستقبل المؤسسات ولما لها من دور فعال وهام تلعبه في تحسين أداء المؤسسة والتميز فيه بالإضافة إلى تحقيق موقع تنافسي متميز في السوق،وقد أيقنت غالبية المؤسسات في الوقت الحاضر عدم إمكانية الاستمرار في السوق دون تبني إستراتيجية فعالة تقودها نحو جودة منتجاتها وبشكل قابل للاستمرار.

وتبرز أهمية جودة المنتج بسبب التقدم الحاصل في التكنولوجيا والذي مس جميع النواحي المتعلقة بالعملية الإنتاجية ما يفرض على المؤسسة مواكبة هذه التطورات للوصول إلى منتج يضاهي وينافس ما تقدمه المؤسسات الأخرى سواء في الداخل أو الخارج،وقد أثار موضوع قياس جودة المنتجات جدل الكثير من الباحثين فاتفقوا على ضرورة قياس جودة المنتجات كأحد مداخل الأساسية لتطوير الجودة وتحسينها في المؤسسات الإنتاجية واختلفوا في كيفية قياسها حيث تعتبر بعض آليات القياس التي وضعها علماء الإحصاء والرياضيات مثل جوزيف جوران، فيليب كروسبي، الياباني تاكوشي، الفريد باريتو، بوالتر شيوارت، نماذج احصائية دقيقة لازالت تعمل حتى يومنا هذا.

ونجد من بين هذه الأساليب الإحصائية والكمية المستخدمة في معرفة جودة المنتج النموذج الإحصائي الذي وضعه الأمريكي بوالتر شيوارت والمعروف بخرائط الجودة و خرائط السيطرة **control chart** الذي يعتبر من بين الوسائل المستخدمة لضبط العملية إحصائيا **Statistical Process Control** فباستخدام خرائط المراقبة يمكن متابعة أداء العمليات اليومية بشكل مستمر وكذا تحليل أداء المنظمة،كما أن تحليل مقدرة العمليات يعتبر جزء أساسي من برنامج تحسين الجودة و تقاس مقدرة العملية بحساب عدة مؤشرات في ذلك تعرف بمؤشرات المقدرة **Capabiliti Indice**

و لمعالجة موضوع الدراسة تم طرح الإشكالية التالية:

الإشكالية الرئيسية:

كيف يتم تطبيق الأساليب الإحصائية في معرفة مستوى ضبط جودة المنتجات التي تقدمها المؤسسات الجزائرية بالاعتماد على خرائط المراقبة في ذلك.

- وبغرض تسهيل البحث والدراسة وبالاعتماد على ما ورد في المقدمة وللإجابة على هذه الإشكالية قمنا بإدراج الأسئلة الفرعية التالية:

الاسئلة الفرعية:

- ما المقصود بالجودة والجودة الشاملة.
- ما هو المنتج وما معنى جودته.
- ما المقصود بخرائط السيطرة ،ما هي أنواعها وكيف يمكن قياسها.
- وهل يمكن ضبط جودة المنتج باستخدام خرائط الرقابة "مخطط السيطرة"،و ما هي مقدرة العمليات وكيف يمكن قياسها.

فرضيات الدراسة:

في ضوء العرض السابق لمشكلة البحث و المتعلقة بكيفية ضبط جودة المنتج باستخدام خرائط الرقابة في المؤسسات الجزائرية وتحديد الشروط الكفيلة بإنجاح هذا التطبيق يمكن صياغة الفرضيات التالية بهدف اختبار صحتها أم لا في تحقيقها على أرض الواقع.

الفرضيات:

- إن الاعتماد على خرائط السيطرة يمكن من تحديد ومعالجة الانحرافات الموجودة في العملية الإنتاجية وعليه فهي وسيلة فعالة لضبط جودة المنتجات وبالتالي تحقيق رضا الزبائن بأدنى التكاليف و أقصى الأرباح.
- مخططات السيطرة طريقة فعالة لقياس جودة المنتجات بصفة دقيقة وباستمرار.

- خرائط السيطرة للمتغيرات أفضل طريقة إحصائية لضبط المتغيرات الوصفية،أما خرائط السيطرة للصفات فهي طريقة إحصائية مثلى لضبط المتغيرات الكمية و خرائط السيطرة للجمع التراكمي أنجع طريقة إحصائية لضبط المتغيرات على المدى القصير.

- يمكن تحليل مقدرة العمليات من مقارنة أداء مختلف التي ليس لها وحدة قياس ويتم ذلك بالاستعانة بمؤشرات تسمى بمؤشرات المقدرة.

أهمية الدراسة:

تتجلى القيمة العلمية والأهمية العملية لهذا البحث في كونه يركز على المجالات الرئيسية التالية:

- الأهمية العلمية للبحث يساهم في إثراء المكتبة فهو يوضح معالم الجودة، الجودة الشاملة وجودة المنتج في المؤسسات الإنتاجية وخرائط الرقابة المستخدمة في ذلك لأن جل الدراسات والمذكرات والرسالات أبرزت أهمية الجودة والجودة الشاملة في المؤسسات الخدماتية وأهملت المؤسسات الإنتاجية رغم اعتبارها المحرك الأساسي لاقتصاد أي دولة.

- الأهمية البالغة لموضوع جودة المنتج وفائدته وكيفية الوصول إليه عن طريق تطبيق الأساليب الإحصائية وخرائط ضبط الجودة.

- تحسيس مسؤولي المؤسسات بأهمية تطبيق أساليب وأدوات الرقابة على المنتج في المؤسسة وذلك بمقارنة نتائجهم بالنتائج المتوصل إليها بعد تطبيق تلك الأساليب

- الرغبة في تجسيد الإطار النظري لموضوع بحثنا على أرض الواقع خاصة مع اشتداد المنافسة في الأسواق وفي نفس المجال بين المؤسسات الإنتاجية المحلية وبروز مؤسسات أجنبية تسعى لذلك أيضا.

أهداف الدراسة:

- إبراز أهمية المؤسسات الإنتاجية من جهة والإحاطة بمفاهيم الجودة والجودة الشاملة وكذا جودة المنتج من جهة أخرى.

- تسليط الضوء على الدور الهام الذي تلعبه خرائط السيطرة في ضبط جودة المنتج وإعطاء وصف شامل لمراحل الجودة في المؤسسة.

- إظهار مكانة الرقابة على المنتج وخرائط الرقابة خاصة خريطة الجمع التراكمي في المؤسسات الإنتاجية.

- تسليط الضوء على مدى مساهمة ضبط جودة المنتج في تحقيق الأرباح وتقليل التكاليف داخل المؤسسة.

أسباب اختيار الموضوع:

هناك جملة من الأسباب دفعتنا لاختيار هذا الموضوع نوردها كما يلي:

- تزايد الاهتمام في الآونة الأخيرة بجودة المنتج والدور الذي تلعبه في تحسين أداء المؤسسة.

- درجة الأهمية التي تكتسبها الرقابة على الجودة في المؤسسة الإنتاجية حيث أنها لا تترك أي مجال لأي عيب أو انحراف في المنتج النهائي.
- كل الأبحاث التي تناولت موضوع الجودة لم تتطرق لجودة المنتج وأساليب ضبطه.
- الرغبة في التركيز على أسلوب كمي والمتمثل في خريطة الجمع التراكمي،مع السعي وراء اكتساب خبرة شخصية في هذا الموضوع.

المنهج المتبع وأدوات الدراسة:

للإجابة على الإشكالية المطروحة واختبار صحة الفرضيات من عدمها اعتمدنا على المنهج التاريخي لسرد مختلف التطورات والمراحل المتعلقة بمفاهيم الجودة عبر الزمن كما استعنا بالمنهج الوصفي التحليلي الذي يسمح بوصف نظام الرقابة على الجودة ووضع جودة المنتج.

ولقد قمنا باستغلال مختلف المراجع الموجودة بالمكتبة كالكتب،المؤتمرات،الملتقيات،المجلات والدراسات السابقة في الجانب النظري لدراستنا.

أما من حيث الجانب التطبيقي فقد اعتمدنا على المعلومات المقدمة من طرف المؤسسة محل الدراسة .

حدود الدراسة:

هناك حدود مكانية وأخرى زمانية تقيدنا بها في دراستنا كالتالي:

- **الحدود المكانية:** مؤسسة تحويل المنتجات الطويلة **sotrefeet** بزعرورة.
- **الحدود الزمانية:** قمنا بالدراسة بمؤسسة **sotrefeet** خلال الفترة الممتدة من 18 فيفري 2018 إلى 18 ماي 2018 وتم الاعتماد على ما تحصلنا عليه من المعلومات بالمؤسسة محل الدراسة والمتعلقة بشهر فيفري لسنة 2018.

صعوبات الدراسة:

لا تخلو أي دراسة من العراقيل فخلال قيامنا بإعداد هذا البحث صادفتنا صعوبات وعراقيل مختلفة نذكرها في النقاط التالية:

- من الجانب النظري تمثلت العراقيل في :

أ- نقص المراجع بالمكتبة.

ب- وجود خلط كبير بين مصطلحي الجودة وإدارة الجودة وكذا مصطلحي الرقابة على الجودة ومراقبة الجودة.

ج- هناك خلط بين الأساليب و بين الأدوات الإحصائية المستخدمة في ضبط الجودة.

د- قلة المذكرات التي تتناول موضوع الجودة الشاملة خاصة من ناحية الأساليب الإحصائية وبالضبط في ما يتعلق بخرائط الجمع التراكمي.

- من الجانب التطبيقي تمثلت العراقيل في:

أ- غياب التواصل التام بين إدارة الجامعة وإدارة المؤسسات بمختلف أنواعها ما يشكل حاجز أمام الطلبة للقيام بالدراسة التطبيقية في أي مؤسسة.

ب- عدم إعطاء أهمية لحاملي الشهادات الجامعية واستقبالهم من الوهلة الأولى وعدم النظر إليهم على أنهم إطارات الغد في أي مؤسسة على حد سواء.

ج- صعوبة وجود مؤسسة إنتاجية استقبلتنا من المرة الأولى.

د- الوقت الذي يعتبر من القيود التي حالت بيننا وبين التعمق أكثر في هذا الموضوع.

الدراسات السابقة:

من خلال دراستنا هاته فإنه رغم تعدد المراجع التي اهتمت بموضوعي الجودة والجودة الشاملة ولكنه وللأسف لم نجد إلا القليل فيما يخص خرائط ضبط الجودة خاصة الأنواع الثلاثة لها والتي كانت محور موضوع بحثنا "ضبط جودة المنتج باستخدام خرائط المراقبة"،إلا مرجع واحد بكليتنا لا يسمن ولا يغني من جوع وقد تطرق هذا الأخير إلى القيام بدراسة تحت عنوان "قياس جودة الخدمات المصرفية باستخدام مخطط السيطرة دراسة حالة البنك الوطني الجزائري وكالة تيارت 540 "والتي كانت للطالب ميدون العربي وكانت هذه الدراسة في مؤسسة خدماتية وليست إنتاجية وهي مقدمة لنيل شهادة الماستر بكلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير جامعة ابن خلدون تيارت – دراسة حالة البنك الوطني الجزائري وكالة تيارت 540- استخدم فيها الطابع الوصفي التحليلي لمناقشة الإشكالية الرئيسة المطروحة والمتمثلة في "هل يمكن قياس جودة الخدمات البنكية باستخدام مخطط السيطرة".

وقد توصل إلى:

- خرائط الجودة للصفات تستخدم إذا كان المتغير قابل للقياس الكمي، بينما تستخدم خرائط الجودة للمتغيرات إذا كان المتغير غير قابل للقياس الكمي.

- الدراسة التطبيقية لخرائط الرقابة من أهم الأساليب الإحصائية المستخدمة لمراقبة جودة وهي وسيلة لكشف الأخطاء في العملية الإنتاجية و الخدماتية ومعالجتها.

- أما الدراسة الثانية: فكانت تحت عنوان"قياس جودة المنتجات باستخدام خرائط الرقابة – دراسة حالة مؤسسة الاسمنت -بسعيدة- و كانت من إعداد الطالبين رحماني مراد و بلقرع ياسين، تحت جناح الإشكالية الرئيسية"ما مدى استخدام خرائط مراقبة الجودة في مراقبة مطابقة جودة المنتج في شركة الاسمنت سعيدة وقد كانت نتائج هذه الدراسة أن خرائط الرقابة أداة دقيقة لمراقبة جودة المنتجات وذلك لأنها تمكننا من معرفة إن كانت جودة المنتج مطابقة أو غير مطابقة للمواصفات.

وتتميز دراستنا عن الدراسة الأولى بأننا قمنا ببحث حول ضبط جودة المنتج باستخدام خرائط الرقابة

وأن دراستنا كانت في مؤسسة إنتاجية عكس الأولى فرغم تطرقها لخرائط الرقابة إلا أنها كانت في مؤسسة خدماتية كما أنها لم تتطرق للنوع الثالث "خرائط الرقابة الجمع التراكمي" ولا لتحليل مقدرة العمليات.

وتميزت دراستنا عن الدراسة الثانية انها عنيت فقط بخرائط الجودة للمتغيرات ولم تتطرق لباقي الأنواع ولا لتحليل مقدرة العمليات وقد اعتمدت هذه الدراسة على برنامج ال **spss** لتحليل مخرجات العمليات أما نحن فقد اعتمدنا على برنامج ال **minitab16 .**

وكانت إضافتنا في هذه الدراسة أننا تطرقنا لخرائط الجمع التراكمي وتحليل مقدرة العمليات واستخدمنا برامج مختلفة فيها كبرنامج الفيزيو **visio**، برنامج **mathype**، وبرنامج ال **minitabe**

هيكل الدراسة:

للتفصيل أكثر في موضوعنا "ضبط جودة المنتج باستخدام خرائط المراقبة"وللإجابة على الإشكالية المطروحة وإثبات صحة الفرضيات من عدمها قمنا بتقسيم هذا البحث إلى أربعة فصول كالتالي :

- الفصول الثلاثة الأولى اهتمت بالجانب النظري واعتمدنا فيه على المنهج التحليلي الوصفي بغية استعاب ما تم التطرق إليه .
- أما الفصل الرابع فقد خصصناه للجانب التطبيقي لإسقاط الدراسة النظرية ميدانيا على مستوى المؤسسة.

في الفصل الأول:

تم التطرق إلى دراسة شاملة فيما يتعلق بموضوعي الجودة والجودة الشاملة وذلك بغية التعرف على مفهوم و أهداف كل منهما،كما تناول هذا الفصل تكاليف الجودة وطرق تخفيضها، حلقات الجودة وطرق التحسين.

أما فيما يتعلق بالفصل الثاني:

فتم تقسيمه إلى ثلاثة أجزاء تناول الجزء الأول ماهية المنتج من خلال تعريفه وذكر أنواعه ،وفي الجزء الثاني تناول جودة المنتج من خلال التطرق إلى المفهوم ،المستويات ،الأبعاد الأهمية وعناصر جودة المنتج وكذلك مقومات تحقيقه،أما الجزء الثالث فتم فيه التعرف على ضبط أو الرقابة على جودة المنتج خلال مفهومها والتعريج على نظام الرقابة وكذا ذكر أهداف الرقابة على المنتج وأخيرا معرفة الأساليب والأدوات المستخدمة في الضبط أو الرقابة على جودة المنتج.

أما في الفصل الثالث:

فتم فيه في الجزء الأول التعرف على مخطط السيطرة ،مكوناته الشكل البياني له ،متطلبات وخطوات تصميمه ،و أنواعه الثلاثة أما الجزء الثاني فكان مخصص لخرائط الجودة للمتغيرات بذكر مفهومها وأهدافها مع التطرق إلى شرح رياضي وإحصائي لكل من خرائط المراقبة للمتغيرات لأحجام المجموعات الجزئية المتغيرة

و غير المتغيرة و في الجزء الثالث و الأخير فاشتمل على مفهوم خرائط الجودة للصفات وذكر أنواعها الأربعة ثم تم المرور على خرائط الجمع التراكمي وصولا إلى تحليل مقدرة العمليات بالاستعانة بمؤشرات المقدرة.

وفي الفصل الرابع:

تمت دراسة تطبيقية في مؤسسة تحويل المنتجات الطويلة **sotrefeet** بزعرورة من خلال إعطاء صورة توضيحية ونبذة تاريخية عن هذه الشركة وكذا ذكر مختلف منتجاتها ومراحل الإنتاج فيها وسياسة الجودة داخلها إضافة إلى محاولة ضبط جودة المنتج من خلال استخدام خرائط المراقبة على منتجاتها.

الفصل الأول:

مدخل لإدارة الجودة

والجودة الشاملة

تمهيد:

نظرا إلى التحولات التي شهدها العالم ولا زال يشهدها،خاصة في الجانب الاقتصادي من ارتفاع ملحوظ في عدد المؤسسات على اختلاف مجالات نشاطها ومع تحرر التجارة وزيادة المنافسة بين المنتجين كل هذا أدى بالمؤسسات إلى البحث عن الوسيلة التي تمكنهم من الحفاظ على الحصة السوقية والصمود في وجه المنافسة سواء على المستوى المحلي أو الدولي فكان السبيل الوحيد والحل الامثل لذلك هو انتهاج ما يسمى بإدارة الجودة الشاملة.

فالتحدي الذي يواجه المؤسسات على اختلاف أنواعها في عالم اليوم هو كيفية النجاح في بيئة تتسارع فيها التحولات والتغيرات حيث تزداد حدة المنافسة يوما بعد يوم، ما دفع بالمؤسسات إلى البحث عن التميز والتفوق بين نظيراتها بالاتجاه نحو التسابق إلى التحسين والتطوير والابتكار والتجديد في كل ما تقوم به المنظمة من أنشطة حيث أصبحت الجودة هي العنصر الفارق في تحديد مراكز المنظمات في الأسواق.

وللتفصيل أكثر في موضوع الجودة والتطورات التي عرفتها وصولا بها إلى الجودة الشاملة وآليات تطبيقها تم تقسيم هذا الفصل الى ثلاثة مباحث رئيسية كالتالي:

المبحث الأول: ماهية الجودة

المبحث الثاني: تأصيل إدارة الجودة الشاملة

المبحث الثالث: آليات تطبيق إدارة الجودة الشاملة

المبحث الأول:ماهية الجودة

يعتبر مصطلح الجودة مصطلح كثير التداول إذ لا يعني بمفهومه الشائع الأفضل،بل هي توفر خصائص وصفات في المنتج تشبع احتياجات وتوقعات العميل، فالاهتمام بها قديم للغاية، فمفهومها المتداول حديثا متعلق بالمنتج وكيفية إرضاء الزبون وتحقيق احتياجاته وتوقعاته حاضرا ومستقبلا،ولمعرفة المعنى الحقيقي لها سلطنا الضوء على بعض التعريفات وأهدافها، والتكاليف الناجمة عنها وكيفية تخفيضها مع ذكر حلقات الجودة وطرق تحسينها.

المطلب الأول: مفهوم الجودة وأهدافها

تعد الجودة الركيزة الأساسية والبنية التحتية لتحقيق الجودة الشاملة ولتحديد ماهية الجودة تم التطرق في هذا المطلب إلى مفهوم الجودة وأهدافها.

أولا: مفهوم الجودة

الجودة من وجهة نظر ديننا الحنيف: هي القيام بأداء العمل بإتقان وعلى الوجه المطلوب والمقبول كما أمرنا الله ورسوله ﷺ لقوله "إن الله يحب إذا عمل أحدكم عملا أن يتقنه " رواه أبو يعلى و البهيقي وقال الله عز وجل "الذي خلق الموت والحياة ليبلوكم أيكم أحسن عملا وهو العزيز الغفور ". [1]

ويمكن تعريف الجودة على أنها: مجموعة الصفات والخصائص للسلعة أو الخدمة التي تؤدي إلى قدرتها على تحقيق الرغبات وقد عرفت الجودة عدة تطورات لتصل في النهاية للجودة الشاملة كالتالي:

في المرحلة الأولى:كانت الجودة تعني جودة المنتج وذلك عن طريق الاهتمام بتخفيض نسبة الإنتاج،أداء العمل صحيحا من المرحلة الأولى،قياس تكلفة الإنتاج المعيب،تحفيز عمال الإنتاج للقيام بشروط الجودة.

وفي المرحلة الثانية: ارتبطت الجودة بإشباع رغبات العميل،وذلك بالاقتراب منه و تفهم حاجاته وتوقعاته جعل كل القرارات أساسها العميل.

أما في المرحلة الثالثة:اتخذت الجودة كعامل في المنافسة عن طريق جعل السوق أساس كل القرارات،الاقتراب من السوق والعملاء أكثر من المنافسين ،التعرف على المنافسين ومحاولة التميز عليهم،البحث عن أسباب انصراف العملاء.[2]

[1]- ريمة بن بايرة، دراسة أثر الجودة على تكاليف المنتج، مجلة الأبحاث الإقتصادية ، جامعة البليدة 2، العدد14، جوان2016، ص 233

[2]- راضية بوزيان،إدارة الجودة الشاملة ومؤسسات التعليم العالي،مركز الكتاب الأكاديمي عمان ،الأردن، الطبعة الأولى2015، ص ص 27-28

كما يمكن أن تعبر الجودة عن أشياء كثيرة تختلف حسب الاستخدام كما يلي: [1]

الجودة تعني تحسين العملية: إن الحديث عن تحسين الجودة يكون بالسؤال المهم كم تكلف،والحكمة التقليدية تشير إلى أن الجودة تعني تكلفة أعلى تكلفة فيليب كروسبي في كتابه **"الجودة مجانا"** أشار إلى أن الجودة لا تكلف شيئا بل لها مردود فعند تحسين الجودة تقل التكاليف، وهذا ما ينتج عنه تحسين العملية وخفض التلف يحسن الجودة ويؤدي لخفض التكلفة.

الجودة تعني تحسين المنتج: وهذا هو الأكثر عرضة لسوء الفهم لأنه قد يؤدي لرؤية الجودة بلغة المنتجات، إن إضافة الخصائص للمنتج يزيد التكلفة ولكن السعر الأعلى قد لا يعني جودة أعلى من منظور الزبون فعادة ما يبحث الزبائن عن المنتج الذي يفي بحاجاتهم بأسعار أدنى وليس بأسعار أعلى لهذا لابد من مراعاة الموازنة بين التكلفة التي يتطلبها تحسين جودة المنتج وبين قيمتها للزبون للإيفاء بحاجاته.

امتلاك الوقت: في الحقيقة الجميع لديه وقت ولكن لا يحسن استخدامه بحكمة فالجودة الجيدة بقدر ما تتطلب الوقت الكافي لعملها فإنها توفر الكثير من الوقت فالجودة الرديئة في الإنتاج تقود إلى إعادة العمل والاستبدال وأعباءه وزبائن مفقودين وسمعة أقل وهذا كله هدر لوقت العمل والتسليم بعد فوات الأوان.

الجودة هي الابتكار: إن الابتكار هو الذي يأتي بمنتجات جديدة وهاته الأخيرة أصبح لها دورة حياة أقصر وهي الاستجابة الجديدة الأفضل لحاجات الزبون سواء في ظل تأكيد أن "الحاجة أم الاختراع" أو عن طريق تقديم منتجات أصغر "الصغير جميل" أجما وأفضل في الاستخدام بما يرضي الزبون .

وعرفها **Heizer** على أنها قدرة المنتج أو الخدمة والتي تولد قدرة لإشباع الحاجات المعلنة أو الضمنية.[2]

ويعرفها ديمنج **Deming** بتعريف مختصر ولكنه يكاد يجمع التعريفين إذ يقول أن الجودة هي تحقيق احتياجات وتوقعات المستفيد حاضرا ومستقبلا.[3]

ويمكن إعطائها تعريف آخر: الجودة هي أداء العمل بطريقة صحيحة بما يمكن العميل (سواء المستهلك لسلعة أو متلقي لخدمة) من حصوله على متطلباته، واعتزاز مقدمي السلعة أو الخدمة بعملهم وبالسلع وبالخدمات التي يقدمونها.[4]

---

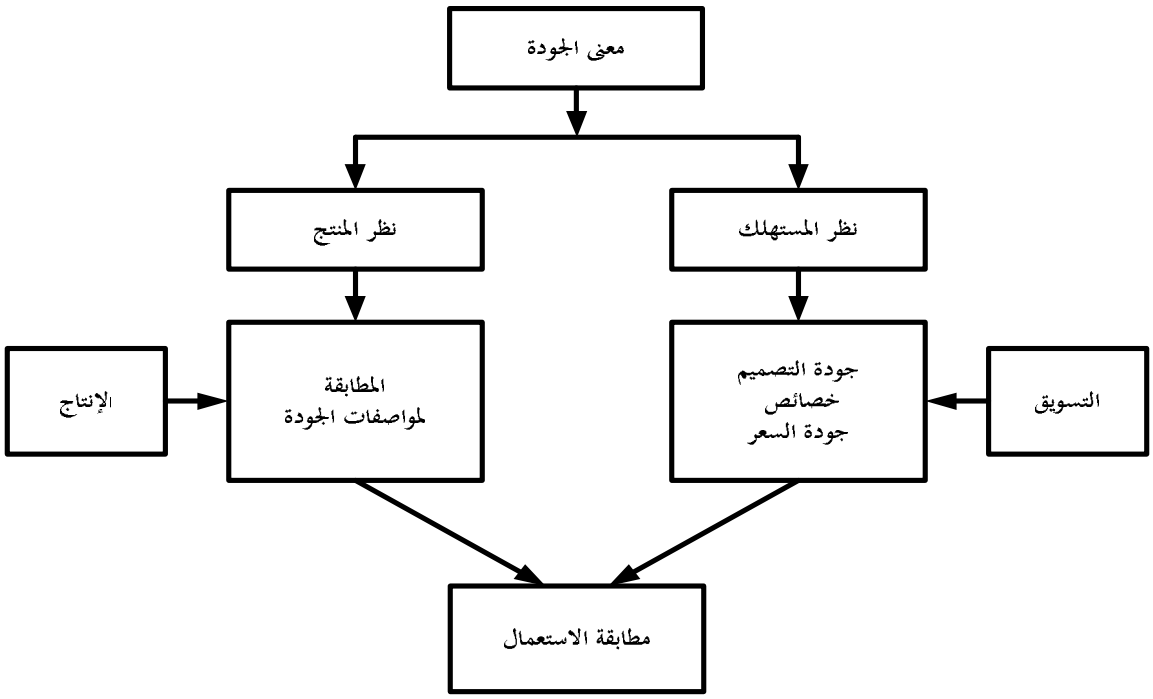
[1]- نجم عبود نجم، إدارة الجودة الشاملة في عصر الأنترنت، دار الصفاء للطباعة والنشر والتوزيع، عمان- الأردن، الطبعة الأولى، 2010، ص ص 27 - 28

[2]- متناوي محمّد،قلش عبد الله، دور نظام إدارة الجودة الشاملة في تحسين القيمة المدركة للعميل بقطاع الخدمات، ملتقى دولي، جامعة شلف، 13و14 ديسمبر2011

[3]- محمود عبد الفتاح رضوان، إدارة الجودة الشاملة، إدارة الجودة الشاملة TQM فكر وفلسفة، المجموعة العربية للتدريب والنشر، الطبعة الأولى، القاهرة –مصر، ص 14

[4]- مدحت أبو النصر، أساسيات إدارة الجودة الشاملة، دار الفجر للنشر والتوزيع، القاهرة- مصر، الطبعة الأولى، 2008، ص ص 63- 64

الشكل رقم (1-1): الجودة من وجهة نظر المستهلك والمنتج



المصدر: مؤيد الفضل، حاكم محسن مُحَّد، إدارة الإنتاج والعمليات، دار زهران للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان-الأردن،2012، ص33

ثانيا: أهداف الجودة

تتعدد وتتنوع أهداف الجودة ونذكر منها ما يلي: [1]

1- تقديم المنتجات والخدمات للمستفيدين بما يحقق احتياجاتهم ويتفق مع توقعاتهم؛

2- تحسين كفاءة العمليات في المؤسسة بما يحقق تخفيض تكلفة الأداء وتقليل الوقت المستغرق في الأداء؛

3- تحسين أسلوب تقديم المنتجات للمستفيدين وتقديم خدمات جديدة أفضل وأسرع للوفاء باحتياجات الزبائن؛

4- مواكبة حركة التحسين والتطوير في أساليب تقديم المنتجات والخدمات؛

5- التحسين المستمر في كافة مرافق وعمليات ومستويات المؤسسة؛

6- تأكيد المركز التنافسي للمؤسسة ،بناء،تنمية وتفعيل قدراتها التنافسية في مواجهة تطورات السوق والمنافسين؛

7- ضمان استكمال المؤسسة للمقومات التي تؤدي إلى التميز.

[1]- ناصر نوال، دور التسويق الداخلي في تحسين جودة المنتج، مذكرة تدخل ضمن متطلبات نيل شهادة مستر، بسكرة،2012-2013، ص78

المطلب الثاني: تكاليف الجودة وطرق تخفيضها

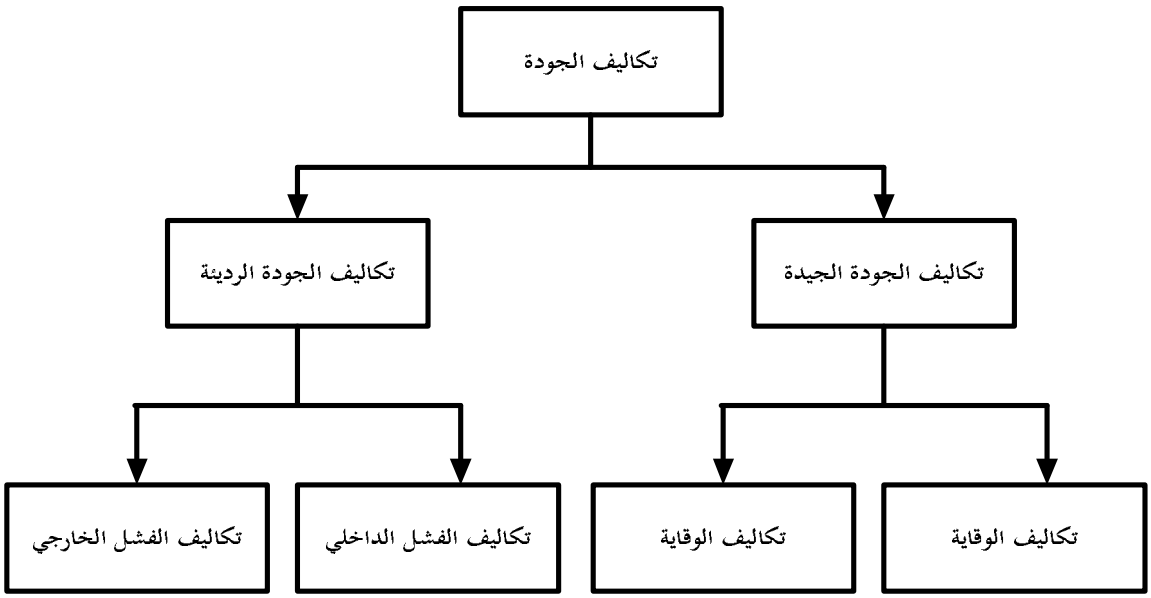
الجودة كغيرها سلاح ذو حدين بالنسبة للمؤسسة المنتجة فهي تمكنها من تحسين منتجاتها وتكسبها سمعة جيدة بالإضافة الزيادة في مبيعاتها، إلا أنها وفي المقابل تنجم عنها عدة تكاليف ومصروفات تتحملها المؤسسة من أجل إنتاج سلعة جيدة أو تقديم خدمة ملائمة فما على المؤسسة إلا محاولة تخفيضها لتلك التكاليف مقابل تحقيق جودة عالية وهذا ما تم التطرق إليه في هذا المطلب.

أولا: تكاليف الجودة

تعتبر تكاليف الجودة مجموع التكاليف التي يتم إنفاقها في المؤسسة الإنتاجية لضمان تقديم المنتج للمستهلك حسب متطلباته ورغباته، وعليه هي مجموع التكاليف التي يتحملها المنتج والمتعلقة بتحديد مستوى جودة المنتج وتحقيقه والتحكم فيه وتقييم مدى مطابقة مواصفات المنتج ومتطلبات ورغبات المستهلك.[1]

وتختلف نوعية التكاليف حسب نوعية الجودة فهناك تكاليف **الجودة الجيدة** وتكاليف **الجودة الرديئة** كما هو موضح في الشكل الموالي:

الشكل رقم(1-2): تكاليف الجودة



المصدر: ناضم حسن عبد السيد، محاسبة الجودة مدخل تحليلي، دار الثقافة للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان- الأردن، 2009،ص 58.

[1]- ريمة بن بايرة، مجلة الأبحاث الاقتصادية، مرجع سابق، ص 237

1- تكاليف الوقاية: وهي الكلف المتعلقة بمنع الانحرافات في الجودة قبل حصولها وتشمل: كلف إدارة الجودة وتخطيط النظم، تدريب الجودة، تخطيط الجودة(العمل الهندسي للرقابة على الجودة، فحص المدخلات في التشغيل والمخرجات، تحليل بيانات الجودة، تخطيط المشتريات، ودراسات المعولية)، معدات القياس والرقابة على الجودة،عد وإحصاء المواد.

2- تكاليف التقييم :وهي الكلف المترافقة مع تدقيق الجودة المتحققة ومدى مطابقتها للمواصفات وتشمل:كلف الاختبار، الفحص، دراسات الجودة، اختبار وفحص المدخلات و القبول المختبري، تدقيق العمل، خدمات القياس المختبري، تهيئة الاختبار والفحص، الاختبار والفحص للمواد، المصادقة الخارجية، الصيانة، مراجعة هندسة الإنتاج، الاختبار الميداني.[1]

3- تكاليف الإخفاق الداخلي: هي جميع التكاليف المرتبطة بالمنتج الذي أخفق إنتاجه في مطابقة مواصفات الجودة وتم اكتشافها في المنشأة قبل خروجها للمستهلك، وهي تشمل الأمثلة التالية:

- تكاليف إعادة التفتيش والاختبار للمنتجات داخل الشركة.[2]
- تكاليف تصنيف المنتجات المعيبة إلى فئة يمكن إصلاحها عن طريق إعادة التشغيل وفئة لا يمكن اصلاحها أو خردة.
- تكاليف إعادة التشغيل.
- تكاليف الفاقد (الهالك) التي لا يمكن إصلاحها.
- تكاليف حل المشكلة أو تحليل الخطأ.
- تكاليف إصابة العاملين والتعويضات المترتبة عنها.

4- تكاليف الإخفاق الخارجي :هي مجموع تكاليف المنتج المعيب الذي يتم اكتشافه بعد التسليم للعميل أو المستهلك، وهو يتضمن الأمثلة التالية:

- تكاليف معالجة شكاوي العملاء.
- استبدال المنتجات المعيبة.
- الامتيازات.
- الخسارة في المعيبات.
- تكاليف تحمل المسئولية الناتجة من الحوادث.
- تكاليف دفع الضمانات والتعويضات. [3]

[1]- نجم عبود نجم، مدخل إلى إدارة العمليات، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان- الأردن، الطبعة الأولى، 2015 ص ص 409- 410

[2]- سونيا محمد البكري، إدارة الجودة الكلية، دار الجامعية، الطبعة الأولى، الإسكندرية- مصر، 2002، ص 63

ويمكن إظهار أنواع التكاليف السابقة في الجدول التالي:

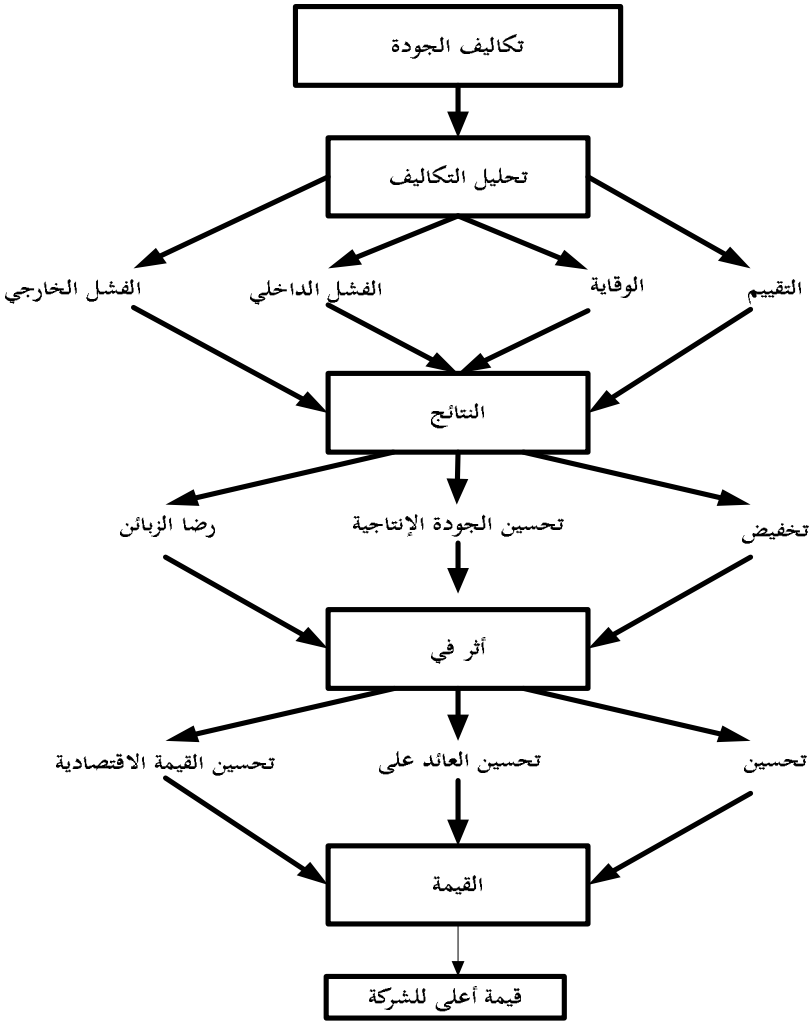
جدول(1-1): أنواع كلف الجودة

كلف الجودة الجيدة	كلف الجودة الرديئة "كلف غير ظاهرة"
لف الوقاية الناجمة عن: +ك - تخطيط الجودة - التدريب والتطوير - ضمان جودةتصميم جيدة - السيطرة على وتحسين المعالجة - تحسين الجودة عن طريق التعاون مع المجهزين والزبائن	كلف الفشل الداخلي الناجمة عن: - التالف الذي لايمكن معالجته - إعادة تصنيع المعاب - العائد المفقود نتيجة الفقرات التالفة - إعادة فحص واختبار مايعاد صنعه - تأخير عملية الإنتاج - صيانة الآلات - تدريب أو استبدال العامل
كلف التقويم الناجمة عن: - فحص واختبار الفقرات المجهزة ونصف المجهزة المصنعة والمنتجات النهائية - صيانة آلات الفحص والاختبار - تحديد ظروف تشغيل الزبون للمنتج - عمل وتدريب ملاك السيطرة على الجودة	كلف الفشل الخارجي الناجمة عن: - خدمة الزبون أثناء مدة الضمان - فقدان مبيعات مستقبلية - حوادث المنتج منها أجور دفع وتضرر سمعة المنظمة

المصدر: إيثار عبد الهادي آل فيحان، إدارة الإنتاج والعمليات، بغداد،العراق الطبعة الأولى 2011، ص29

وللجودة علاقة وطيدة مع التكاليف والشكل التالي يوضح ذلك:

الشكل رقم(1-3): علاقة الجودة مع التكاليف



المصدر:ناظم حسن عبد السيد، محاسبة الجودة مدخل تحليلي، مرجع سابق، ص189.

وتكون تكلفة الوقاية ذات علاقة طردية مع نسبة الوحدات المطابقة، في حين أن تكاليف الإخفاق (الداخلي والخارجي) تكون ذات علاقة عكسية مع نسبة الوحدات غير المطابقة، أي أن الوحدات غير المطابقة تؤدي إلى زيادة كبيرة في تكاليف الإخفاق.

ثانيا: تخفيض التكاليف

يتضمن مفهوم النظرة التقليدية إلى الجودة أن الجودة الأعلى تعني تكلفة أكثر وكتب "فيليب كروسبي " في كتابه "الجودة الأعلى " أن الجودة الأعلى تؤدي إلى تخفيض التكلفة وتحقيق الأرباح ويذكر أن المبادئ الأساسية في إدارة الجودة الشاملة أداء العمل الصحيح من الوهلة الأولى ما يطلق عليه "الأخطاء الصفرية " التي تكون نتيجة انتشار الثقافة بين العاملين فيما يتعلق بضرورة الوقاية من الوقوع في الأخطاء أثناء العمل[1] بالإضافة إلى التذكير وعدم النسيان، وبالتالي تجنب الجودة الرديئة، ويتم تقليل التكاليف بإتباع عدة خطوات أهمها:

[1]- سلمان زيدان، إدارة الجودة الشاملة الفلسفة ومداخل العمل، دار المنهج للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان – الأردن، ص ص 233- 234

1- جمع المعلومات عن التكاليف:

- يتم جمع المعلومات اللازمة عن تكاليف الجودة بعدة طرق بالتنسيق بين دائرتي الجودة والمحاسبة في المنظمة بالاعتماد على مصادر عديدة منها الجداول ،المحاضرات ،الجلسات ،الاجتماعات ، تقارير المصروفات ، سجلات الدوام ، قوائم الشراء وغيرها ....

- وتسعى الإدارة إلى تحقيق مجموعة من الأهداف من خلال جمع المعلومات عن تكاليف الجودة وتصنيفها وتحليلها وتفسيرها وتتمثل أهم هذه الأهداف في:

أ- إظهار أهمية الأنشطة المتعلقة بالجودة أمام الإدارة بالتعبير عنها بالأرقام؛

ب- إظهار تأثير الأنشطة المتعلقة بالجودة على نتائج أعمال المنظمة وأرباحها؛

ج- المساعدة في تحديد فرص التحسين في الدوائر والعمليات؛

د- توفير إمكانية عمل مقارنة مع الدوائر الأخرى أو المنظمات الأخرى؛

هـ- توفير معلومات عن التكلفة لأهداف تتعلق بأنظمة الحوافز في المنظمة.

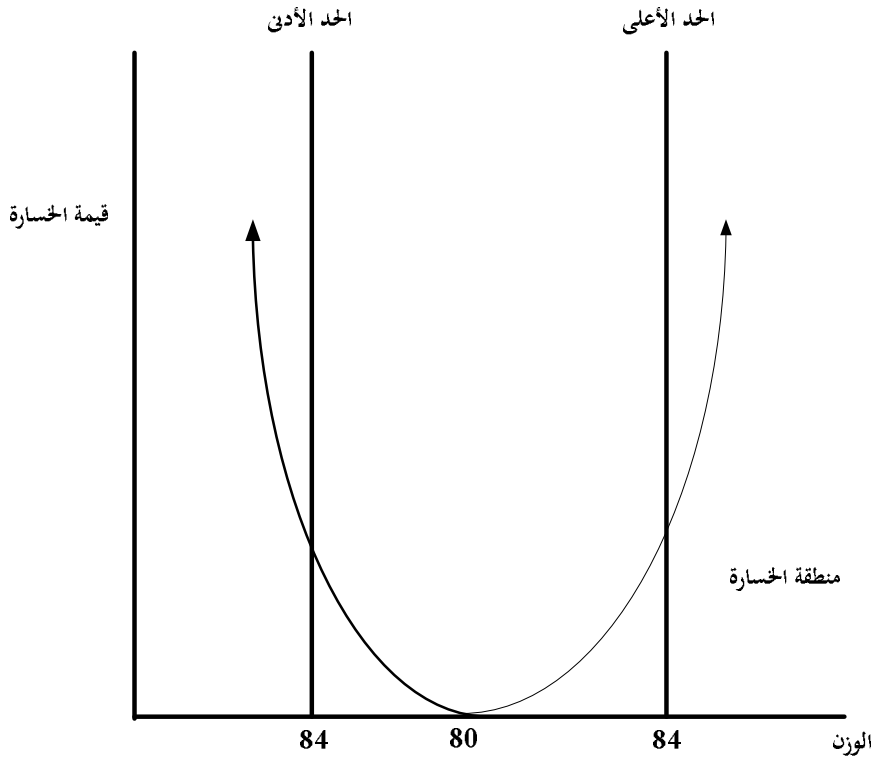
قد تزداد تكاليف الوقاية وتكاليف التقويم بعد تطبيق إدارة الجودة في المنظمة ولكن ما يعوض هذه الزيادة وبدرجة أكبر هو الانخفاض في كل من تكاليف الفشل الداخلية والخارجية.

2- دالة خسارة الجودة

قام **جينيش تاكوجي** بالتركيز على التصميم الجيد للمنتج وتصميم العمليات بشكل جيد أيضا، ليكسبها الحصانة ضد أي انحرافات عن الجودة المطلوبة للمنتج،وإهتم أيضا بالبيئة الخارجية وقياس جودة المنتج من وجهة نظر الزبائن فالجودة تؤثر على المجتمع إما على شكل عوائد أو على شكل خسارة يعاني منها المجتمع وقد عرف **تاكوجي** الجودة أنها تفادي الخسارة التي قد يسببها المنتج للمجتمع، بعد شحنه هذه الخسارة لا تقتصر فقط على خسارة الشركة نتيجة تكلفة العادم أو إعادة العمل أو الكفالة ،ولكنها تشمل كذلك خسارة المجتمع ممثلة في إضاعة الوقت والجهد وعدم رضا الزبائن عن أداء المنتج وفقدان ثقتهم فيه، وبسبب المنتج غير الجيد الذي يعكس انحرافا عن المواصفات الموضوعة وضع **تاكوجي** دالة لقياس خسارة المجتمع إذ أنها تشير إلى أن تخفيض حجم التذبذب حول الهدف يؤدي إلى تقليل الخسارة وبالتالي التحسين في الجودة.[1]

[1]- سلمان زيدان، إدارة الجودة الشاملة الفلسفة ومداخل العمل ،مرجع سابق،ص ص 234-238.

الشكل رقم (1-4): دالة الخسارة لتاكوجي



المصدر: مُحَمَّد عبد العلي النعيمي، راتب جليل صويص، غالب جليل الصويص، مقدمة في إدارة الجودة الشاملة للإنتاج والعمليات والخدمات، دار اليازوري ،الطبعة الأولى، عمان – الأردن، ص 45

المطلب الثالث: حلقات الجودة وطرق التحسين

إن تحقيق منهجية الجودة الشاملة لا يتم إلا من خلال عمل الفريق وروح التعاون وأهم ما يجسد ذلك هو حلقات تحسين الجودة التي تقوم على اكتشاف المشاكل وتحليلها ووضع حلول مناسبة لها، فقد أثبتت هاته الأخيرة مدى فعاليتها في التحسين المستمر للجودة ورفع الإنتاجية وتخفيض التكاليف.

أولا : حلقات الجودة

1-1 مفهومها : هي عبارة عن جماعات صغيرة من العمال تخصص جزء من الوقت لكشف وتحليل وحل المشاكل المتصلة بالجودة في حدود مسؤوليتها.[1]

ويقول كايرو ايشيكاوا والذي يعتبر الأب الحقيقي لحلقات الجودة: أنها مجموعة صغيرة من العاملين تتراوح بين 4 و 7 عمال على إن يكون انضمامهم لحلقات الجودة تطوعيا وهي تهتم بالتعرف بالمشاكل التي يواجهونها في أعمالهم وإيجاد الحلول المناسبة لها لتطوير الأداء وتحسينه، ومراعاة البعد الإنساني في العمل،

[1]- قدور لبراو، دور إدارة الجودة الشاملة في تحسين أداء العاملين في المؤسسة الاقتصادية الجزائرية، مذكرة لاستكمال متطلبات شهادة ماستر أكاديمي، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الشهيد حماه لخضر، الوادي- الجزائر، 2014-2015، ص 38

وإبراز القدرات الإنسانية، واعتبار حلقات الجودة مكملة لمدخل إدارة الجودة الشاملة باستهدافها التحسين المستمر.[1]

1-2- أهداف حلقات الجودة:

قام اتحاد علماء المهندسين اليابانيين بتحديد أهداف حلقات الجودة والتي تتمثل في: [2]

- الاستفادة الكاملة من قدرات وكفاءة الموارد البشرية الموجودة في المؤسسة؛
- تحسين نتائج أعمال المؤسسة من خلال تغيير جو العمل فيها؛
- تطوير شعور الانتماء إلى المجموعة في بيئة العمل؛
- الاهتمام الجدي للعاملين وبالتالي إظهار إبداعاتهم وقدراتهم ومواهبهم؛
- ربح الوقت من خلال انشغال المدير بالوظائف الأكثر أهمية وترك المشكلات الأقل أهمية للتكفل بها؛
- تنمية أداء المشرفين على جميع المستويات الإدارية وإبراز السيمة القيادية لها؛
- بناء الثقة ما بين أعضاء التنظيم في كافة المستويات؛
- زيادة شعور العاملين بولائهم والتزامهم اتجاه المؤسسة وخلق الوعي بالجودة والإنتاجية لديهم؛
- تشجيع الإبداع لدى العمال وزيادة قدراتهم بخلق نوع من التحدي التشويق والتنوع في المهام المنسوبة إليهم.

1-3- أهمية حلقات الجودة:

يمكن تناول أهمية أو الفوائد التي تكتسبها المنظمة من جراء تبني أسلوب حلقات الجودة كعمل لأداء أنشطتها المختلفة ويمكن تناولها وفق الآتي: [3]

1- زيادة إلتزام العاملين بالمشاركة واتخاذ القرارات: تعمل حلقات الجودة على تغيير بيئة عمل المنظمة، وذلك من خلال مشاركة العاملين باتخاذ القرارات وبالتالي تأكيد الإلتزام بتحقيق الأهداف، وهذا ينعكس أيضا في تطوير الأداء ومن ثم تحسين منتجات المنظمة؛

2- القدرة على حل المشاكل: تساهم حلقات الجودة في زيادة قدرة العاملين على تحديد وتحليل مشاكل العمل ومن ثم محاولة إيجاد حلول لها وهذا ما يساعد في إتاحة الوقت الكافي لإدارة المنظمة لانجاز المزيد من الأعمال؛

---

[1]- قويدر عياش، مدخل ادارة الجودة الشاملة كمحدد للاداء المتميز في المنظمات، المؤتمر العالمي الدولي حول الاداء المتميز للمنظمات والحكومات، جامعة ورقلة، مارس 2005، ص 229

[2]- قدور لبراوي، دور تحسين إدارة الجودة الشاملة في تحسين أداء العاملين في المؤسسة الاقتصادية الجزائرية، مرجع سابق، ص 37

[3]- قاسم نايف علوان، إدارة الجودة الشاملة ومتطلبات الآيزو 9001:2000،دار الثقافة للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 2009، عمان – الأردن،ص ص 132-133

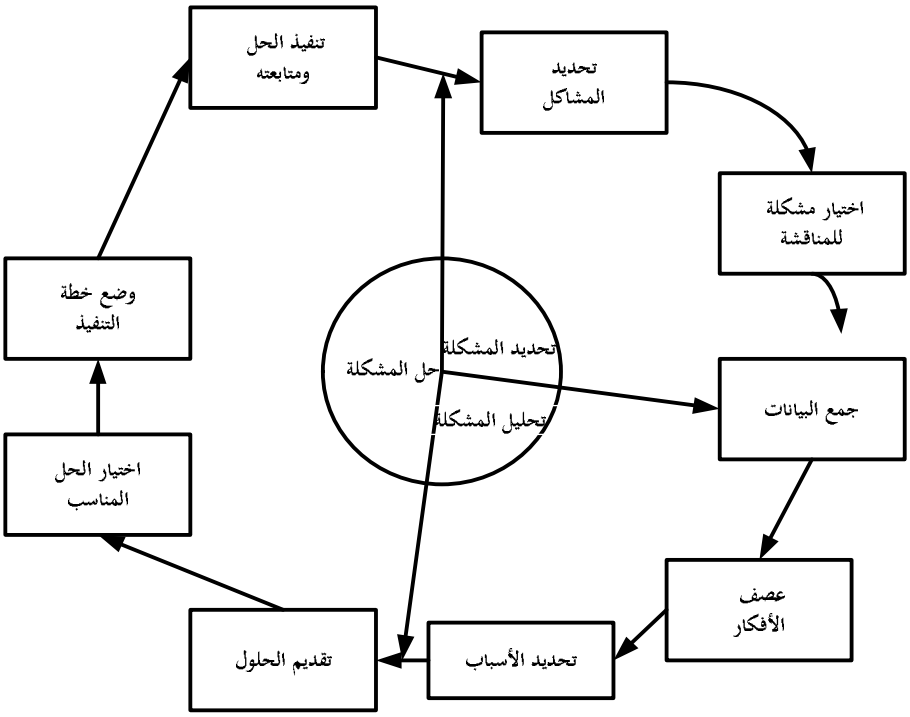
3- زيادة ولاء العاملين للمنظمة: تساهم حلقات الجودة في زيادة شعور العاملين بالمشاركة بالعمل وتحقيق الرقابة الذاتية للعامل ويساعد ذلك في زيادة ولائهم و إلتزامهم تجاه المنظمة وكذلك اتجاه أهدافها؛

4- تنمية وتطوير أداء المشرفين في جميع مستويات المنظمة و إبراز صفة القيادة فيهم؛

5- زيادة دافعية ،معنوية العاملين وبناء الثقة بين جميع العاملين في المنظمة؛

6- تساهم حلقات الجودة في الاستفادة القصوى من الموارد البشرية في المنظمة من خلال مشاركتهم في حل مشاكل العمل وبما يساعد في تحقيق أهداف المنظمة.[1]

شكل رقم (1- 5): أسلوب عمل داخل حلقات الجودة



المصدر: قاسم نايف علوان، مرجع سابق، ص 33

ثانيا: التحسين المستمر للعمليات

إن المنظمات بكافة أنواعها وعلى اختلاف أهدافها تبقى دائما بحاجة إلى التحسين المستمر في عملياتها وأنشطتها ومنتجاتها، فحاجات الزبون وتوقعاته متغيرة باستمرار والبيئة الخارجية تتغير كذلك بمرور الزمن فكل منظمة تحاول أن تحسن باستمرار وتقلل من العيوب في منتجاتها حتى تستطيع أن تعتمد في وجه المنافسة القوية في السوق، والتحسين لا ينفذ مرة واحدة بل يجب أن تبذل جهوده باستمرار لأن هناك دائما فرصا للتحسين.

ومن أهم المداخل المعروفة في مجال تصميم مراحل عملية التحسينات المستمرة هي:[2]

[1]- قاسم نايف علوان، إدارة الجودة الشاملة ومتطلبات الآيزو 9001:2000، ص 133

[2]- صلاح الدين حسن السيسي، إدارة الجودة الشاملة شهادة ISO ، مرجع سابق، ص 40

2-1- ثلاثية جوران

تتألف عملية التحسين المستمر من وجهة نظر **جوران** من ثلاثة مكونات أساسية:

- التخطيط: ينطوي التخطيط للجودة على تطوير البضائع والأنظمة والعمليات اللازمة ويتم ذلك بخطوات:

تحديد فئة الزبائن المستهدفة، التعرف على حاجات الزبائن، تطوير البضائع والمنتجات بما يتناسب وحاجات الزبائن، تطوير العمليات والأنظمة بحيث تسمح للمنظمة أن تنتج هذه البضائع، تطوير الخطط بحيث تتلاءم مع المستويات التشغيلي؛ [1]

- رقابة الجودة:

تتعلق رقابة الجودة باختبار ومقارنة نتائج الاختبار بالمتطلبات الأساسية للزبائن واكتشاف أية انحرافات ومن ثم تصحيحها وتقوم الإدارة باستخدام التغذية العكسية كأسلوب هام لمعرفة مدى تلبية المنتج لمتطلبات الزبائن وفي هذا الإطار يعتمد بكثرة على أدوات الضبط الإحصائي؛

- التحسين:

هدف هذه العملية إلى الوصول إلى مستويات أداء أعلى من مستويات الأداء الحالية، وتتضمن إنشاء فرق للعمل وتزويدها بالموارد اللازمة لأعمالها، مع العلم أن جهود التحسين يجب أن تكون مستمرة بدون أي توقف أو تباطؤ في العمل وبذل الجهود؛[2]

2-2- المنهج العلمي:

يصفه scholtes أنه اتخاذ القرارات بناءا على مجموعة من البيانات وتحليل جذور أسباب المشكلة، والبحث عن حلول دائمة بدلا من الاعتماد على حلول مؤقتة[3] ويتكون الإطار العام لهذه الطريقة من سبع مراحل وهي:

المرحلة الأولى: تحديد الفرص

الهدف الأساسي من هذه العملية هو اقتناص الفرص المتاحة للتحسين وتتكون هذه المرحلة من جزأين هما تحديد المشكلة وتكوين الفريق، فتحديد المشاكل يحاول أن يجيب على سؤال ماهية المشكلة والإجابة تؤدي إلى المشاكل التي أمامها احتمال أكثر للتحسين وتحتاج لحل؛ [4]

[1]- صلاح الدين حسن السيسي، إدارة الجودة الشاملة شهادة ISO ، مرجع سابق، ص 40

[2]- سلمان زيدان، إدارة الجودة الشاملة، مرجع سابق، ص ص 243-244

[3]- صلاح الدين حسن السيسي، إدارة الجودة الشاملة شهادة ISO ، مرجع سابق، ص 41

[4]- سلمان زيدان، إدارة الجودة الشاملة، مرجع سابق، ص ص 244-248

المرحلة الثانية: تحديد النطاق

بالإضافة إلى تحديد المشكلة فإن هذه المرحلة تتطلب وضع قواعد واضحة للفريق من حيث السلطة الممنوحة له وكيفية تكوينه ومن أهم أعضاءه الرقابة، التوجيه لعمليات الفرق والموارد المحددة لها؛

المرحلة الثالثة: تحليل العمليات الحالية

يتمثل الهدف هنا في فهم العملية وكيفية الأداء والأنشطة الهامة المطلوبة لتقرير المقاييس المطلوبة وجمع البيانات وتحديد الزبائن والموردين و المدخلات؛

المرحلة الرابعة: وضع تصور للعمليات المستقبلية

الهدف منها هو وضع حلول للمشكلة والتوصيات الخاصة بالحل الأمثل لتحسين العمليات ويمكن اقتراح التحسين من خلال إحدى الطرق الثلاثة التالية:

1- اقتراح عمليات جديدة وهذه العملية تعتبر ابتكارا وتحديدا شاملا؛

2- دمج مجموعة من العمليات معا والهدف خلق عملية أحسن؛

3- تعديل الطريقة الحالية أي أداء العمليات والوظائف بطريقة أحسن؛

المرحلة الخامسة : تنفيذ التغيير

الهدف من هذه المرحلة إعداد الخطة للتنفيذ والحصول على موافقة لتنفيذ عمليات التحسين ويتضمن التقرير الخاص بتنفيذ الخطة الجديدة ما يلي:

1- ماذا الذي سيتم عمله؛

2- كيف سيتم العمل؛

3- متى سيتم العمل؛

4- من سيقوم بالعمل؛

5- أين تنفيذ العمل.

وبعد الحصول على موافقة لجان الجودة فمن المرغوب فيه الحصول على نصائح وتغذية عكسية من مديري الدوائر والأقسام و فرق العمل والأفراد الذين سوف يتأثروا بالتغيير مما يساعد في تطوير التزامات بالتحسين؛

المرحلة السادسة: استطلاع التغيرات أو التحقق منها

يتم في هذه المرحلة متابعة وتقييم التغيرات عن طريق متابعة فعالية جهود التحسين من خلال جمع البيانات ومراجعة التقدم الذي حصل ومن المهم تشجيع القياس المستمر باستمرار جهود التقييم للوصول إلى التحسين المستمر، وفي بعض الأحيان يتم إحداث التغير بصفة مبدئية على نطاق محدود مع أهمية التذكير بأهمية أن يجتمع الفريق بصفة دورية خلال هذه المرحلة لتقيم النتائج ولمعرفة ما إذا كانت المشاكل قد تم [1]

[1]- سلمان زيدان، إدارة الجودة الشاملة، مرجع سابق، ص ص 244-248

حلها أم لا، إلى جانب توثيق عمليات الرقابة والعمليات وتوثيق نظام الجودة؛

المرحلة السابعة: التحسين المستمر

الهدف من المرحلة الأخيرة هو الوصول إلى مستوى تحسين معين من أداء العمليات وبغض النظر عن مدى جهود التحسين المبدئية إلا أن عمليات التحسين لابد وأن تستمر، بل يجب على الإدارة أن تنشأ النظام الذي يكفل ويساعد على تحديد التحسين المستقبلي ويتابع الأداء بالنسبة للزبون الداخلي والخارجي، فالتحسين المستمر يعني عدم الاكتفاء بأداء الوظيفة بطريقة جيدة ولكن بذل جهد أكبر لتحسين الأداء. [1]

2-3- الطريقة اليابانية للتحسين المستمر الكايزن

الكايزن: هو منهج ياباني للتحسين المستمر المتراكم، حيث تعني Kai التغيير، وتعني كلمة Zen الجيد وبذلك تعني كلمة الكايزن إحداث التغيرات للأفضل بشكل مستمر. [2]

وطريقة الكايزن تتلخص في إجراءات التحسينات المستمرة في كل المجالات وفي جميع الأوقات وتشتمل على العناصر التالية: [3]

1- التركيز على الزبون؛

2- روح التعاون وعمل الفريق؛

3- التوقيت المطلوب لحلقات الجودة؛

4- علاقات الإدارة مع العاملين؛

5- استخدام التكنولوجيا في العمل.

وكل هذه العناصر تتفاعل مع بعضها البعض ولتطبيق هذه الطريقة يستخدم المدخل الياباني المعروف بخطة الخطوات الخمسة : [4]

- الفرز؛
- الترتيب المنهجي؛
- تنظيف مكان العمل؛
- التعقيم الشامل؛
- الانضباط الذاتي.

---

[1]- سلمان زيدان، إدارة الجودة الشاملة، مرجع سابق، ص ص 244-248

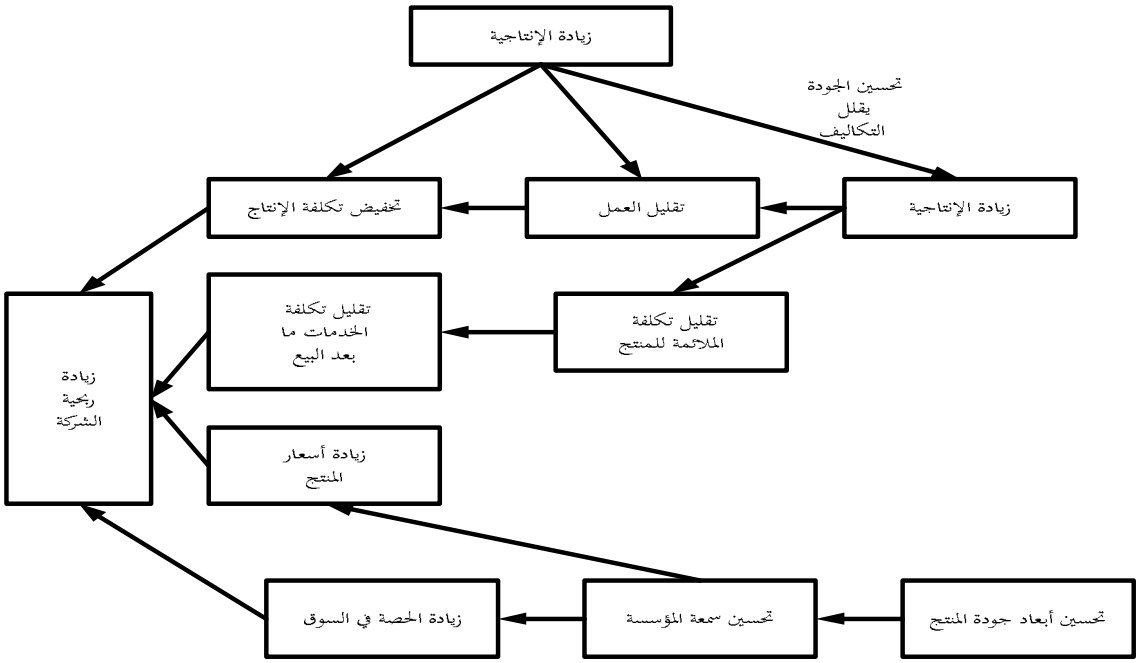
[2]- صلاح الدين حسن السيسي، تطوير إدارة الشركات لتحقيق إدارة الجودة الشاملة شهادة iso، ص 42

[3]- سلمان زيدان، إدارة الجودة الشاملة، مرجع سابق، ص 248

[4]- احمد بن عيشاني، ادارة الجودة الشاملة (T. Q. M) في المؤسسات الفندقية في الجزائر، اطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة الجزائر، 2007- 2008، ص ص 25- 26

و لتحسين الجودة علاقة وطيدة بالتكاليف فتحسينها يؤدي إلى تخفيض التكاليف، أما الجودة الرديئة فلها أثر سلبي يتمثل في نفور المستهلكين منها و تكبد تكاليف مرتفعة أحيانا بالنسبة للمنتجين والشكل التالي يمثل هذه العلاقة:[1]

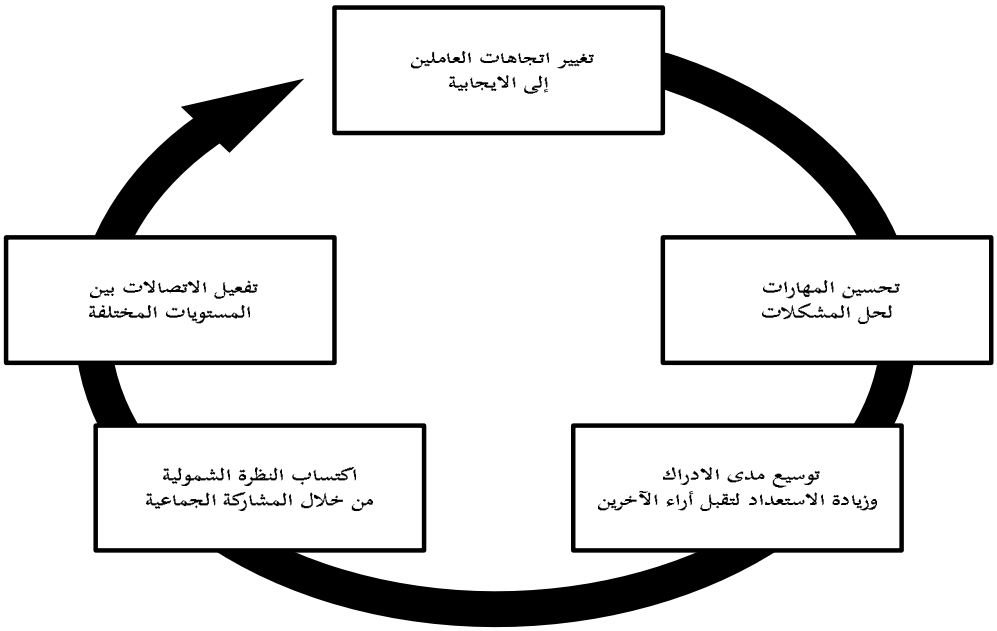
شكل رقم (1- 6): علاقة تحسين الجودة بالتكاليف



المصدر: قاسم نايف علوان، إدارة الجودة الشاملة ومتطلبات الآيزو 9001:2000،مرجع سابق، ص 33

[1]- احمد بن عيشاني، ادارة الجودة الشاملة (T. Q. M) في المؤسسات الفندقية في الجزائر، مرجع سابق، ص ص 25- 26

شكل رقم (1- 7): فوائد حلقات الجودة وفرق التحسين



المصدر:المتاح على الموقع www. researchgate.net ،تاريخ الاطلاع 2018/03/22، على الساعة 21:58

المبحث الثاني: تأصيل إدارة الجودة الشاملة

يرجع الفضل الأول والأخير في الحديث عن الجودة الشاملة إلى مساهمة واهتمام الكثير من الباحثين الاقتصاديين والعديد من العلماء الأمريكيين واليابانيين الذين أجرو دراسات وطوروا في قضية الجودة خاصة في ظل المنافسة العالمية والتغيرات الاقتصادية فالجودة الشاملة تعبر عن المرحلة الأخيرة من مراحل تطور الجودة وللتوضيح أكثر تم التطرق إلى مفهوم الجودة الشاملة وتطورها التاريخي.

المطلب الأول: مفهوم إدارة الجودة الشاملة وتطورها

تعبر إدارة الجودة الشاملة عن الشمولية فهي الجودة لكل قطاع وفرد في الوفاء بتوقعات العميل حاضرا ومستقبلا، فبعد ما كانت الجودة تهتم فقط بصفة المنتج، حجمه، شكله، أصبحت تهتم بالصفة التي تحدد قيمة المنتج في السوق في الوقت الحالي فقط ،وهي خلاصة التطورات التي شهدتها الجودة.

أولا: مفهوم إدارة الجودة الشاملة

إن إدارة الجودة الشاملة هي مرحلة متقدمة من إدارة الجودة ولقد تناول مفهوم إدارة الجودة الشاملة عدة تعار يف تم ذكر البعض منها:

لقد عرف جوزيف جابلونسكي (**Joseph Jablonski**) إدارة الجودة الشاملة على أنها "شكل تعاوني لإنجاز الأعمال يعتمد على القدرات والمواهب الخاصة لكل من الإدارة والعاملين لتحسين الجودة والإنتاجية بشكل مستمر عن طريق فرق العمل".[1]

يمكن تحديد مفهوم إدارة الجودة الشاملة بصورة مختصرة على أنه: "تفاعل المدخلات وهي الأفراد و الأساليب و السياسات و الأجهزة لتحقيق جودة عالية للمخرجات"، وهذا يعني إشراك و مساهمة العاملين كافة وبصورة فاعلة في العمليات الإنتاجية أو الخدمية مع التركيز على تحسين المستمر لجودة المخرجات بهدف تحقيق الرضا لدى المستهلك.[2]

عرفها المكتب القومي للتنمية الاقتصادية في بريطانيا (**NEDO**) بأنها الوفاء بمتطلبات السوق من حيث التصميم والأداء الجيد وخدمات ما بعد البيع.[3]

أما منظمة الجودة البريطانية فقد عرفت إدارة الجودة الشاملة على أنها الفلسفة الإدارية للمؤسسة التي تدرك من خلالها تحقيق كل من احتياجات المستهلك وكذلك تحقيق أهداف المؤسسة معا.[4]

---

[1]- زكي أبو زيادة، أثر تطبيق مفهوم إدارة الجودة الشاملة على الأداء التنظيمي، مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)،دراسة تطبيقية في عينة من الصارف التجارية الفلسطينية، مجلد 25(4)، 2011، ص 883

[2]- عبد الستار العلي، تطبيقات في إدارة الجودة الشاملة، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان –الأردن الطبعة الأولى، 2008، ، ص 23

[3]- مُحَمَّد بن عبد العزيز الراشد، إدارة الجودة الشاملة، مجلة مكتبة الملك فهد الوطنية 17، العدد 2، جوان- نوفمبر، 2011، ص 2

[4]- صلاح محمود ذياب، إدارة خدمات الرعاية الصحية، دار الفكر ناشرون وموزعون، عمان- الأردن الطبعة الأولى، 2010،ص ص 63- 64

إدارة الجودة الشاملة هي عبارة عن احترام العميل والعمل على إرضائه وإشباع رغباته المعلنة والمفترضة من خلال تقديم خدمات ذات نوعية عالية في الوقت الملائم بهدف تقليص معدلات شكاوي العملاء والتطوير المستمر في الخدمات.[1]

تختلف التعاريف الخاصة بإدارة الجودة الشاملة ولكن أهم النقاط التي يجب أن يحتوي عليها تعريف إدارة الجودة الشاملة تشمل:[2]

أ- ضرورة تشكيل إستراتيجية في مستوى الإدارة العليا ثم تنشر من خلال المنظمة بحيث تصبح إدارة الجودة الشاملة هي القيم الثقافية الأساسية التي تؤمن بها المنظمة من أجل تسليم منتجات ذات جودة أو خدمات ذات جودة للعميل؛

ب- إن أساليب إدارة الجودة الشاملة تتراوح بين الأساليب التقليدية المبنية على التفتيش والرقابة الإحصائية إلى أساليب الحديثة المتعلقة بإدارة الموارد البشرية وفرق الإدارة الذاتية؛

ج- تتم إدارة الجودة من خلال العميل فالسلعة أو الخدمة يجب أن تقابل أو تزيد عن توقعات العميل؛

د- يجب عند استخدام مفهوم إدارة الجودة الشاملة أن لا تكون الجودة مجرد شعارات مكتوبة بل يجب أن تكون شيئا ملموسا يحسه العميل بالفعل؛

هـ- تتضمن إدارة الجودة الشاملة كل الأفراد داخل أو خارج المنظمة الذين يرتبطون بالمنتج أو الخدمة.

الجدول رقم (1-2): المكونات الثلاثة لمفهوم إدارة الجودة الشاملة

إدارة	الجودة	الشاملة
1- الحاجة إلى التزام الإدارة العليا	1- التوجه نحو المستهلكين	1- الحاجة إلى روح الفريق ومشاركة العاملين والإدارة معا
2- وضع الأهداف والقيم للمنظمة	2- التحسين المستمر	2- مسؤولية الجودة مناطة بجميع العاملين
3- القيادة	3- التدريب والتطوير	3- اشتراك جميع المستويات الإدارية في تحقيق الجودة بالمنظمة
4- العمل على التغيير المناسب في الثقافة التنظيمية	4- الاهتمام بالعاملين وتشجيعهم على الإبداع	4- تطبيق نظرية النظم في تحقيق سياسة الجودة

المصدر: زكي أبو زيادة، أثر تطبيق مفهوم إدارة الجودة الشاملة على الأداء التنظيمي، مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)، مرجع سابق ص 883

[1]- جمال الدين لعويسات، إدارة الجودة الشاملة، دار هومه للنشر والتوزيع،2005، بوزريعة- الجزائر، ص 13

[2]- أحمد شاكر العسكري، التسويق الصناعي،دار وائل للنشر والتوزيع، عمان –الأردن، الطبعة الثالثة، 2007، ص254

ثانيا: تطور إدارة الجودة الشاملة

يعد تطور فكرة إدارة الجودة الشاملة نتاج المنافسة السوقية، وقد ظهرت كوسيلة لزيادة الحصة السوقية ومع زيادة شدة المنافسة أصبحت وسيلة للمحافظة على الحصة السوقية، وتمثل تطورا لإدارة الجودة الإستراتيجية والتي تقوم محاورها على تقديم الجودة التي تحقق رضا العميل، ومراعاة تحقيق الجودة من جميع العاملين في المنظمة، إضافة لتحقيق الجودة في كل شيء سواء كان ثقافة تنظيمية أو هيكل تنظيمي أو أساليب عمل، وللوصول بها إلى فكرة إدارة الجودة الشاملة يضاف إليها العمل على تحسين الجودة تبعا لظروف البيئة المحيطة.[1]

ويمكن إيجاز مراحل الفكر التنظيمي لإدارة الجودة الشاملة كما يلي:

1- المدرسة التقليدية (الكلاسيكية): لقد بدأ الفكر الكلاسيكي تطوره منذ عام 1890 والذي ابتدأ ظهوره من خلال الفكر البيروقراطي الذي أكده الألماني ماكس ويبر وقد تمثل بالمدرسة البيروقراطية والتي تستند للعديد من المفاهيم الرسمية والمعيارية؛

2- المدرسة الإنسانية(السلوكية): ظهرت هذه المدرسة في عام 1990 وتجسدت معالم آفاقها من خلال دراسات التون مايو في مصانع هوثرون وقد تم التركيز على من خلالها على الجوانب الإنسانية والسلوكية بعد أن ظهرت معالم فشل الجوانب المادية في العلاقات الاجتماعية التي ركزت عليها المدرسة الكلاسيكية.

3- مدرسة النظم: ظهرت هذه المدرسة سنة 1940 التي جاءت بمفاهيم أكثر التصاقا لحقيقة العلاقة السائدة في المجتمع الإنساني على الصعيد المادي والمعنوي؛

4- المدرسة الموقفية: ظهرت عام 1960 وقد كان لها الأثر الكبير في بروز معالم النضوج الفلسفي والفكري على الصعيد العملية الإدارية والتنظيمية؛[2]

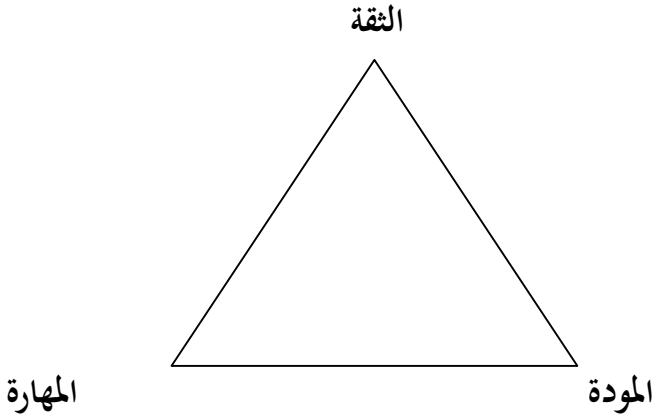
5- نظرية Z : لقد جسدت هذه النظرية حقيقة معالم المجتمع الياباني فقد أكدت على معالم البعد المعنوي أكثر من الأبعاد المادية نتيجة للأبعاد التربوية والثقافية للمجتمع نفسه، ولقد أكدت أيضا على ثلاث مرتكزات ممثلة برؤوس المثلث وهي (الثقة، المودة، المهارة) [3]كما هي مبينة في الشكل الموالي:

[1]- محمود حسين الوادي، عبد الله إبراهيم نزال، حسين محمد سمحان، إدارة الجودة الشاملة، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان –الأردن، 2010، ص 38

[2]- خضير كاظم حمود، إدارة الجودة الشاملة، ،مرجع سبق ذكره، ص ص 87-89

[3]- محمود حسين الوادي وآخرون، إدارة الجودة الشاملة، مرجع سابق، ص 38

الشكل رقم (1-8): نظريةZ اليابانية

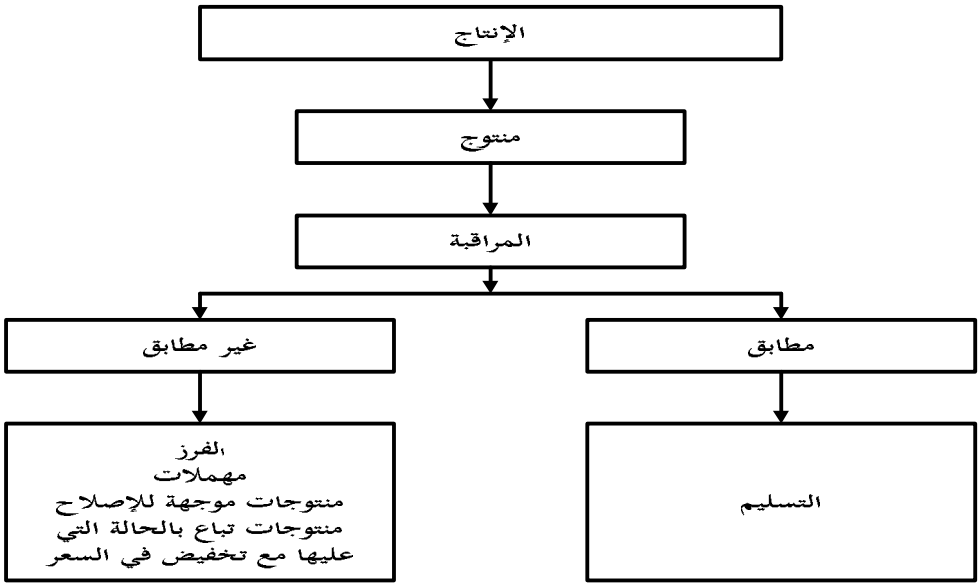


المصدر: خضير كاظم حمود، إدارة الجودة الشاملة، مرجع سابق، ص88

ومما سبق يمكن القول أن إدارة الجودة الشاملة قد تطورت عبر المراحل التاريخية لتطور المجتمع الياباني وقد أكد العديد من الباحثين مرورها بالمراحل التالية:

1- مرحلة الفحص: فالفحص هو بمثابة مصفاة تقوم باكتشاف وعزل الوحدات الغير المطابقة التي يتم توجيهها فيما بعد نحو الإصلاح أو بيعها بالحالة التي هي عليها مع التخفيض في سعر البيع أو تصنيفها في خانة المهملات[1] مثلما يوضحه الشكل التالي:

شكل رقم (1- 9): متابعة عملية الإنتاج



المصدر: منصف ملوك، اثر إشهاد الجودة على أداء المؤسسات الجزائرية حالة المواصفة iso 9001 (2000)، مرجع سابق، ص10.

[1]- منصف ملوك، اثر إشهاد الجودة على أداء المؤسسات الجزائرية حالة المواصفة iso 9001 (2000)، مرجع سابق، ص10.

2- مرحلة مراقبة الجودة: تلك المجوعات من الأنشطة و الأساليب الخاصة بالعمليات لإتمام متطلبات الجودةومن هذا المنظور فإن مراقبة أو ضبط الجودة تُعدُّ من المكونا+ت الداخلية لمفهوم توكيد الجودة، إلا أنها تظلُّ بعيدة عن مجموعة الأنشطة المتعلقة بعملية الفحص، والتي تصمَّم للتأكد من أن المنتجات المعيبة لن يُسَمح لها بأن تصل إلى المستهلك.

وهناك العديد من الوسائل المختلفة التي يمكن من خلالها تطبيق مراقبة الجودة، فهناك معامل اختبار المواد، واختبار الصلاحية، والمراقبة أثناء العمليات، والفحص بعد العمليات، واختيار المنتج.

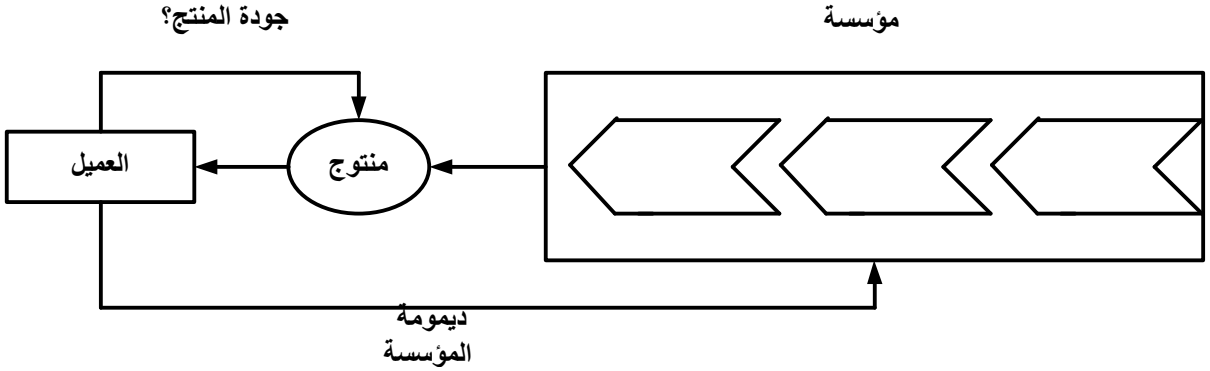
وبصفة عامة يمكن القول:إن مراقبة الجودة تتضمن تسجيل وتحليل وكتابة التقارير ذات الصلة بالمعلومات الخاصة بالجودة، تلك المعلومات التي تُعدُّ الأساس في عملية اتخاذ القرارات المتعلقة بجودة المنتج أو الخدمة.

3- مرحلة ضمان الجودة: عرفته الجمعية الفرنسية للتقييس **AFNOR** من خلال المواصفة ICSO-109 الصادرة في ديسمبر 1979" مجموعة من التدابير النظامية والمخطط لها التي تهدف إلى إعطاء الثقة بأن متطلبات الجودة ستلبى بانتظام" البحث عن هذا التوازن بين أهمية مراعاة العميل الذي يراد كسب ثقته وضرورة تنظيم عملية الإنتاج بأحجام كبيرة. [1]

فنظرا لتزايد تأثير العملاء على حجم الطلب و تزايد حدة المنافسة أصبح مفروضا على المؤسسات توجيه نشاطاتها الاقتصادية نحو احتياجات العملاء بالتعرف عليها ثم العمل على إرضائها.

تتوقف قدرة المؤسسة على ضمان ديمومة جودة منتجاتها على مدى فعالية عملياتها مثلما يوضحه الشكل التالي:

شكل رقم (1- 10): العوامل المحددة لعملية الإنتاج



المصدر: منصف ملوك، اثر إشهاد الجودة على أداء المؤسسات الجزائرية حالة المواصفة iso 9001 (2000)، مرجع سابق، ص ص 11-13

[1] - *المتاح على* الموقع www. alukah. net تاريخ الاطلاع 15-05-2018 *على الساعة* 12.30

4- مرحلة إدارة الجودة الشاملة: اقترن مفهوم إدارة الجودة الشاملة بالتحولات التي شهدها السوق العالمي في السبعينات حيث انقلبت موازين القوى إلى جهة العميل و أصبحت له إمكانية الاختيار بين مجموعة واسعة من المنتجات مادفع بالمؤسسات إلى توجيه نشاطاتها نحو إرضاء العميل بدلا من الاكتفاء بإعطائه الثقة، فهي إذا عبارة عن أسلوب إداري يركز على الجودة ويقوم على مشاركة جميع الأطراف كما يهدف إلى تحقيق النجاح على المدى الطويل عن طريق إرضاء العميل والحصول على منافع لكل أطراف المنظمة والمجتمع ككل. [1]

والجدول التالي يبين لنا التطور التاريخي لمفهوم الجودة الشاملة:

الجدول رقم (1-3): التطور التاريخي لمفهوم إدارة الجودة الشاملة

السنة	الحدث
1911	قام Fredrick taylor بنشر كتابه "مبادئ الإدارة العلمية" والذي ظهرت فيه بدايات دراسات الحركة والزمن
1931	قدم Walter shewhart بعض التقنيات الإحصائية في الرقابة على الجودة
1940	قام Fdward Deming بتطبيق تقنيات تحديد العينات الإحصائية في مسوحات السكان
1941	انضم Deming لوزارة الدفاع الأمريكية ليعلم تقنيات الرقابة على الجودة
1950	توجه Deming نحو الشركات اليابانية والعلماء والمهندسين فيما يخص موضوع الجودة
1951	نشر Joseph Juran كتابه بعنوان "الرقابة على الجودة"
1970	قام Philip Crosby بطرح مفهوم "الخلو من العيوب"
1979	نشر Philip Crosby كتابه بعنوان " الجودة المجانية"
1982	نشر Edward Deming كتابه بعنوان " الجودة، الإنتاجية، والوضع التنافسي"
1987	قامت شركة Motorola بابتكار وتطبيق مفهوم Six Sigma
1993	بدأ تدريس مفهوم الجودة الشاملة بشكل واسع وكبير في الكليات والجامعات في البلدان المتقدمة
2000	تم إعادة صياغة Iso 9000 لتشمل مفهوم الجودة الشاملة.

المصدر: خضير كاظم حمود، المنظمة الدولية للتوحيد القياسي الايزو 2000 :9000، مرجع سابق، ص 25

[1]- منصف ملوك، اثر إشهاد الجودة على أداء المؤسسات الجزائرية حالة المواصفة iso 9001 (2000)، مرجع سابق، ص ص 11- 13

المطلب الثاني: رواد ومسؤولية إدارة الجودة الشاملة

قبل التطرق إلى مفاهيم الجودة وأهدافها لا بد من تسليط الضوء على أهم روادها ومعرفة من الذين تقع على عاتقهم مسؤوليتها.

أولا: رواد إدارة الجودة الشاملة

يمكن توضيح رواد الجودة في الجدول التالي:

جدول(1-4): رواد إدارة الجودة

رواد الجودة	تعريف الجودة	موجهة نحو
جوران	الملائمة للاستخدام	المستهلك
ديمنغ	الملائمة للغرض	المستهلك
جارفيين	حسب خصوصية المستخدم	المستهلك والمورد
كروسبي	المطابقة للمواصفات	المورد(المجهز)
أشيكاو	حسب خصوصية المستخدم	المورد(المجهز)
فيجينوم	رضا المستهلك عند أقل تكلفة	المورد(المجهز)
تاجوكي	حسب خصوصية المستخدم	المورد(المجهز)

المصدر: قاسم نايف علوان، ادارة الجودة الشاملة، دار الفجر للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 2008، عمان-الأردن، ص89

ومن بين الرواد الأوائل الذين كانت لهم إسهامات بارزة في تطوير هذا المفهوم هم كلا من:

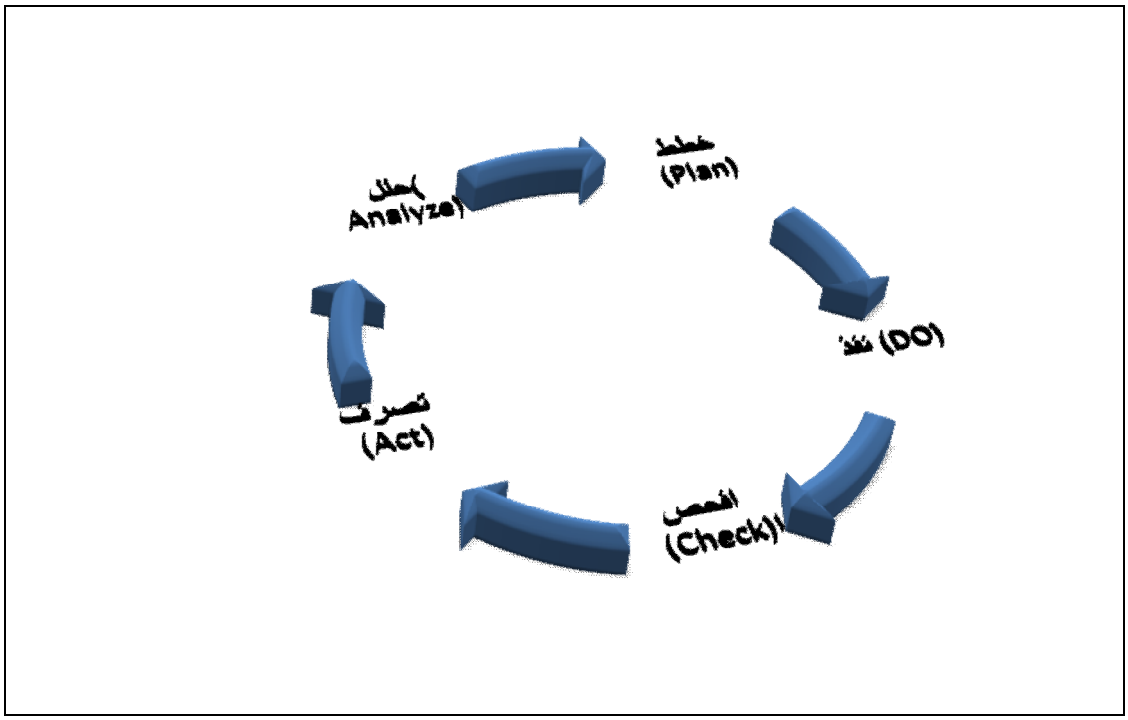
1- ادوارد ديمنج (الدكتوراه في **Edward Deming) (1900, 1993) :** حصل على شهادة **"HAWTHORNE**الرياضيات والفيزياء من جامعة "بال" الأمريكية تعرف على الأسس التقليدية في " في شيكاغو، وبرز بعد ذلك كعالم في إحصاء. أواخر العشرينات من القرن الماضي عندما عمل في منشأة ومن إسهاماته ما يلي:

1-1- دورة Deming:

لقد قام بتطوير دورة محددة لكي يتمكن من الربط بين البضائع وحاجات المستهلكين ولكي يركز على كل المصادر المتاحة من كافة الدوائر ويجعلها تصب في جهد تعاوني واحد وهي تتم بالشكل التالي: [1]

[1]- خضير كاظم حمود، المنظمة الدولية للتوحيد القياسي الإيزو، دار الصفاء للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان – الأردن، ص31

الشكل رقم (1-11): دورة Deming



المصدر: خضير كاظم حمود، المنظمة الدولية للتوحيد القياسي الايزو 2000:9000، مرجع سابق، ص 32.

- القيام بعملية البحث عن رغبات المستهلكين ومن ثم التخطيط لتضمينها في عملية الإنتاج.
- قم بإنتاج المنتج؛
- قم بفحص المنتجات للتأكد من أنه قد تم إنتاجه وفقا للخطة؛
- قم بالتسويف للمنتج؛
- قم بتحليل كيفية تقبل السوق لمنتجاتك من حيث الجودة والسعر وأية معايير أخرى. [1]

1- 2 - مبادئ Deming:[2]

تتمثل فلسفة ديمنج في إدارة الجودة الشاملة في أربعة عشر مبدأ وهي كالتالي:

- بناء أهداف ثابتة؛
- تبني فلسفة عمل جديدة؛
- تجنب الاعتماد على الفحص كوسيلة وحيدة للحصول على الجودة؛
- التوقف عن تقييم الأعمال على أساس السياسة السعرية؛
- التحسين وبصورة مستمرة وثابتة من مستوى العمليات الإنتاجية والخدمية بما يرفع من مستوى الجودة ويساهم تدريجيا بتقليل التكاليف؛
- وضع أسس للتدريب في العمل؛

[1]- خضير كاظم حمود، المنظمة الدولية للتوحيد القياسي الإيزو، مرجع سابق ص ص 31-32.

[2]- محمد عيشوني، مفاهيم أساسية عن الضبط الشامل للجودة وإدارة الجودة الشاملة،ص 28

- بناء أسس لمفهوم القيادة (من هم القادة والمدراء)؛
- أبعاد الخوف عن العاملين لكي يستطيع الجميع العمل بكفاءة وفاعلية داخل المنظمة؛
- حطم الحواجز بين الأقسام؛
- أزل الشعارات التي تحث على الزيادة في الإنتاج والخدمة والمطالبة بمستويات جديدة من العمل؛
- أزل نظام المحاصة والأهداف العددية ونظام الإدارة بالأهداف وغير القيادات التي تعتمد هذا الأسلوب؛
- أزل الحواجز والموانع التي تحرم العمال والإدارة والمهندسين العاملين من الشعور بالفخر مما أنجزوه؛
- إعداد برنامج فعال للتثقيف والتطوير الذاتي والتدريب والتعلم؛
- اجعل الجميع شركاء في انجاز عملية التغيير(المنظمة ملك الجميع وعليهم جميعا تقع مسؤولية التغيير). [1]

1- 3- الأمراض السبعة القاتلة ل Deming: [2]

- عدم ثبات الأهداف؛
- التأكيد على تحقيق الأهداف قصيرة الأجل؛
- تقييم الأداء وإعداد التقييم السنوي؛
- عدم ثبات الإدارة وخصوصا المدير العام الذي يعكس أثر هام على تحقيق أهداف المنظمة؛
- اعتماد الإدارة على الأرقام التي تشاهدها فقط.

2- جوزيف جوران (Joseph Juran) (1940): هو أمريكي من أصل روماني عمل أستاذا بجامعة نيويورك وكلف هو الآخر عام 1950 بتطوير الجودة شأنه في ذلك شأن ديمنج.

وهو صاحب المقولة المشهورة:" الجودة لا تحدث بالصدفة بل يجب أن يكون مخطط لها " ، وفي عام 1951 تمكن (جوران) من إتمام صياغة مجموعة أفكار متماسكة وغير متحيزة حول إدارة الجودة ضمنها كتابه (**The Quality control hand book**) ومن أهم مساهماته ما يلي:

- خطوات جوران الثلاثية للجودة .
- خطوات جوران العشر لتحسين الأداء.
- مبدأ **PARETO** .

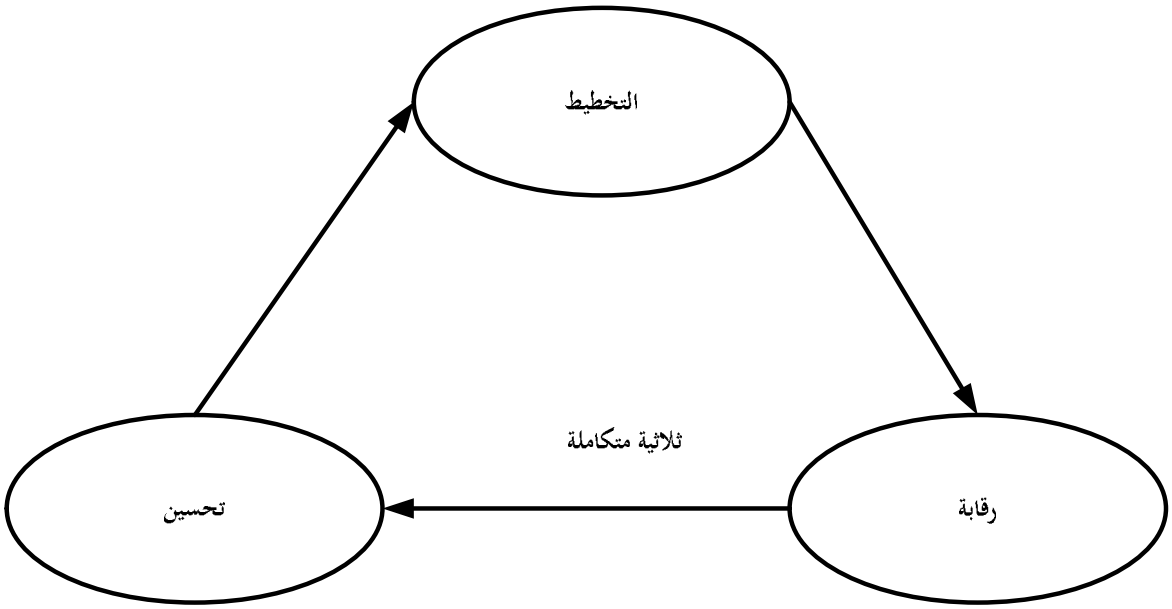
1-2- ثلاثية جوران أو ثلاثية الجودة: و تتضمن هذه الثلاثية " تخطيط الجودة مراقبة الجودة تحسين الجودة "[3] حسب الشكل التالي:

[1]- محمود عيشوني، مفاهيم أساسية عن الضبط الشامل للجودة وإدارة الجودة الشاملة، ص 28

[2]- خضير كاظم حمود، إدارة الجودة الشاملة، مرجع سابق، ص ص 93-94

[3]- فتيحة حبشي، أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه الدولة في العلوم الاقتصادية، إدارة الجودة الشاملة، جامعة منتوري، قسنطينة، 2006-2007، ص 93

الشكل رقم(1- 12): ثلاثية جوران للجودة



المصدر: فتيحة حبشي، أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه الدولة في العلوم الاقتصادية، إدارة الجودة الشاملة، مرجع سابق، ص 94

2-2 - الخطوات العشرة لجوران:[1]

- بناء الوعي للحاجات واستغلال الفرص للتحسين؛
- وضع أهداف للتحسين؛
- التنظيم لتحقيق الأهداف؛
- توفير فرص التدريب للمنظمة؛
- تنفيذ مشروعات لحل المشكلات؛
- إعداد التقارير عن مراحل تطور العمل؛
- العرفان والتقدير لجهود العاملين؛
- مشاركة الجميع قي معرفة النتائج؛
- وضع خطوط محددة للأهداف؛
- الاحتفاظ بمعدلات التحسين كجزء من النظام العام للمنظمة.

[1]- محمد عيشوني، مفاهيم أساسية عن الضبط الشامل للجودة وإدارة الجودة الشاملة ،مرجع سابق، ص 29

3- فيليب كروسبي (Philip Crosby):

ابتدأ **philip** حياته المهنية في الجودة بعد **deming** و **juran** ولقد عرف الجودة على أنها الملائمة في الاستعمال وعرف عنه أيضا حماسه الشديد لمفهوم الإدارة الخالية من العيوب ومحاولة منع إنتاج البضائع المعيبة ذات الجودة المنخفضة على العكس من المعايير الإحصائية المقبولة للجودة التي تحدد حدا أعلى أو أدنى بالنسبة للبضائع المعيبة، وقد اشتهر أيضا بأفكاره حول مطعوم الجودة **quality vaccine** وخطواته الأربعة عشر لتحسين الجودة.

3-1- مطعوم الجودة لدىCrosby:

- العزم والتصميم؛
- التعليم؛
- التنفيذ.

3-2- الخطوات الأربعة عشر لتحسين الجودة هي:

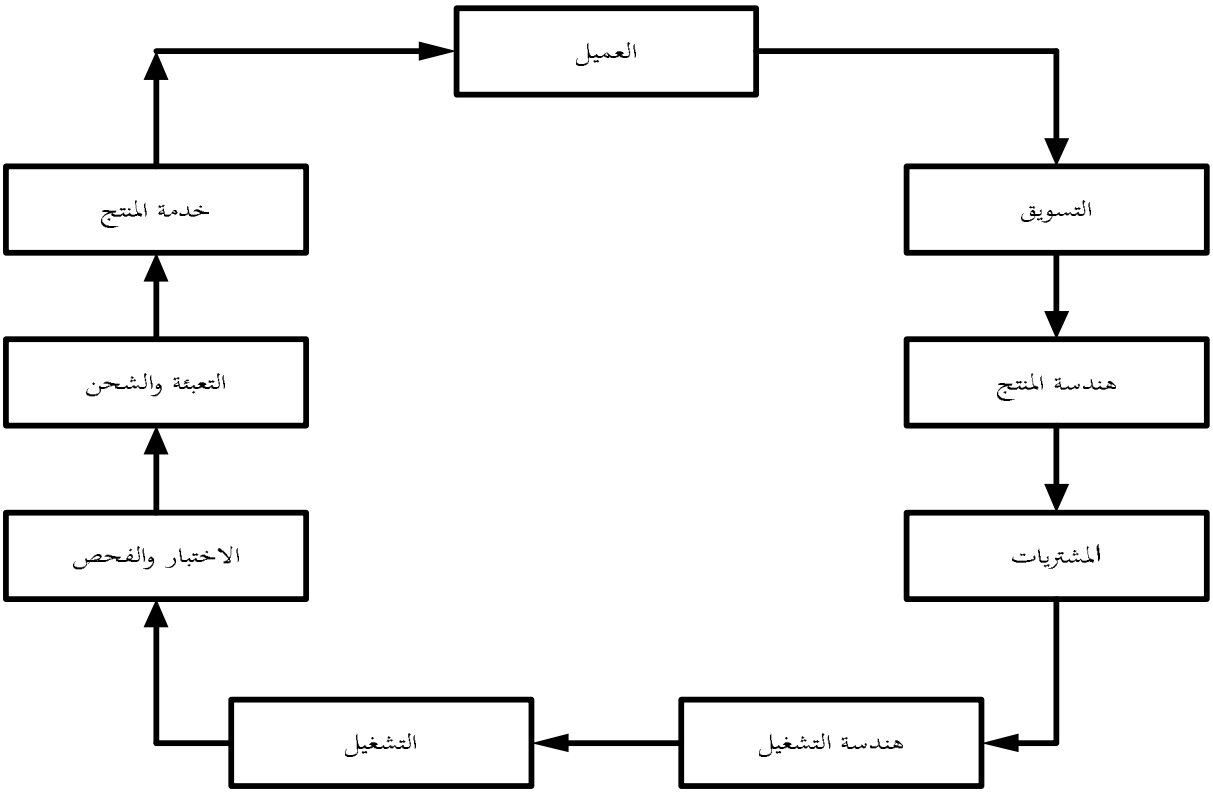
- اجعل من الواضح للجميع أن الإدارة العليا ملتزمة نحو إدارة الجودة وعلى نحو طويل الأمد؛
- شكل فرقا لإدارة الجودة وبمشاركة مختلف الدوائر في المنظمة؛
- تعرف على مواطن الخلل و أماكن وجود المشاكل؛
- قم بتحديد تكلفة الجودة واشرح كيف أن الجودة تستخدم كأداة إدارية؛
- قم بزيادة وعي الموظفين وفهمهم لموضوع الجودة؛
- اعمل على اتخاذ إجراءات تصحيحية لحل المشاكل إن وجدت؛
- قم بإنشاء برنامج لإدارة خالية من العيوب؛
- درب المشرفين لكي يستطيعوا القيام بأدوارهم في برنامج إدارة الجودة؛
- اعمل على التحضير ليوم مفتوح لبرنامج الإدارة الخالية من العيوب ليعرف كافة الموظفين بذلك؛
- شجع الموظفين وكافة فرق العمل ليضعوا أهدافا للتحسين على مستوى الأفراد وفرق العمل؛
- شجع الموظفين على إعلام الإدارة عن العوائق التي يواجهونها في سبيل تحقيق أهداف الجودة؛
- قم بالتعرف على الموظفين المشاركين؛
- شكل مجلسا لإدارة الجودة لكي تؤكد على أن عملية الجودة هي عملية دائمة ومستمرة؛
- قم بإعادة كل شيء لكي تؤكد على أن عملية الجودة هي عملية دائمة ومستمرة. [1]

[1]- خضير كاظم حمود، المنظمة الدولية للتوحيد القياسي الإيزو،مرجع سبق ذكره،ص 39- 40

ثانيا: مسؤولية إدارة الجودة الشاملة

تعتبر مسئولية الجودة مسئولية جماعية ومشتركة، فهي مسئولية الجميع من الإدارة العليا إلى الإدارة الوسطى وصولا إلى الإدارة التنفيذية وهي بذلك تكون مسئولية كل من الموردين والعملاء والمجتمع ككل.[1]

الشكل(1-13): مسؤولية الجودة



المصدر: عاشور مزريق، محمد غربي، تسيير وضمان جودة منتجات المؤسسات الصناعية الجزائرية، مجلة اقتصاديات شمال إفريقيا، العدد 2، ص 246

1- قسم التسويق: يمكن أن يقوم التسويق بفحص كل البيانات التي تساهم في تحديد الجودة اللازمة للمنتج مع ضرورة وجود نظام توجيه للمعلومات بصورة مستمرة بجمع البيانات وتحليلها بطريقة فعالة، ويقدم موجزا عن المنتج مع ترجمة لمتطلبات العملاء إلى مواصفات أولية يستعان بها في تقويم الجودة المقدمة؛

2- قسم هندسة المنتج: يترجم هذا القسم متطلبات العملاء إلى خواص تشغيل وسماحات مقبولة لمنتج جديد أو لمراجعة منتج موجود، فالتصميم البسيط وأقل كلفة الذي يفي بمتطلبات الجودة يكون أفضل تصميما؛[2]

[1]- مدحت محمد أبو النصر ،إدارة الجودة الشاملة ،إستراتيجية كايزن اليبانية لتطوير المنظمات، المجموعة العربية للتدريب والنشر، الطبعة الأولى، 2015، ص 50

[2]-عاشور مزريق، محمد غربي، تسيير وضمان جودة منتجات المؤسسات الصناعية الجزائر، مرجع سابق، ص 241

3- قسم المشتريات: باستخدام متطلبات الجودة التي أعدت بواسطة هندسة المنتج، يكون للقائمين على قسم المشتريات مسؤولية توفير المواد والمكونات المطلوبة والتي تشمل أساسا نظم ومكونات نمطية والمكونات الرئيسية التي ينفذ بها إحدى الوظائف الأولية للمنتج وتقييم متطلبات الجودة اعتمادا على فئة المشتريات؛

4- هندسة التشغيل: لهذا القسم مسؤولية تطوير العمليات الإنتاج لمنتج ذي جودة وتحقيق هذه المسؤولية بواسطة أنشطة محددة لتشمل أساسا اختيار وتطوير عملية الإنتاج وتخطيطها وتفعيل أنشطة الدعم؛

5- التشغيل: إن الخط الأول المتمثل في الإدارة لدى أفراد التشغيل هو الأساس في التشغيل العملية الإنتاجية وفق المتطلبات الجديدة للجودة، ويكمن نجاح الخط الأول على مدى مقدرته نقل توقعات الجودة؛ ومن مسؤوليته أن يقدم للعاملين العتاد، والوسائل المساعدة على الأداء والتنفيذ الجيد والحرص على التقديم تعليمات عن طريقة أداء العمل لتوفير مناخ محفز؛ [1]

6- الفحص والاختبار: هو العمل على تقييم جودة العناصر المشتراة أو المصنعة وإعداد تقارير للنتائج المتوصل إليها والتي تستخدم من طرف أقسام أخرى لاتخاذ الإجراءات التصحيحية عند الضرورة؛

7- التعبئة والشحن: هذا القسم مسئول عن حماية جودة المنتج إذ يجب أن تتسع مراقبة جودة المنتج أبعد من التشغيل لتشمل التوزيع والاستخدام؛

8- خدمة المنتج: تجسيد مسؤولية وتقديم الخدمة للعميل المتمثلة في كل الوسائل المميزة والمساعدة للحفاظ على مواصفاته أثناء صيانته المتوقعة؛

9- توكيد الجودة: هذا القسم ليس له مسئولية مباشرة عن الجودة، لهذا فهو ليس مبينا في الشكل أعلاه، وهو يساعد الأقسام الأخرى عندما يؤدون مسئولياتهم الخاصة بمراقبة الجودة، إلا أن توكيد الجودة له مسئولية مباشرة للتقويم المستمر لفعالية نظام الجودة الكلية؛

10- رئيس التنفيذ: يكون الرئيس هنا مسئولا عن كل قسم من الأقسام الموجودة في الشكل السابق ولهذا رئيس التنفيذ تقع عليه أعلى مسئولية عن الجودة. [2]

المطلب الثالث: أهمية وأهداف إدارة الجودة الشاملة

لإدارة الجودة الشاملة أهمية بالغة سواء على المستوى المحلي أو الدولي كما لها أهداف ترجو المؤسسات تحقيقها من خلال تطبيقها لإدارة الجودة الشاملة.

[1]- عاشور مزريق، محمد غربي، تسيير وضمان جودة منتجات المؤسسات الصناعية الجزائر، مرجع سابق، ص ص 241-242.

[2]- سرور على إبراهيم سرور، الرقابة على الجودة، الطبعة العربية الأولى، 1995، المكتبة الأكاديمية، القاهرة- المصر، ص ص 28--41 .

أولا: أهمية إدارة الجودة الشاملة

إن الأهمية التي تنطوي على إدارة الجودة الشاملة تجسد في العديد من الظواهر الإنتاجية أو الخدمية التي تعد ذات ذات أهمية كبيرة في تحقيق الأهداف، التي تسعى المؤسسات المختلفة في تطوير أبعادها والسير في ميدان تحسينها كما أن أهميتها لا تنعكس على تحسين العلاقات المتبادلة بين المجهزين والمنتجين فحسب وإنما على تحسين الروح المعنوية بين العاملين وتنمية روح الفريق والإحساس بالفخر والاعتزاز، حينما تتحسن سمعة المؤسسة.[1]

وتتلخص أهمية إدارة الجودة الشاملة في النقاط التالية:[2]

1- أنها منهجية قابلة للتغيير أكثر من كونها نظام تقليدي يتبع إجراءات وقرارات؛

2- التزام الشركة يعني قابليتها على تغيير سلوك أفرادها لمفهوم الجودة؛

3- تطبيقه يعني أن الشركة تهتم لأنشطتها ككل، وليس بالمستهلكين فقط؛

4- متكامل وبالتالي فالجودة محصلة تعاون العملاء الداخلين والخارجيين؛

5- أهميته لا تنعكس على تحسين العلاقات المتبادلة بين الموردين والمنتجين فحسب وإنما تحسين سمعة المؤسسة والروح المعنوية بين العاملين وتنمية روح الفريق.

ثانيا: أهداف إدارة الجودة الشاملة

لقد حد ريتشارد فرمان **(R.Ferman)** أهداف إدارة الجودة الشاملة على أنها:[3]

1- التركيز على احتياجات السوق والعمل على ترجمة هذه الاحتياجات إلى مواصفة للتصميم قابلة للتنفيذ؛

2- تحقيق أعلى أداء في كل المجالات؛

3- وضع إجراءات بسيطة لأداء الجودة؛

4- عمل مراجعة مستمرة للعمليات لإزالة الهدر أو الفاقد؛

5- ابتكار مقاييس للأداء؛

6- إدراك المنافسة وتطوير استراتيجيتها؛

7- وضع أسلوب تطوير مستمر بلا نهاية.

---

[1]- مراد كريمة، إدارة الجودة الشاملة ودورها في تحقيق تنافسية المؤسسة الصناعية الجزائرية، مذكرة تدخل ضمن متطلبات نيل شهادة الماجستير في علوم التسيير، جامعة الجزائر3، 2012-2013، ص 18

[2]- محمد عبد العلي النعيمي، راتب جليل صويص، غالب جليل الصويص، مقدمة في إدارة الجودة الشاملة للإنتاج والعمليات والخدمات، دار اليازوري ،الطبعة الأولى، عمان – الأردن، ص 39

[3]- مدحت محمد أبو النصر، إدارة الجودة الشاملة في مجال الخدمات، الطبعة الأولى ،ص30

ويمكن تلخيص أهداف إدارة الجودة الشاملة فيما يلي:[1]

1- تخفيض التكاليف**:** إن الجودة تتطلب عمل الأشياء الصحيحة بالطريقة الصحيحة من أول مرة وهذا يعني تقليل الأشياء التالفة وإعادة إنجازها وبالتالي تقليل التكاليف؛

2- تقليل من الوقت والجهد الضائع لتحسين الخدمة المقدمة للزبائن وكسب رضاهم: فالإجراءات التي وضعت من قبل المؤسسة لإنجاز خدمات الزبائن قد ركزت على تحقيق الأهداف ومراقبتها، وبالتالي جاءت هذه الإجراءات طويلة في كثير من الأحيان مما كان له أثر سلبي على الزبون؛

3- رفع مستوى العاملين بالمؤسسة: بما ينعكس ايجابا على انجازهم بإشاعة ثقافة الجد والحزم واحترام العمل وتحقيق الجودة في جميع المراحل؛

4- تكوين بيئة تدعم وتحافظ على التطوير المستمر؛

5- تقليل المهام عديمة الفائدة زمن العمل المتكرر.

[1]- محمد عبد العلي النعيمي وآخرون، مقدمة في إدارة الجودة الشاملة للإنتاج والعمليات والخدمات،مرجع سابق، ص 39

المبحث الثالث: آليات تطبيق إدارة الجودة الشاملة

لإدارة الجودة الشاملة عدة مبادئ ترتكز عليها مما يتولد عن إتباع هذه المبادئ عدة مزايا كما أنها تتبع عدة خطوات في ذلك ما ينجم عنه عدة معوقات وعراقيل على المؤسسة ما بترتب عنه عدة أخطاء شائعة على المؤسسة تفاديها وإيجاد حلول لها، تم إيجازها كما يلي:

المطلب الأول: مبادئ إدارة الجودة الشاملة ومزايا تطبيقها

لإدارة الجودة الشاملة مجموعة من المبادئ تقوم عليها وتحقيقها يؤدي إلى زيادة الكفاءة والفعالية عند تطبيقها حيث يمكن للإدارة تبنيها للوصول إلى أفضل أداء ممكن كما لها عدة مزايا ناجمة عن تطبيقها يمكن حصر تلك المبادئ والمزايا كالتالي:

أولا: مبادئ إدارة الجودة الشاملة

تقوم إدارة الجودة الشاملة على مجموعة من المبادئ التي يمكن للإدارة أن تتبناها من أجل الوصول إلى أفضل أداء ممكن وهي كالتالي: [1]

1- التركيز على العميل:

ويقصد بالعميل هنا العملاء الخارجيين للمنظمة والتي تبذل الجهود من أجل تحفيزهم على شراء المنتجات أو الخدمات، أيضا العاملون داخل المنشأة وهم الذين يتوقف على أدائهم تحقيق مستوى الجودة المطلوب؛

2- التركيز على العمليات والنتائج معا:

يجب تركيز الجهود على إيجاد حلول مستمرة للمشاكل التي تعرض بين تحسين نوعية المنتجات والخدمات، فالنتائج المعيبة تعد مؤشرا على عدم الجودة في العمليات ذاتها؛

3- تجنب الأخطاء قبل وقوعها:

يتطلب هذا المبدأ استخدام معايير للقياس بحيث يمكن قياس جودة المنتجات والخدمات أثناء عملية الإنتاج بدلا من الاقتصار على استخدام المعايير بعد وقوع الأخطاء؛

4- تعبئة جهود وخبرات العاملين:

حيث أن نظام إدارة الجودة الشاملة الفعال هو الذي يستطيع استخدام كل أنواع الحوافز المادية والمعنوية من أجل حشد جهود وخبرات العاملين لتطوير العمل وتخفيض التكاليف، وزيادة الأرباح؛

5- القرارات المبنية على الحقائق:

إن إتخاذ القرارات الصائبة يتحقق بالاعتماد على الحقائق الواقعية، مما يتطلب توفر نظام معلومات فعال، وقوى بشرية أكثر قدرة في إدراك الحقائق، فهذا هو السبيل الوحيد من أجل الوصول إلى الجودة الشاملة التي هي من متطلبات التنافس في السوق العالمي في الوقت الراهن؛

[1]- أحمد شاكر العسكري، التسويق الصناعي، مرجع سابق، ص 258

6- التغذية العكسية:

إن النجاح في الحصول على التغذية العكسية الأمنية والتي تتحقق في الوقت الملائم من خلال اتصالات متطورة، تعتبر من العوامل الأساسية التي تساهم في تمهيد الطريق، وزيادة فرص النجاح والإبداع في المؤسسة مع الاستمرار في تمتع المؤسسة بميزة الجودة الشاملة؛

7- المسؤولية الاجتماعية:

و التي أصبحت من الأهداف الاجتماعية الأساسية ضمن الأهداف العامة للمؤسسة فلم يعد تحقيق الأهداف الاقتصادية هدف المؤسسة وإنما بقدر مماثل إقناع الرأي العام بدور المؤسسة في قضايا التطوير، الابتكار، القضاء على التلوث والمساهمة في مشروعات المجتمع حتى تزيد من رفاهيته[1].

ثانيا: مزايا تطبيق إدارة الجودة الشاملة

تسمح إدارة الجودة الشاملة بتحقيق عدة مزايا و فوائد نذكر من أهمها:

- تحقق الزيادة في الإقليمية؛
- التحسين في رضا العملاء والموظفين؛
- الانخفاض في تكلفة الجودة؛
- الوفرات المالية؛
- التحسن في الأداء العام؛
- زيادة القدرة التنافسية؛[2]
- تحسين مستوى الجودة، الإنتاجية وسمعة وصورة المؤسسة؛
- تقوية المركز التنافسي للمؤسسة؛
- المحافظة على استمرارية المؤسسة؛
- رفع كفاءة عملية اتخاذ القرار من خلال المشاركة، التشاور وتوسيع آفاق القيادة الإدارية العليا؛[3]
- انخفاض شكاوى العملاء من جودة المنتج المقدم لهم؛
- تخفيض شكاوى العاملين وانخفاض نسب الحوادث الصناعية؛
- زيادة المبيعات، تخفيض التكاليف، وخفض زمن دورة الإنتاج؛
- زيادة العائد على الاستثمار، وتحسين العلاقات الإنسانية، ورفع الروح المعنوية؛[4]

---

[1]- مريم خلج، عبد القادر براينيس، تأثير تطبيق ادارة الجودة الشاملة على تنمية الميزة التنافسية، مجلة الاقتصاد الجديد، العدد 14، مجلد 1-2016، ص ص 110-111

[2]- محمد عبد الفتاح رضوان، إدارة الجودة الشاملة، مرجع سابق، ص ص 32- 34

[3]- يحياوي إلهام، محاضرات مقياس إدارة الجودة ،كلية العلو الإقتصادية والتجارية وعلوم التسيير،جامعة الحاج لخضر، باتنة، ص29

[4]- جمال طاهر أبو الفتوح، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سابق، ص ص 252- 253

- خفض التكاليف المرتبطة بعملية بدء التشغيل وتكاليف الإنتاج؛
- زيادة الأرباح الإنتاجية؛
- زيادة الفعالية وتخفيض كل من المخزون والأخطاء وتأخير التسليم؛
- فتح أسواق جديدة؛
- سرعة الاستجابة للمتغيرات؛
- تعزيز العلاقات مع الموردين؛
- القيام بالأعمال الصحيحة؛
- تطوير القدرات. [1]

المطلب الثاني: متطلبات ومراحل تطبيق إدارة الجودة الشاملة

يتوجب لنجاح تطبيق إدارة الجودة الشاملة عدة متطلبات ضرورية ومرورها بعدة مراحل للوصول إلى نتائج مرضية وهاته المتطلبات أساسية للوصول إلى الجودة الشاملة وتحقيق المزايا المتوقعة منها وتم ايجاز هاته المتطلبات والمراحل كما يلي:

أولا: متطلبات تطبيق إدارة الجودة الشاملة

إن نجاح تطبيق مدخل إدارة الجودة الشاملة يعتمد على مجموعة من المتطلبات الأساسية ويمكن إجمالها فيما يلي:

1- دعم وتأييد الإدارة العليا لمدخل إدارة الجودة الشاملة:

يعتبر اقتناع والتزام الإدارة العليا بالتطوير والتحسين المستمر وتبني فلسفة إدارة الجودة الشاملة من أهم عوامل نجاح هذه الفلسفة، فبدون الالتزام والاقتناع الكامل من قبل أفراد الإدارة العليا ورؤساء الشركات بأهمية إدارة الجودة الشاملة فانه أية جهود تبذل على أي مستوى إداري آخر لن يكون لها التأثير المطلوب، بل ولن يكتب لها النجاح.

ويتمثل دور الإدارة العليا في تطبيق هذا المدخل فيما يلي:

- الدعم والتأييد المستمر لهذا المدخل؛
- الإعلان أمام جميع المديرين والعاملين بتطبيق هذا المدخل، والالتزام بالخطط والبرامج الخاصة بتحسين الجودة على كافة المستويات؛
- تخصيص الموارد البشرية والمالية اللازمة لتطبيق هذا المدخل؛[2]

[1]- جمال طاهر أبو الفتوح، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سابق، ص ص 252- 253.

[2]- نفس المرجع ، ص 333.

- تحديد السلطات والمسؤوليات والتنسيق اللازم، والتسهيل الحصول على البيانات اللازمة بسهولة، وتقديم الدعم لفرق تحسين الجودة من خلال التدريب وإعداد قادة الفرق ومتابعة أعمال هذه الفرق؛[1]

2- ممارسة النمط القيادي المناسب:

النمط الديمقراطي هو النمط الأكثر مناسبة في تطبيق إدارة الجودة الشاملة حيث يسمح بمشاركة جميع العاملين في وضع الأهداف واتخاذ القرار والتطبيق والتوسع في تفويض الصلاحيات، أما النمط الديكتاتوري الذي يعتمد على الاتصال من الأعلى إلى الأسفل وفرض الأوامر والتعليمات لا يناسب المنهجية ويقول ريتشارد ويليامز في هذا المجال "إذا كانت ظروف المنظمة لا تسمح أساسا بفكرة تفويض السلطة للعاملين فربما يكون الوقت غير مناسب لتطبيق إدارة الجودة الشاملة"؛

3- وجود نظام القياس:

من المتطلبات الأساسية وجود نظام للقياس مبني على استخدام الأساليب الإحصائية لضبط الجودة، مما يسمح بالاكتشاف المبكر للاختلافات والانحرافات في الإنتاج في الوقت المناسب واتخاذ الإجراءات التصحيحية الملائمة؛ [2]

4- فرق العمل:

العمل الجماعي والمشاركة الجماعية في العمل وتحقيق الأهداف تعتبر من القواعد الأساسية لنجاح تطبيق أسلوب إدارة الجودة الشاملة حيث إن العمل ضمن الفريق يشجع على التعليم والتدريب والتعاون والتطوير؛[3]

5- التركيز على العمليات:

إن سبب بناء منظمات الأعمال ميزة تنافسية قوية في الأسواق العالمية يعود إلى ارتكازها على السلع والخدمات المقدمة للزبون، لان اتجاه الحديث يؤكد أهمية دور مدير العمليات إذ أصبحت إدارة العمليات حقيقة يتوجب على الجميع تفهمها أو إدراكها بعدها الأساس لرضا الزبون أو رفضه لمنتجات المنظمة، فإدراك العمليات الحديثة تتوجه نحو جعل مدراء المنظمات هم مدراء العمليات.

إن توافر الموارد اللازمة والضرورية للعمليات، تدفع المنظمات لتحقيق الاستثمار الأمثل لها بما يحقق الخطط الإستراتيجية المرسومة ويوفر منتجات مطابقة للمواصفات وذات جودة عالية، وهذا يتطلب بالتأكيد تنظيم فعاليات التحسين المستمر. [4]

---

[1]- جمال طاهر أبو الفتوح، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سابق، ص ص 333-334

[2]-عبد العزيز عبد العال زكي عبد العال، إدارة الجودة ودورها في بناء الشركات، أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه في إدارة الأعمال، الجامعة الافتراضية الدولية بالمملكة المتحدة، 2010، الباب الثاني ص 4.

[3]- صلاح محمود ذياب، ادارة خدمات الرعاية الصحية، مرجع سابق، ص 70

[4]- محمد عبد الوهاب العزاوي، إدارة الجودة الشاملة، الطبعة الأولى، عمان – الأردن، 2004- 2005، ص ص 42 44

ثانيا: مراحل تطبيق إدارة الجودة الشاملة

يحدد جابلونسكي خمسة مراحل لإدارة الجودة الشاملة وهي كالتالي: [1]

- المرحلة الصفرية "مرحلة الإعداد"؛
- مرحلة التخطيط؛
- مرحلة التقويم والتقدير؛
- مرحلة التنفيذ؛
- مرحلة التعميم (تبادل ونشر الخبرات والنجاحات التي تحققت).

1- المرحلة الصفرية:

أي مرحلة الإعداد، وهي من أهم مراحل التطبيق وفيها يقرر المديرين عزمهم على الاستفادة من مزايا إدارة الجودة الشاملة. وخلالها يتلقى هؤلاء المديرون تدريبا يستهدف إكسابهم الثقة بالنفس، وعدم الخوف من التغيير. من الأفضل أن يتم هذا التدريب خارج المنشأة، ثم يتولى المديرون بعد ذلك نقل الأفكار إلى مرؤوسيهم. وتتحدد في هذه المرحلة الأهداف والمصطلحات التي يجب الإجماع عليها.

وهي تشمل عنصرين هامين هما:

- الأمن الوظيفي.
- الدعم الإداري.

ويصدر في هذه المرحلة قرار بالالتزام بتوفير الموارد اللازمة للتنفيذ.

2- مرحلة التخطيط:

يتم في هذه المرحلة وضع الخطط التفصيلية للتنفيذ، وتحديد الهيكل الدائم، والموارد اللازمة للتطبيق ويتم اختيار منسق يكون مسئولا عن ربط الأنشطة المتعاونة، ثم يلي ذلك تدريب المجلس الاستشاري والنسق على مبادئ ومتطلبات تطبيق إدارة الجودة الشاملة. [2]

3- مرحلة إقرار نظام يستهدف التحسين المستمر(التقويم)

في هذه المرحلة يتطلب الأمر، تحديد الخطوات المنهجية التي تسير عليها عملية التحسين المستمر، لكي يبتعد النظام عن العشوائية، وهذه الخطوات هي:

- تحديد فرص أو إمكانيات التحسين المستمر، ومن ثم تحديدها واستيعابها، ومدى وضوحها؛[3]

---

[1] سيد أحمد حاج عيسى، وفاء صبحي صالح التميمي، تطبيق ادارة الجودة الشاملة لتحسين أداء العمالين،دراسة ميدانية عن المستشفيات الجزائرية الخاصة،مجلة جامعة الشارقة، ،المجلد11،العدد1.ص 23

[2]- جوزيف جابلونسكي، إدارة الجودة الشاملة، مرجع سابق، ص 4

[3]- سمير عزيز العبادي، عثمان زيد الكيلاني، تخطيط ومراقبة العمليات الإنتاجية، الشركة العربية المتحدة للتسويق والتوريدات، 2003، القاهرة مصر، ص 95

- تحديد الأهداف التي تسعى المنظمة إلى تحقيقها؛
- المفاضلة بين الفرصة المتاحة لاختيار أفضلها؛
- تحليل الفرصة التي تم اختيارها، من خلال تحديد عناصرها والقوى المؤثرة فيها، والقيود المفروضة عليها؛
- تكوين أكبر عدد من بدائل التحسين، على أن تتسم هذه البدائل بالحداثة، والابتكار، والتطوير، والتمييز؛
- تقييم بدائل التحسين لاختيار أفضلها، بعد موافقة الجهة المسئولة؛
- وضع الخطط والبرامج اللازمة لتنفيذ هذا البديل؛
- وضع الصيغة العامة للتحسين؛
- متابعة وتقييم عملية التحسين، وتحليل النتائج.

4- مرحلة التعليم والتدريب (التنفيذ):

يتم في هذه المرحلة بناء الوعي تجاه الجودة الشاملة لمجموعة الأفراد العاملين الذين تم اختيارهم لتنفيذ هذه المهمة. ويتم ذلك من خلال برامج تدريبية على مستوى المنظمة ككل وبصورة مستمرة. على أن تعتمد البرامج على ترسيخ ثقافة المنظمة تجاه الجودة الشاملة لدى العاملين؛

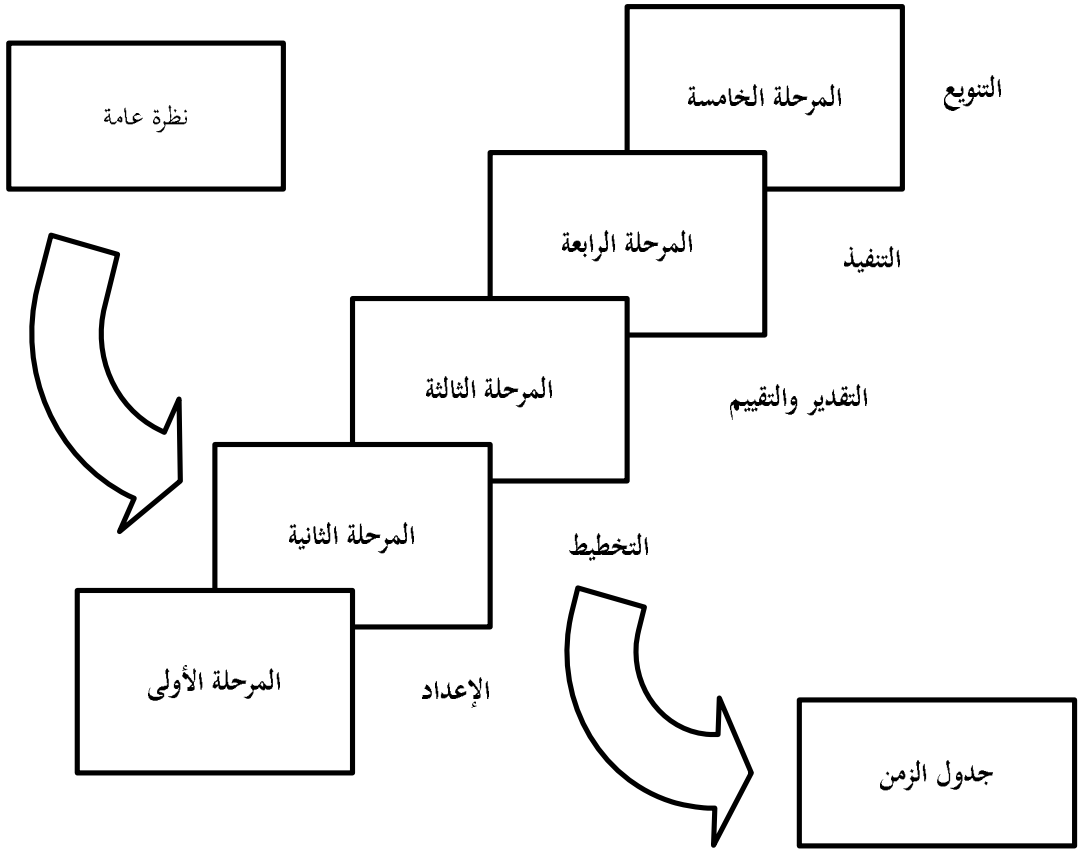
5- مرحلة تبادل ونشر الخبرات (التحسين):

ويتم فيها استثمارات النجاحات التي حققتها المنظمة من تطبيق نظام إدارة الجودة الشاملة، لتوضيح الفوائد التي تعود على الشركة والمتعاملين معها من العملاء والموردين من خلال هذا التطبيق. [1]

ويمكن تمثيل المراحل السابقة في الشكل الموالي:

[1]- سمير عزيز العبادي، عثمان زيد الكيلاني، مؤجع سابق، ص 95

الشكل رقم(1-14): خطوات تطبيق إدارة الجودة الشاملة



المصدر: جوزيف جابلونكسي، إدارة الجودة الشاملة، خلاصات كتب المدير ورجل الأعمال، العدد السادس، فبراير، 1993،ص4

المطلب الثالث: معوقات تطبيق والأخطاء الشائعة في ذلك

لا تكاد تخلو فلسفة الجودة الشاملة من صعوبات ومعوقات وعراقيل عند تطبيقها سواء تعلقت هاته العراقيل بالإدارة أو بالمتعاملين أو عراقيل أخرى كما قد يتعرض تطبيق إدارة الجودة الشاملة بعض الصعوبات لوقوع تلك المؤسسات في عدد من الأخطاء عند تطبيق في أي مرحلة من المراحل والتغاضي عن ذلك يؤدي إلى عدم رضا الزبون وبالتالي عدم تحقيق الجودة الشاملة سنذكرها كما يلي:

أولا: معوقات تطبيق إدارة الجودة الشاملة

إن فلسفة إدارة الجودة الشاملة لا تخلو من العقوبات والعراقيل التي يتعين على المؤسسة العمل على تجنبها وتلافيها، ويمكن إيجاز أهم عقبات تطبيق إدارة الجودة الشاملة فيما يلي:[1]

[1]- مريم خلج، عبد القادر براينيس، تأثير تطبيق إدارة الجودة الشاملة على تنمية الميزة التنافسية، مرجع سابق، ص 112.

- عدم معرفة المؤسسات للمعنى الدقيق للجودة وكيفية قياسها؛
- مقاومة التغيير في السلوك والعادات وفي العلاقات؛
- عدم الاقتناع بفلسفة إدارة الجودة الشاملة؛
- عدم التنسيق بين مختلف الأقسام والمدراء والعاملين فينا يتعلق بتصنيف إجراءات الجودة؛
- الحماس دون أن يسانده الدعم لتطبيق إدارة الجودة الشاملة؛
- عدم مراعاة وضعية وإمكانية المؤسسة اتجاه هذا التطبيق؛
- عدم التركيز على الأرباح في الآجال القصيرة فقط؛

وهناك معوقات أخرى نذكر منها:[1]

- جعل تطبيق الجودة الشاملة علاج شافي لجميع مشاكل المنظمة؛
- عجز الإدارة العليا عن توضيح التزامها بإدارة الجودة الشاملة؛
- عجز الإدارة الوسطى عن تفهم الأدوار الجديدة لنمط قيادة الجودة الشاملة وشعورهم المهدد بان فلسفة الجودة الشاملة ستفقد العاملين قوتهم فانجاز العمل؛
- التركيز العالي على الفعاليات الداخلية للجودة والاهتمام بها لأنها مهمة في الأداء الرئيس للجودة وإعفاءها من حاجات الزبائن الخارجين ورغباتهم؛
- تشكيل فرق عمل كثيرة، وعدم توفير الموارد والإدارة المطلوبة بما يكفل نجاحها؛
- يبني برامج ممتازة للجودة دون إجراء تعديلات عليها بما ينسجم مع خصائص المنظمة؛
- ضعف الربط بين أهداف الجودة والعوائد المالية.

ثانيا: الأخطاء الشائعة

إن تطبيق إدارة الجودة الشاملة قد يعترضه بعض الصعوبات، وقد يرجع هذا لوقوع تلك المؤسسات في عدد من الأخطاء عند التطبيق في أي مرحلة من مراحله ومن بين هذه الأخطاء نذكر:[2]

- اخذ قرار التطبيق قبل إعداد البيئة الملائمة لتقبلها؛
- عدم التقدير الكافي بأهمية الفرد البشري؛
- عدم اتساق سلوكيات القادة مع أقوالهم؛
- إتباع أنظمة وسياسات وممارسات لا توافق مع مدخل الجودة الشاملة؛
- التصدي مع بداية التطبيق للمشاركة الكبيرة؛
- عدم الإنصات الكافي للعملاء والموردين؛

[1]- محمد عبد الوهاب العزاوي، إدارة الجودة الشاملة، مرجع سابق، ص 45

[2]- مدحت أبو النصر، أساسيات إدارة الجودة الشاملة، مرجع سابق، ص 80

- إهمال تحقيق التوازن بين الأهداف قصيرة الأجل وطويلة الأجل؛
- القول الكثير والفعل القليل؛
- عدم تحديد حاجات العملاء تحديدا جيدا؛
- التركيز على الجانب التقني على حساب العنصر البشري؛ [1]
- العجالة واستعجال النتائج؛
- المتطلبات: أي عدم توفير المتطلبات الكافية قبل مباشرة التطبيق؛
- التقليد: أي النقل الحرفي لنموذج إدارة الجودة الشاملة من شركة أخرى دون التعديل فيه؛
- المعرفة والخبرة: أي أن نقص المعرفة والدراية المتعمقة بمتطلبات تحقيق إدارة الجودة الشاملة يؤدي إلى التعثر في تحقيق النتائج؛
- القناعة: إن ضعف القناعة بأهمية وضرورة إدارة الجودة الشاملة وتوفير كامل المتطلبات ومتابعة تطبيقها أولا بأول بغيه تحسينها لا يحقق النتائج المستهدفة؛
- مقاومة التغيير: أي التعامل مع التغيير بعنف وقسوة؛
- إدخال التغييرات دفعة واحدة : أي عدم اعتمادها على شكل مجالات خطوة بخطوة. [2]

[1]- مدحت أبو النصر، أساسيات إدارة الجودة الشاملة، مرجع سابق، ص ص 80- 81

[2]- اسماعيل ابراهيم القزاز، رامي حكمت الحديثي، عادل عبد المالك كوريل، six sigma وأساليب حديثة أخرى في إدارة الجودة الشاملة، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، الطبعة الأولى، عمان- الأردن، 2009، ص ص 292- 294

خلاصة الفصل :

من خلال هذا الفصل يظهر مفهوم الجودة والتطور التاريخي الذي عرفته لتصل إلى الجودة الشاملة التي تعتبر أسلوب منهجي يعتمد على العمل الجماعي ومشاركة العاملين في التحسين المستمر للعمليات المختلفة للمؤسسة والاستخدام الأمثل للموارد وهي تتعلق بمنظور العميل وتوقعاته وذلك بمقارنة الأداء الفعلي للمنتج مع التوقعات المرجوة منه وبالتالي يمكن الحكم من خلال العميل برداءة أو جودة المنتج

ولقد أيقنت جل المؤسسات في العالم أهمية وفائدة تبني نظام الجودة بالنسبة لها كمؤسسة منتجة أو بالنسبة للمستهلك فكانت السبيل الوحيد لها هو انتهاج هذا النظام وحتى تنجح فيه يجب أن تفهم جيدا معنى معايير إدارة الجودة الشاملة التي تهدف إلى التحسين والمراجعة المستمرة وإدخال الإجراءات التصحيحية والوقائية التي ترفع من فعالية هذا النظام الحديث وتحقق جودة الأداء.هذا من جهة إلا أن تقييمه وقياسها يعتبر أمر صعب بالنسبة للمؤسسات الإنتاجية

لذلك سيتم التطرق في الفصل الثاني إلى المنتج وجودته وإلى ضبط جودة المنتج وطرق قياسها

الفصل الثاني:

مجلات ضبط جودة المنتج

تمهيد الفصل:

شهد العالم منذ سنوات تغيرات وتطورات هامة شملت جل الميادين نتيجة انتشار ظاهرة العولمة وكان للبعد الاقتصادي حصة الأسد من ذلك نتيجة تحرر التجارة، وانفتاح السوق بحيث انعكست تلك التغيرات على العملاء وعلى درجة وعيهم حيث تعددت معايير اختيارهم للمنتج لا على أساس السعر بل على أساس الثقة في جودته وهذا ما زاد في حدة المنافسة بين المؤسسات نحو العمل على إرضاء العميل.

فالمنتج هو العنصر الفعال الذي يعتبر ثروة المؤسسة والأساس الذي يعتمد عليه في تلبية حاجيات السوق والمستهلكين والمتعاملين معها من جهة وفي تحقيق اكبر إيراد ممكن لتغطية استثماراتها من جهة أخرى وبذلك فهو المحور الرئيسي الذي يرتبط به نجاح أو فشل المؤسسة بحيث إذا فشل هذا الأخير في إشباع حاجات ورغبات المستهلكين سيؤدي حتما إلى فشل المؤسسة وعليه فان معظم المؤسسات تركز على التوجه نحو مواصفات وخصائص السلعة أي جودتها وكنتيجة حتمية لتطور الاقتصاد العالمي واتساع المنظمات أصبح مجبر عليها التوجه إلى تقديم منتجات كما يراها المستهلك من وجهة نظره بمعنى التي تحقق له الرضا الكامل وتشبع حاجاته ورغباته بأقل تكلفة مع ضمان جودة عالية في نفس الوقت.

أما الجودة فهي : كل ما يتعلق بمنظور العميل وتوقعاته وذلك بمقارنة الاداء الفعلي للمنتج او الخدمة مع التوقعات المرجوة منه وبالتالي يكون العميل هو الحاكم على جودة او رداءة المنتج فهي الاداء الصحيح من الوهلة الاولى.

وعليه فجودة المنتج: هي بلوغ شيء ما درجة عالية من النوعية الجيدة والقيمة الجيدة وهي معيار موثوق به ليتميز إنتاج ما عن غيره من المنتجات الموجودة في البيئة نفسها ،وفي المجال نفسه ويكمن امتيازه ان يكون خاليا تماما من أي عيب من الممكن أن يكون سببا في انتقاده.

فقرار الشراء يعتمد غالبا على جودة المنتج في حال كان سلعة أو خدمة باعتبارها المحدد الرئيسي لقرار الشراء حيث تتمثل جودة المنتج بمطابقته للمواصفات الموضوعة وبالتالي قدرته على إشباع رغبات المشتري وتحقيق المنفعة المرجوة منه إضافة إلى تحقيق الرضا وغيابها يؤدي حتما الى تحمل المنشاة تكاليف اضافية وتقليل الارباح بل وتحملها احيانا لخسائر ليست في الحسبان.

وفي هذا الفصل سنتناول مفهوم المنتج ومستوياته واهم أبعاده ودورة حياته وكذا سنتطرق إلى المقصود بجودة المنتج.

المبحث الأول: ماهية المنتج

يعتبر المنتج المحور الرئيسي الذي يرتبط به نجاح أو فشل المؤسسة، بحيث إذا فشل هذا الأخير في إشباع حاجات ورغبات المستهلكين سيؤدي حتما إلى فشل المؤسسة، في حين أن معظم المؤسسات تركز على التوجه نحو مواصفات وخصائص السلعة بدلا من التركيز على الآلات والتكنولوجيا، محاولة منها تقديم أفضل المنتجات وسعيا منها لتحقيق رضا الزبائن، هذا ما جعل المؤسسات باختلاف أنواعها تسعى إلى التنويع في منتجاتها من أجل تحقيق رضا الزبائن وحتى المنافسة، وكما أنه من المعروف أن كل منتج يمر بدورة حياة تتكون من **4** مراحل أساسية أجمع عليها العديد من الباحثين، وبموجب كل مرحلة فإن سلوك المنتج يتعرض للتغير المستمر كما أن درجة قبوله تختلف من قبل المستهلكين وفق الخصائص التي تتميز بها السلعة وهذا ما سيتم التطرق إليه في هذا المبحث.

المطلب الأول: تعريف المنتج وأنواعه

للمنتج عدة تعاريف وأنواع تم الطرق إليها كما يلي:

أولا: تعريف المنتج

المنتج كلمة مرادفة لمعنى المنتوج ويقصد بها خدمة أو سلعة، ويحظى هذا المنتج بأهمية بالغة من قبل المنظمة الأمر الذي جعل من الباحثين يقومون بتقديم عدد من التعريفات للمنتج وإعطائه مفهوما واضحا وبهذا الصدد نذكر مجموعة من التعريفات أهمها:

- يمكن اختصار تعريف المنتج على أنه " المجموع الكلي للمنافع المادية والنفسية التي يحصل عليها المشتري كنتيجة للشراء أو الاستخدام أو التبادل".[1]

- هو خليط من الخصائص الملموسة وغير الملموسة والمتضمنة تشكيلة من الصفات التي تميز المنتج عن غيره وما يقدمه البائع من خدمات والتي بمجملها تخلق الإشباع والرضا لدى المشتري.[2]

- يرى كوتلر (Kotler) المنتج على أنه أي شيء يمكن تقديمه للسوق من أجل الاستهلاك أو الاستخدام

أو الحيازة أو الإشباع لحاجة معينة أو رغبة معينة.[3]

- كما يمكن تعريف المنتج على أنه "أي شيء مادي أو غير مادي يمكن الحصول عليه من خلال عملية التبادل."[4]

---

[1]- هاني حامد الضمور، التسويق الدولي، دار وائل للنشر والتوزيع، الطبعة الرابعة، 2007، عمان- الأردن، ص 186

[2]- ثامر البكري، إستراتيجيات التسويق، دار اليازوري، الطبعة العربية، عمان – الأردن ، 2008، ص 252

[3]- محمد سلطان حمو، أسس إستراتيجيات إدارة المنتج، دار الراية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 2015، عمان – الأردن، ص 14

[4]- ثامر البكري، التسويق أسس ومفاهيم معاصرة، دار اليازور ي العلمية للنشر والتوزيع، الطبعة العربية، 2006، عمان – الأردن، ص 124

- عرفه الصميدعي "المنتج مجموعة من الخصائص الملموسة وغير الملموسة والتي يتألف منها ويرتبط بها والتي تعبر عن حاجة ورغبة المستهلك".[1]

- المنتج كل شيء يمكن الحصول عليه من خلال عملية التبادل، وهو عبارة أيضا عن حزمة من الخصائص والمنافع التي تقدم لإشباع حاجات أو رغبات لطرفي العملية التبادلية، وقد تكون إما ملموسة أو غير ملموسة.[2]

- المنتج هو كل شيء يعمل على إشباع حاجات ورغبات المستهلكين سواء كانوا مستهلكين نهائيين أو مستعملين صناعيين أو المجتمع، ويقدم لهم المنفعة وهو يشمل كل من السلع والخدمات والأفكار والمنظمات والأماكن....بحيث أن لكل هذه المنتجات أهميتها وتأثيرها في حياة الأفراد ولا يمكن الاستغناء عنها.[3]

- يختلف المفهوم باختلاف صانعه ومستخدمه وباختلاف الغرض من الاستعمال:

1-1-من وجهة نظر صانعه:

- إن المنتج في ماديته من وجهة نظر المؤسسة المنتجة ليس سوى مجموعة من الخواص والمميزات بعضها ملموسة وبعضها غير ملموسة، ويدخل في دائرة التبادل التجاري عندما تلتقي تلك الخواص والمميزات قبولات من المستهلك وكلما ازداد القبول كان معنى ذلك نجاحا أكبر لعملية التفريق بين موارد المؤسسة و احتياجات السوق.

1-2- من وجهة نظر المستهلك:

- يعتبر المنتج وسيلة أو مجموعة من الوسائل لإشباع حاجات ورغبات معينة لديه ومن ثم فمن أهم الخواص والمميزات التي يركز عليها المستهلك هي:

- بعضها يتعلق بالسعر.

- وأخرى بايجابية المنتج ونظرة الأصدقاء وتقدير المنتج.[4]

- **المكونات الأساسية للمنتج:** للمنتج مكونات عديدة وأساسية نوضحها في الشكل التالي:

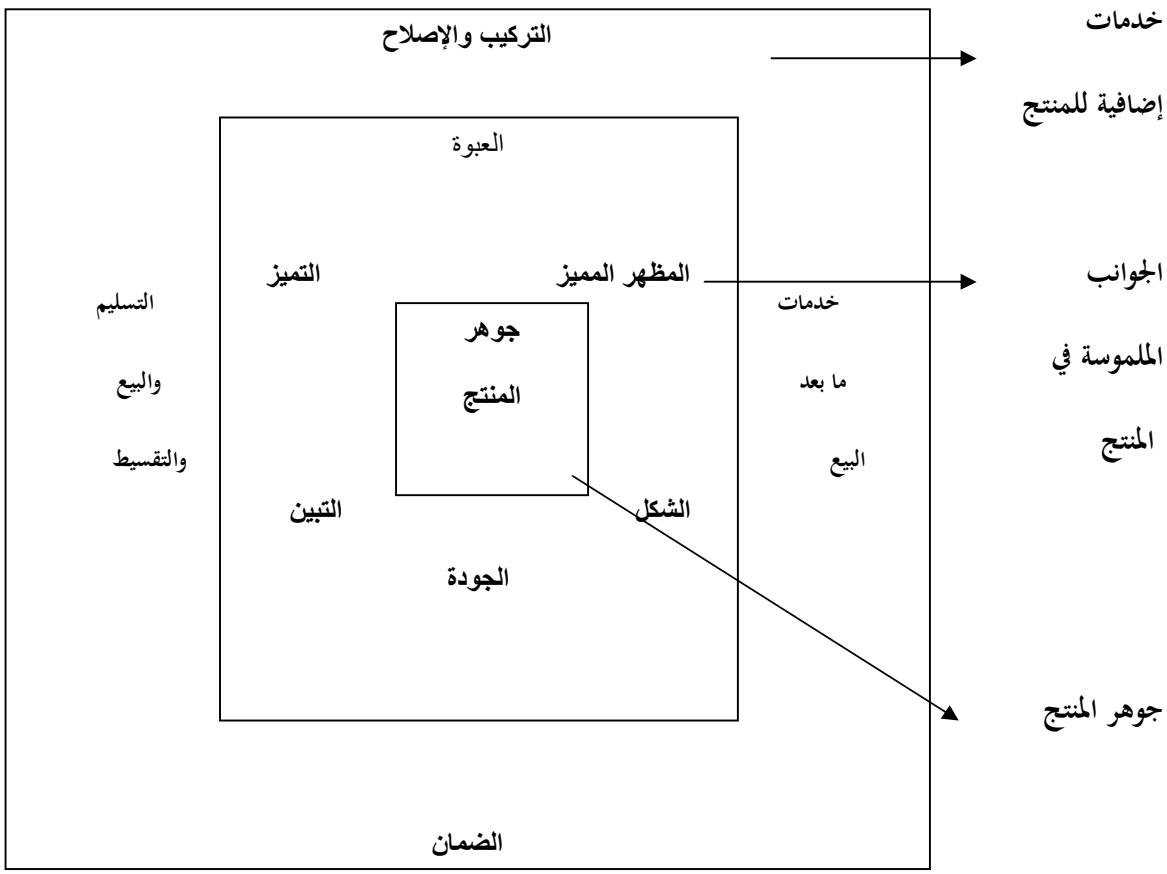
[1]- محمود جاسم الصميدعي، ردينة عثمان يوسف، سلوك المستهلك، دار المناهج للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 2007، عمان – الأردن، ص 165

[2]- نظام موسى سويدان، التسويق المعاصر، دار الحامد للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 2010، عمان – الأردن، ص 184

[3]- محمد أمين السيد علي، أسس التسويق، مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 2012، عمان – الأردن، ص 157

[4]- محمد الصيرفي، التسويق العقاري، دار الفكر الجامعي للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 2013، مصر – الإسكندرية، ص ص 167-168

الشكل رقم (2-1): المكونات الأساسية للمنتج



المصدر: ثابت عبد الرحمان إدريس، جمال الدين مُحَّد المرسى، التسويق المعاصر، الدار الجامعية، الطبعة الأولى، 2005، مصر-القاهرة، ص 225

ثانيا: أنواع المنتج

يقسم المنتج إلى نوعين رئيسيين على أساس مجال استخدام المنتج من جانب المشتري ونعرضها كما يلي:

2-1 **المنتجات الاستهلاكية:** هي تلك المنتجات (سلع وخدمات) التي يقوم المستهلك النهائي بشرائها بغرض استخدامها أو استعمالها للاستهلاك الشخصي. [1]

وتصنف هذه المنتجة وفق معياريين أساسيين هما:

2-1-1 **حسب طول فترة الاستخدام** وتقسم إلى:

أ- منتجات معمرة: هي مختلف السلع التي تستهلك عبر فترات زمنية طويلة؛

ب-منتجات غير معمرة: هي التي يشتريها المستهلك ويقوم باستخدامها لمدة واحدة أو لفترة زمنية قصيرة؛[2]

[1]- ثابت عبد الرحمان إدريس، جمال الدين مُحَّد المرسى، التسويق المعاصر، مرجع سابق، ص 227

[2]- محمود الشيخ، التسويق الدولي، دار أسامة للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 2008، عمان – الأردن، ص 51

2-1-2 حسب الجهد المبذول في عملية الشراء: وتقسم أيضا وفق هذا المعيار إلى:

أ-منتجات ميسرة: هي المنتجات التي يقتنيها المستهلك النهائي دون عناء أو بذل جهد بل يجدها متوفرة في كل المتاجر؛[1]

ب-منتجات التسوق: هي المنتجات التي يشتريها المستهلك بعد أن يقوم ببحث مكثف عنها ومقارنتها بعدد من البدائل من حيث السعر الجودة الطراز وعادة ما يكون سعر هذه المنتجات أعلى من أسعار المنتجات سهلة المنال[2] وتنقسم إلى:

ب-1 منتجات متجانسة: يشير هذا النوع إلى تشابه المنتجات المعروضة في السوق من حيث الجودة ولكن تختلف في السعر؛

ب-2 منتجات غير متجانسة : يقصد بها الاختلاف في الخصائص والوظائف التي تؤديها المنتجات والتي تكون ذات أهمية بالغة لدى المستهلك؛[3]

ج- المنتجات الخاصة :تتمتع هذه المنتجات بمواصفات فريدة واسم تجاري معروف وراسخ ويبذل المستهلك جهودا كبيرة قبل أن يستقر رأيه على الشراء؛

د-المنتجات التي لا يبحث عنها المستهلك: وهي المنتجات غير المرغوبة لدى المستهلك أو هي التي لا يعرف المستهلك عنها الكثير. [4]

2-2 المنتجات الصناعية: هي المنتجات التي يتم شرائها من الأفراد والمنظمات بغرض استخدامها في إنتاج سلع أو خدمات أخرى ويمكن تصنيفها إلى عدة أنواع[5] كالتالي:

أ- **المواد الخام:** هي المواد التي تدخل بصفة جزئية في إنتاج سلعة ما[6] ؛وبمجرد إدخالها في العملية الإنتاجية تغير من صفة المنتج التي كان عليها؛ وهي تؤثر على الجودة والكفاءة للمنتج وهي تباع في صورتها الخام ليقوم المنتج بمعالجتها قبل إدخالها العملية الإنتاجية؛[7]

---

[1]- حميد الطائي، محمود الصميدعي، بشير العلاق، إيهاب علي القرم، الأسس العلمية للتسويق الحديث مدخل شامل، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، الطبعة العربية، عمان – الأردن ،2007، ص 158

[2]- محمود فريد الصحن، إسماعيل السيد، التسويق، الدار الجامعية، الطبعة الأولى، 2001، ص 218

[3]- محمود الشيخ، التسويق الدولي ،مرجع سابق، ص 52

[4]- حميد الطائي، وآخرون، الأسس العلمية للتسويق الحديث مدخل شامل، مرجع سابق، ص 160

[5]- ثابت عبد الرحمان إدريس، جمال الدين مُحَّد المرسى، التسويق المعاصر، مرجع سابق، ص 227

[6]- محمود الشيخ، التسويق الدولي، مرجع سابق، ص 53

[7]- ناصر نوال، دور التسويق الداخلي في تحسين جودة المنتج،مذكرة تدخل ضمن متطلبات نيل شهادة ماستر، جامعة مُحَّد خضير، بسكرة،2012-2013، ص ص 34 35

ب-الأجهزة والمعدات: وتشمل كل الأجهزة والمعدات التي تستخدم في إنتاج منتجات أخرى ولا تدخل في تكوينها وتتصف هذه المجموعة بصفة عامة بأن شراؤها يتم بشكل متكرر؛

ج-التركيبات: وهي تشمل الآلات ومعدات النقل الموجودة في المؤسسة الإنتاجية وتتميز هذه المجموعة بأنها تساعد في إنتاج المنتجات النهائية وهي أطول عمرا من المنتجات الأخرى وأن شراءها يكون غير متكرر ويتم على فترات زمنية متباعدة ؛

د-التجهيزات: وهي منتجات لا تدخل في العملية الإنتاجية، ولكنها تستخدم في تسهيل أدائها وتضم هذه التجهيزات ثلاثة مجموعات وهي: **مواد الصيانة ،مواد التشغيل ،مواد التصليح** وتتميز هذه المجموعة بأنها رخيصة الثمن وغير معمرة وتتكرر عملية شراءها؛

هـ-الأجزاء والمواد المصنعة:

المواد المصنعة: وهي منتجات تامة الصنع تستخدمها المؤسسات في إنتاج منتوجها النهائي وتتميز هذه المجموعة بأنها قابلة للتداول في السوق؛

الأجزاء المصنعة: وهي منتجات تامة الصنع يشتريها المصنع لاستخدامها في إنتاج منتجات نهائية والتي تشكل جزءا فعليا دون أن تفقد شكلها. [1]

المطلب الثاني: دورة حياة المنتج وخصائصه

للمنتج دورة حياة ويتميز بعدة خصائص أهمها:

أولا: دورة حياة المنتج

1- مفهومها: يمكن تعريف دورة حياة المنتج بأنها الفترة الزمنية التي يمر خلالها المنتج في مراحل الإدخال والنمو والنضج وصولا إلى التدهور.[2]

2-مراحلها : تمر دورة حياة المنتج بعدة مراحل أهمها:

2-1 مرحلة تقديم المنتج :

تشهد هذه المرحلة انخفاض كبير في معدل نمو المبيعات، وقد ينعدم فيها الربح أيضا وذلك بسبب المصاريف الكبيرة التي تحصل عند تقديم المنتج والاستثمار فيه، أما القرار الشرائي للمستهلك فيتأثر هنا بعدة عوامل أهمها:

- مقاومة بعض المشترين لعملية إحلال المنتجات الجديدة مكان القديمة؛[3]

[1]- ناصر نوال، دور التسويق الداخلي في تحسين جودة المنتج،مرجع سابق، ص ص 34- 35

[2]- نجم عبود نجم، مدخل إلى إدارة العمليات، دار المناهج للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان – الأردن، 2015 ، ص 72

[3]- إياد عبد الفتاح النسور، الأصول العلمية للتسويق الحديث، دار الصفاء للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 2010، عمان – الأردن، ص 222

- قلة المنافسين في السوق في هذه المرحلة؛
- ارتفاع سعر المنتج لارتفاع تكاليف الاستثمار الأولي؛
- مقاومة توزيع المنتج الجديد في السوق؛
- كثافة الحملات الإعلانية.[1]

2-2 مرحلة النمو: تعد أهم مرحلة للمنتج حيث يشهد نمو وتطور كبير بسبب إقبال المستهلكين عليه ويتأثر قرار شراء المستهلك في هذه المرحلة بعدة عوامل منها:زيادة عدد المنافسين، اتجاه الأسعار نحو الانخفاض مبدئيا، دخول منافسين جدد، الارتفاع السريع في حجم المبيعات،[2] ومن مزايا هاته المرحلة نذكر:

- زيادة كمية المبيعات؛
- الحاجة الماسة لدقة التنبؤات؛
- يتوجب على قسم الإنتاج والعمليات العمل على تحقيق مستويات الطلب المتزايدة؛
- الأسعار تبقى إما ثابتة أو تميل نحو الانخفاض؛
- زيادة الأرباح؛
- التوسع في القنوات التوزيع لتشمل مناطق وأسواق جديدة .

مرحلة النضج: في هذه المرحلة تزداد المبيعات لكن بشكل بطيء وتزداد شدة المنافسة مما يؤدي إلى تخفيض الأسعار وتتميز هذه المرحلة بما يلي:

- تبدأ التكاليف بالوصول إلى مستوياتها الحرجة؛
- عدم وجود الحاجة إلى استخدام المرونة بالإنتاج بسبب وصول المنتج إلى حالة الاستقرار؛
- تركز العمليات الإنتاجية على إجراء التحسينات في الجودة وزيادة مؤشرات الإنتاجية للتقليل من تكاليف المنتج. [3]

مرحلة التدهور والانسحاب:يصل المنتج في النهاية إلى هذه المرحلة عندما يصبح متقادما بسبب ظهور منتجات جديدة بديلة أفضل وأقل سعرا منه فيتحول الطلب نحوها،وبذلك يختفي الطلب على المنتج أو ينخفض إلى المدى أو الحد الذي يصبح فيه استمرار عرض المنتج في السوق غير مجد فيتم سحبه من السوق.[4]

[1] - إياد عبد الفتاح النسور، الأصول العلمية للتسويق الحديث، دار مرجع سابق، ص ص 222-223

[2] - أنس عبد الباسط عباس، جمال ناصر الكميم، التسويق المعاصر، الأكاديميون للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 2015، عمان- الأردن، ص 142

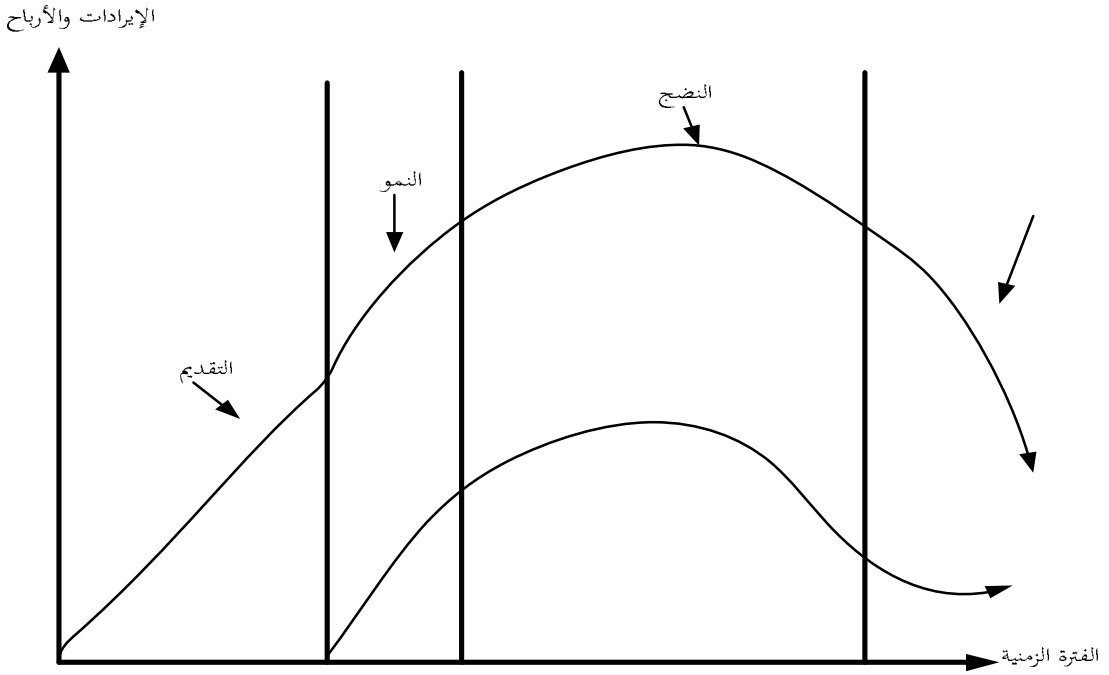
[3] - ناصر نوال، دور التسويق الداخلي في تحسين جودة المنتج، مرجع سابق ، ص ص 37 38

[4] - عبد الكريم محسن،صباح مجيد النجار،إدارة الإنتاج والعمليات،مكتبة الذاكرة،الطبعة الثالثة 2009، ص 139

من بين مؤشرات هذه المرحلة انخفاض المبيعات بطريقة سريعة جدا، أي يصل المنتج إلى درجة لا يمكن الاستمرار معه ويغلب أيضا على هذه المرحلة ارتفاع تكلفة الوحدة الواحدة بسبب قلة المبيعات.[1]

والشكل التالي يوضح دورة حياة المنتج

الشكل رقم (2-2): دورة حياة المنتج



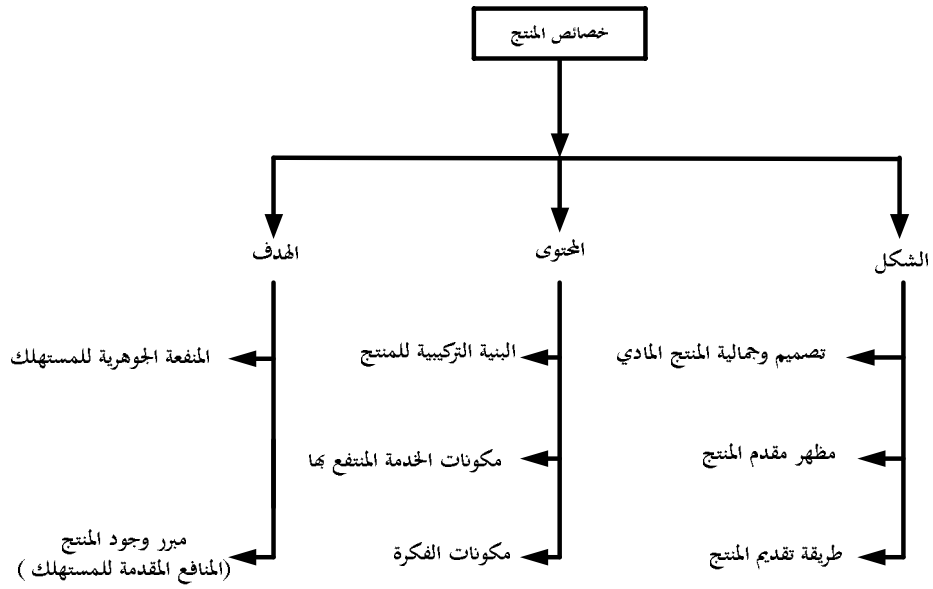
المصدر: محمود جاسم مُحَّد الصميدعي –استراتيجيات التسويق مدخل كمي وتحليلي **-2010** مرجع سابق ص184

ثانيا: خصائص المنتج

3-1- للمنتج خصائص عديدة تميزه عن غيره تم توضيحها من خلال الشكل الموالي:

[1]- أنس عبد الباسط عباس، جمال ناصر الكميم، التسويق المعاصر، مرجع سابق، ص 144

الشكل (2-3): خصائص المنتج بمفهومها العام



المصدر: نزار عبد المجيد البراوي، أحمد فهمي مُحَمَّد البرزنجي، استراتيجيات التسويق، مرجع سابق، ص 156

2-3-ويرى آخرون أن خصائص المنتج خمسة وهي:[1]

1- الميزة النسبية : أي الدرجة التي تبدو فيها السلعة عن السلعة التي يقدمها المنافسون في السوق فكلما زادت الميزة النسبية للسلعة في نظر المستهلك النهائي من حيث التكاليف الأداء وسهولة الاستعمال كلما أدى ذلك إلى تبني السلعة محل الاهتمام بسهولة؛

2- الملائمة: ويقصد بها الدرجة التي يشعر معها المستهلك أن السلعة تتفق مع قيمه تجاربه وخبراته السابقة؛

3- التعقد: بمعنى درجة شعور المستهلك بأن السلعة سهلة الفهم أو التشغيل فكلما زادت درجة تعقد السلعة من حيث فهمها أو تشغيلها كلما زادت الفترة المطلوبة بقبولها؛

4- قابلية التقسيم: المقصود بهذا درجة شعور المستهلك بإمكانية تجربة السلعة على نطاق محدود فكلما كانت السلعة قابلة للتجربة على أساس محدود كبعض السلع الاستهلاكية كلما زاد معدل قبولها في السوق المستهدف؛

5- إمكانية التوضيح أو الملاحظة: ويقصد بها درجة السهولة التي يمكن بها ملاحظة أو وصف نتائج المنتج للغير فكلما أمكن عرض مزايا السلعة وتوضيحها للمستهلكين المرتقبين أدى إلى زيادة معدل قبولها.

[1]- عنابي بن عيسى، سلوك المستهلك عوامل التأثير النفسية ، الجزء الثاني، ديوان المطبوعات الجامعية، الساحة المركزية، بن عكنون،الجزائر 2003، ص ص 258- 260

وتختلف خصائص المنتج باختلاف نوعه كما يلي: [1]

أ- خصائص المنتج المادي ويشمل ما يلي:

- **الحجم** :كبير، صغير، ويتحدد بحسب الوظيفة التي يؤديها المنتج؛
- **الشكل أو الجمالية:** في كثير من الأحيان فان الشكل هو الذي يدفع المستهلك لاقتناء المنتج؛
- **الوظيفة التي يؤديها المنتج:** وهي منفعته الجوهرية التي يبحث عنها المستهلك؛
- **العلامة التجارية والاسم التجاري؛**
- **التعبئة والتغليف؛**
- **التركيبة:** أي الخواص المميزة للمنتج كاللون والطعم والنكهة؛
- **العمر** :أي الصلاحية وحسب نوع المنتج؛
- **الاقتصادية** :أي تناسب العمر أو الصلاحية مع الكلفة أو السعر المدفوع للمنتج؛
- **الانجاز:** لا سيما للمنتجات الكبيرة كالسيارة وغيرها؛
- **الجودة:** أي مدى التطابق مع المواصفات؛
- **التداول:** أي تحول الملكية عبر عمليات التبادل بالبيع والشراء؛
- قابلية التخزين والحفظ؛
- القابلية للصيانة والتصليح؛
- ضعف تماس البائع بالمشتري.

ب- خصائص المنتج الخدمي ويشمل على:

- عدم ملموسية الخدمة؛
- عدم إمكانية امتلاك أو حيازة الخدمة وإنما الاستفادة منها فقط؛
- الخدمة تنتج وتستهلك في وقت واحد؛
- شدة تماس وتفاعل مجهز الخدمة والمستفيد منها؛
- الخدمة لا تخزن إذا فهي مرنة في عرضها؛
- صعوبة تقويم عرض الخدمة؛
- عدم إمكانية نقل اغلب الخدمات من مكان لأخر ما لم ينقل القائم على تقديمها نظرا لعدم فصل الخدمة عن مقدميها؛
- إنتاج الخدمات أقل ضررا وتلويثا للبيئة مقارنة بالسلع المادية.

[1]- نزار عبد المجيد البراوي، أحمد محمد فهمي البرزنجي، استراتيجيات التسويق، مرجع سابق، ص 156

المطلب الثالث: العوامل المؤثرة في المنتج وكيفية تحسينه

يتأثر المنتج بعدة عوامل وهناك طرق لتحسينها تم إيجازها كما يلي:

أولا: العوامل المؤثرة

إن إنتاج السلع وتقديم الخدمات في أي مؤسسة يحدد أداء هذه المؤسسة وحتى استمرارها وبقائها، لذا علينا معرفة أهم العوامل المؤثرة في المنتج، وأخذها بالحسبان لكي تضمن المؤسسة نوعية منتجاتها وتحقيق النمو والاستقرار ومن بين هذه العوامل:

1- تقنيات الإنتاج: فالتقنيات العالية المتطورة تستطيع إنتاج منتجات جيدة وبزمن أقل، تكاليف أقل،جهد أقل ومواصفات أفضل؛

2- اليد العاملة: وتتمثل في العنصر البشري الذي يعمل على مختلف المستويات فكلما كان هذا العنصر ماهرا ومدبرا وكفؤا تمتعت المنتجات بمواصفات عالية نتيجة الدقة في العمل؛

3- المواد الأولية الداخلة في الإنتاج: وهي المستلزمات المادية للإنتاج فكلما كانت هذه المستلزمات تتمتع بمواصفات أفضل أصبح المنتج أكثر جودة وأكثر مطابقة للمواصفات المطلوبة؛

4- التنظيم الإداري والفني: حيث أن شكل التنظيم المتبع ونوعية الترتيب الداخلي المعمول به في المؤسسة يحتلان دورا كبيرا في عملية تسلسل القرارات والأوامر ونقل المعلومات وسير العمليات؛

5- العوامل الخارجية: وتشمل المنافسة، الأسعار، مستويات الدخل، الإجراءات الحكومية والتشريعات كل هذه العوامل لها دور بارز في خروج المنتج بمزايا معينة تتفق معها.

- ويمكن تعديل المنتج بإعادة طرحه استجابة للمتغيرات البيئية والتي تتمثل في:

1- تغيرات وظيفية بموجبها يتم التغيير في منافع المنتج الوظيفية حتى تؤدي الوظيفة بصورة أفضل أو لكي يلبي حاجات ورغبات جديدة؛

2- تغيرات في الجودة وذلك بتغير المواد الداخلة في تركيبة المنتج أو تغير مستوى أداء الخدمة وتغير الجودة يكون إما بزيادتها أو تقليلها؛

3- تغيرات في مظهر المنتج لمراعاة جانب الحداثة؛

4- تغيرات اجتماعية لزيادة تقبل المجتمع للمنتج؛

5- تغيرات بيئية وهي تغيرات تجري على المنتج لجعله أقل ضررا بالبيئة. [1]

[1]- بوخلوة باديس، أثر تطبيق مبادئ إدارة الجودة الشاملة على جودة المنتجات النفطية، دراسة ميدانية في مؤسسة سونطراك، أطروحة دكتوراه في علوم التسيير، تخصص إدارة مالية، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، 2015-2016، ص 76

ثانيا:تحسين المنتج

يتم تحسين المنتج من خلال تحسين خصائصه بالشكل الذي يجعله يتلاءم وحاجات ورغبات المستهلكين وان عملية التعديل والتغيير في نوعية المنتج وسماته وتشكيلته تعتمد على مدى إمكانية جعل المنتج قادرا على جذب المستهلكين المحتملين وأن عملية التغيير والتطوير تعتمد على إجراء مسح للمستهلكين بهدف الوقوف على الأسباب الحقيقية التي أدت إلى عدم إمكانية صموده في السوق، وكذلك من أجل الوقوف على الخصائص التي يبحث عنها المستهلك وذلك تفاديا لتدهور المنتج وضمان نموه واستقراره وبشكل عام هناك ثلاث طرق رئيسية لتحسين المنتجات هي:

1- إجراء تعديلات أو تغيرات على الخصائص الوظيفية للمنتج؛

2- تغيرات في النواحي النوعية للمنتج؛

3- إجراء تغيرات على تصميم المنتج.[1]

[1]- بوخلوة باديس، أثر تطبيق مبادئ إدارة الجودة الشاملة على جودة المنتجات النفطية، مرجع سابق، ص ص 76 -77

المبحث الثاني: جودة المنتج

تمثل جودة المنتج شرطا ضروريا لترويج وتسويق المنتجات، سواء كان ذلك في السوق المحلي أو الخارجي وتتحدد جودة المنتج طبقا للموصفات الأصلية التي لابد أن تتوفر في المنتج النهائي.

المطلب الأول: مفهوم جودة المنتج ومستوياته

يختلف مفهوم جودة المنتج من شخص إلى آخر كل حسب وجهة نظره وتتعدد مستوياتها كما يلي:

أولا: مفهوم جودة المنتج:

يمكن تعريف جودة المنتج على أنها:

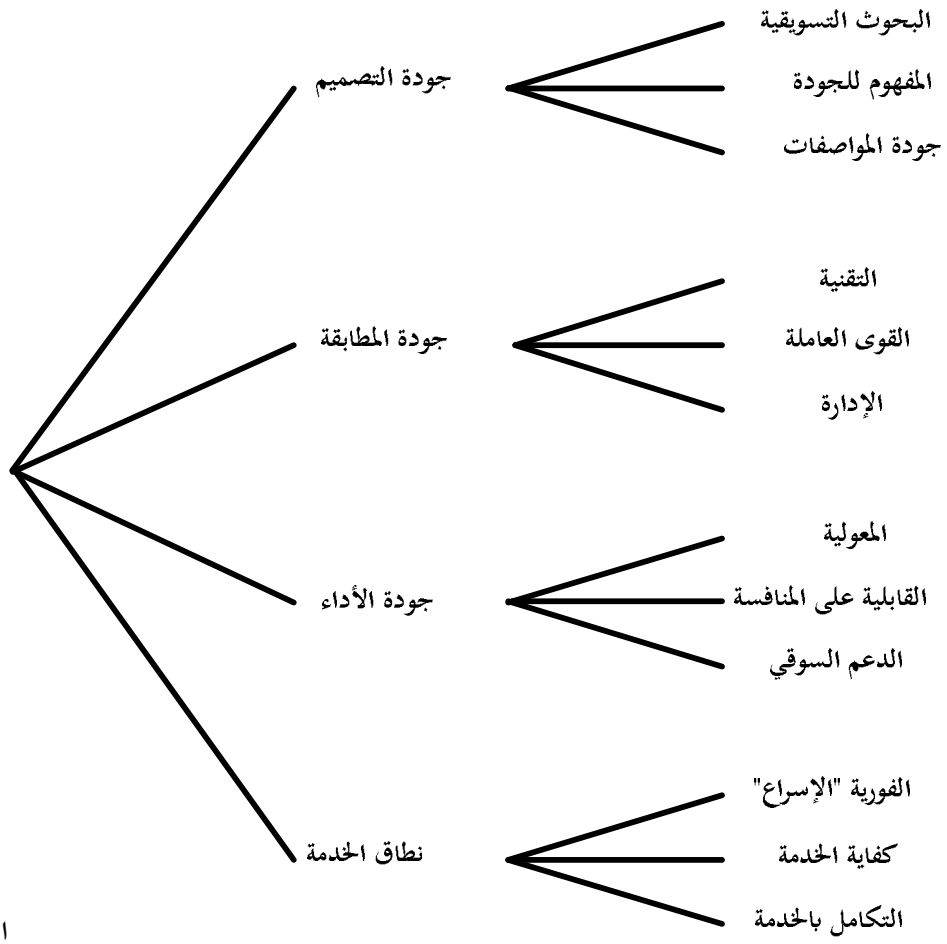
- مطابقة المنتج للمتطلبات أو المواصفات؛
- قدرة المنتج على إرضاء العملاء؛
- انخفاض نسبة العيوب؛
- انخفاض التالف والفاقد وإعادة التشغيل؛
- انخفاض معدلات الفشل؛
- انخفاض شكاوي العملاء؛
- النجاح في خفض التكاليف.[1]

ويتوقف مفهوم الجودة على طريقة النظر إليها ويمكن التمييز بين ثلاث وجهات نظر مختلفة فيما يتعلق بالمعنى المستخدم وهي الجودة كما يتم تحديدها في تصميم المنتج وهو ما اصطلح عليه بتسمية "جودة التصميم " والجودة التي تتحقق خلال العملية الإنتاجية ذاتها وتعرف "بجودة الْإنتاج " وأخيرا الجودة كما تظهر عند الاستعمال الفعلي بواسطة المستهلك وتسمى **بجودة الأداء**[2] وعليه فإن الجودة تبنى على أساس ثلاث عناصر أساسية وهي موضحة في الشكل التالي:

[1]- بحث جاهز حول إدارة الجودة الشاملة، منتديات ورقلة المنوعة، 27 فيفري2011، 12:33

[2]- توفيق ماضي، إدارة الإنتاج والعمليات، الدار الجامعية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، مصر- الإسكندرية، ص 371

الشكل (2-4): العناصر الأساسية للجودة



ا

المصدر: ناظم حسن عبد السيد، محاسبة الجودة مدخل تحليلي، دار الثقافة للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 1430-2009، ص22

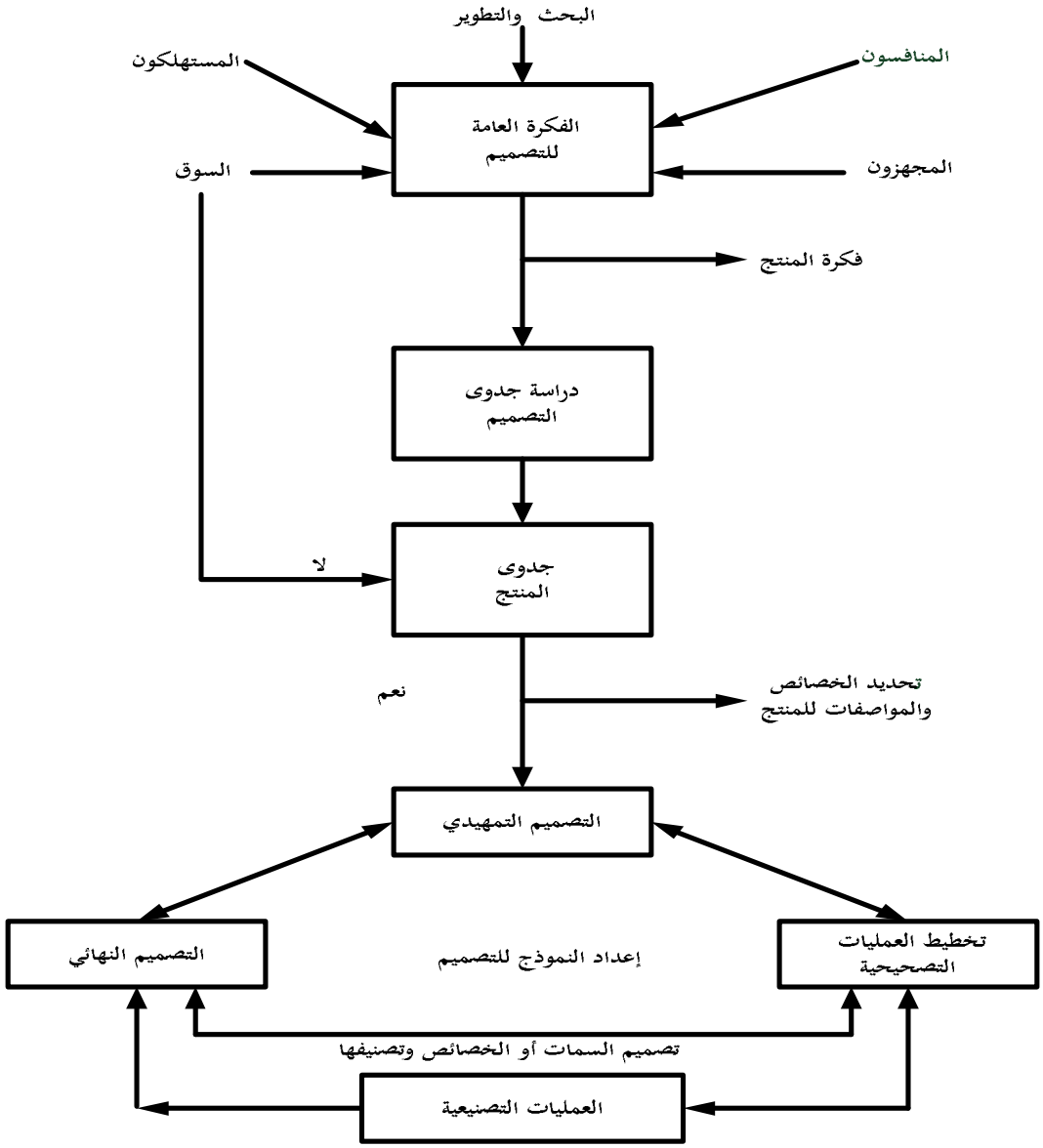
1-جودة التصميم : تهتم بمدى حسن مطابقة الشركة ومجهزيها لمتطلبات تصميم الجودة.[1]

وهي بعض الخصائص المعينة الملموسة وغير الملموسة في تصميم المنتج أو الخدمة وقد تأخذ الجودة المرتفعة في التصميم شكل استخدام مادة خام أفضل أو الاعتماد على طريقة إنتاج أفضل لتحقيق دقة أكبر ومظهر أفضل للسلعة وغالبا ما يظهر ذلك بالنسبة للسلع في شكل مواصفات هندسية أكثر دقة [2] وتمر عملية التصميم بعدة خطوات ومراحل نوجزها في الشكل التالي:

[1]- محمود الوادي،إسماعيل يامين،تكامل إدارة الجودة الشاملة في الجامعان والإدارة الإستراتيجية في التعليم العالي ،المجلة العربية لضمان جودة التعليم العالي العدد 10،2012،ص 180

[2]- توفيق ماضي، إدارة الإنتاج والعمليات،مرجع سابق، ص 371

الشكل (2-5): عمليات التصميم



المصدر: خضير كاظم حمود، إدارة الجودة وخدمة العملاء، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، الطبعة الأولى، 1422-2002، ص 60

تمر عملية التصميم وتصنيفه بمراحل و بخطوات أساسية هي :[1]

1-1- إعداد الفكرة العامة:

تتضمن الخطوات الأساسية في إعداد الفكرة العامة لتصميم المنتج من خلال استقراء رغبات وحاجات المستهلكين وكذلك معرفة المنظمات المنافسة والمجهزين وما تقدمه شعبة البحث والتطوير من معلومات تتعلق بالأسواق والمستهلكين؛

[1]- خضير كاظم حمود، إدارة الجودة وخدمة العملاء،مرجع سابق، ص 61

1-2- دراسة الجدوى للمنتج:

تتضمن دراسة الجدوى المرتبطة بالمنتج المراد تقديمه وتحليل الأسواق المراد تقديم المنتج بها، وإجراء التحليل الاقتصادي وكذلك القيام بالدراسات والتحليلات الفنية المرتبطة بتقديم المنتج وإمكانية الطلب عليه، وهذا يتم من خلال الملاحظات والمقابلات وتحليل السوق لغرض التأكد من جدوى تقديم هذا المنتج؛

1-3- التصميم التمهيدي:

يتم هنا إعداد التصميم الأولي وإجراء عمليات الاختبار التسويقي له بغية التأكد من إمكانية تحقيق النجاح عند طرحه في الأسواق وهذه الخطوة أساسية في مواصلة العمليات المتعلقة بالتصميم؛

1-4- تخطيط العمليات وإعداد التصميم النهائي:

بعد أن يتم التحقق من نجاح المنتج في مرحلة التصميم التمهيدي يتم اتخاذ الخطوات العملية في التخطيط للعمليات المتعلقة بالتصميم من حيث تحديد المعدات الأجهزة و الأدوات.....الخ ثم الشروع في انجاز التصميم النهائي وفق المواصفات والمقاييس المعيارية التي تم اعتمادها في الخطوات السابقة ؛

1-5- صناعة التصميم:

تعد هذه الخطوة نهائية في إنجاز المنتج الذي تم الإعداد لتصحيحه وبهذا يمكن صناعة المنتج بسهولة ويسر وبكلفة اقتصادية ملائمة،ومنه فإن عملية التصميم للمنتج أو الخدمة المراد تقديمه للمستهلك تتم عبر خطوات هادفة تسعى المنظمة من خلالها لتحقيق أعلى جودة اقتصادية وبالتالي توفير المنتجات وفقا لحاجات ورغبات المستهلكين وتحقيق الأداء الكفء والفاعل سيما في ظل المنافسة الكبيرة في البدائل السلعية المتوفرة.

2- جودة الأداء:

- تهتم بحسن أداء المنتج.

- وهي التي ترتبط بشكل مباشر بقدرة السلعة على القيام بالوظيفة المتوقعة منها، وهو ما اصطلح على تسميته بدرجة الاعتمادية أو الجدارة، فيقصد بالاعتمادية قدرة السلعة على الأداء المرضي تحت ظروف التشغيل العادية ولمدة معينة وغالبا ما تكون جودة الأداء محكومة بجودة التصميم التي يتم تحديدها فمن الناحية العملية لا يمكن أن تكون جودة الأداء أفضل من مستوى جودة التصميم، ولكن أحيانا يكون العكس صحيح فيمكن رفع مستوى جودة الأداء عن طريق بعض السياسات كسياسة ضمان السلعة فيما يتعلق بالأجزاء أو المصنعة خلال فترة زمنية معينة وتقديم إرشادات عن طريق الاستعمال؛[1]

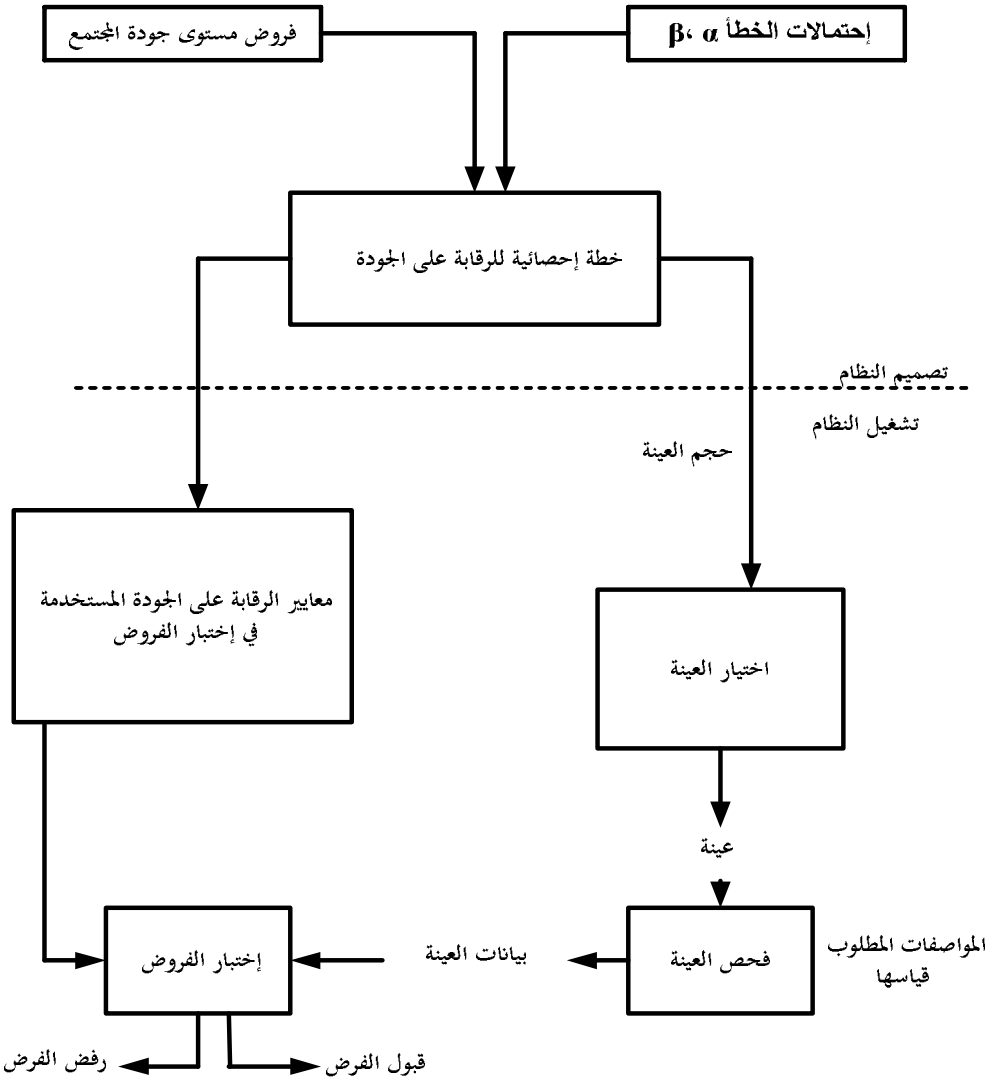
[1]- محمود الوادي، إسماعيل يامين، تكامل إدارة الجودة الشاملة في الجامعات والإدارة الإستراتيجية في التعليم العالي، مرجع سابق، ص 180

3- جودة الإنتاج "جودة المطابقة":

على الرغم أن كلا من جودة التصميم وجودة الأداء يعتبران هدفا تسعى المنشأة لتحقيقه أثناء العملية الإنتاجية إلا أنه يصعب من الناحية العملية تحقيق كلا منهما بشكل كامل؛ لأنه يوجد بعد آخر من الجودة ناتج عن ظروف الإنتاج الفعلية والذي يعرف بجودة المنتج أو جودة المطابقة للمواصفات، ويتوقف ذلك على أي مدى يتم اختيار التصميم بحيث يتلاءم مع القدرات التكنولوجيا المتاحة في العملية الإنتاجية لدى المنشأة، فالتطابق الجيد بين قدرات العملية الإنتاجية ومجموعة الصفات الموضوعة للمنتج أو الخدمة تكون أصلا في مستوى متوسط. [1]

فالإدارة العليا هي المسئولة عن تحديد كل من جودة التصميم والأداء والإنتاج فهناك علاقة وطيدة بينهم وبين الإدارة كما يوضحه الشكل التالي:

شكل (2-6): علاقة جودة التصميم، الأداء والإنتاج بالإدارة الرئيسية في المنشأة



المصدر: مُحَّد توفيق ماضي، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سابق، ص373

[1]- مُحَّد توفيق ماضي، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سابق، ص ص371- 372.

ثانيا :مستويات جودة المنتج

يعبر عن جودة منتج ما بمدى توفر مجموعة من الصفات والخصائص التي تتفق مع استعمال هذا المنتج وتعد هذه الصفات والخصائص اللغة المشتركة بين المنتج والمستهلك أو بين المنتجين أنفسهم أو بين المستهلكين أنفسهم ويمكن التعبير عن مستويات جودة المنتج بطرق عدة منها:

1- الاسم التجاري: وتهدف إلى جذب اهتمام الزبون بما يضمن تكرار هذه الماركة أو الاسم التجاري وكذلك حماية المنتج في مواجهة المنتجات المنافسة وتحقيق استقرار السعر.

2- الرتب: وتستعمل هذه الطريقة في تحديد مستوى الجودة لمادة أو سلعة عن طريق المواصفات الفعلية بالمعايير المحددة والمتفق عليها، أي أنه إذا توفرت في المادة أو السلعة مجموعة معينة من الخصائص والصفات فإنها تصنف داخل رتبة معينة.

3- الخصائص الكيماوية والطبيعية: إذ يعد جودة المادة أو السلعة محصلة مواصفات معينة منها الخصائص الطبيعية أو الكيماوية.

4- المعايير التجارية والصناعية: وهي وصف كامل لمستوى الجودة الذي يتمتع به الصنف المطابق للمعايير، وتعمل هذه المعايير على تبسيط عملية التصميم وإجراءات الشراء ومراقبة المخزون وتخفيض التكاليف وسهولة استعمال السلع.

5- خصائص الأداء: وتقوم على أساس التعبير عن مستوى جودة المادة أو السلعة بتحديد خصائص الأداء للصنف أو السلعة إذ أن المشتري لا يحدد تركيب السلعة أو مكوناتها وإنما يحدد بدقة خصائص الأداء المطلوبة التي تقوم بها السلعة كالسعة والحمولة.

6- الرسوم الهندسية: وتستعمل للسلع التي تكون لمقاصاتها وبعادها درجة عالية من الأهمية ويكثر إستعمالها في مشاريع الإنشاءات والتشييد و الأجزاء الميكانيكية.

7- العينات: ويكتفي المشتري بتقديم عينة إلى المورد والطلب منه التوريد بمستوى الجودة التي تمثله العينة المرسلة إليه وتستعمل هذه الطريقة في حالة شراء أصناف خاصة متكررة.[1]

[1]- شاكر محمود أحمد عريقات، أثر رقابة الجودة على تخفيض التكاليف، مرجع سابق، ص ص 13-14.

المطلب الثاني: أهمية وأبعاد جودة المنتج

تتمتع جودة المنتج بأهمية بالغة كما تتعدد أبعادها كما يلي:

أولا: أهمية جودة المنتج

لجودة المنتج أهمية بالغة لكل من المنتج والمستهلك:

1- بالنسبة للمؤسسة المنتجة:

تظهر أهمية توفر الجودة في السلع بالنسبة للمؤسسة المنتجة من خلال:

يعتبر عنصر الجودة أحد عناصر المزيج التسويقي الهامة التي تؤثر على رقم مبيعات المشروع، بالإضافة إلى السعر والحملات الإعلانية والعبوة والغلاف، قدرة السلعة على أداء وتحقيق الهدف من اقتنائها، وتتوقف هذه الجودة على جودة المواد الخام الداخلة فيها ومستوى التكنولوجيا والإدارة بالإضافة إلى نظام الرقابة على الجودة؛

أ- سمعة المؤسسة :

بحيث تستمد الشركة شهرتها من مستوى جودة منتجاتها ويتضح ذلك من خلال العلاقات التي تربط الشركة بالمجهزين وخبرة العاملين والعمل على تقديم منتجات تلبي رغبات وحاجات زبائن المؤسسة؛ فإذا كانت منتجات الشركة ذات جودة منخفضة فيمكن تحسين هذه الجودة لكي تحقق الشركة الشهرة والسمعة الطيبة والتي تمكنها من التنافس مع الشركات المماثلة في نفس القطاع؛

ب-المسؤولية القانونية للجودة:

تتزايد باستمرار عدد المحاكم التي تتولى النظر والحكم في قضايا المؤسسات التي تقوم بتصميم منتجات غير الجيدة لذا فإن كل مؤسسة تكون مسئولة قانونا على كل ضرر يصيب الزبون جراء استخدامه لهذه المنتجات؛[1]

ج- المنافسة العالمية:

إن التغيرات السياسية والاقتصادية ستؤثر في كيفية وتوقيت تبادل المنتجات إلى درجة كبيرة في السوق الدولي التنافسي، وفي عصر المعلومات والعولمة تكتسب الجودة أهمية متميزة، إذ تسعى كل من المؤسسة والمجتمع إلى تحقيقها بهدف التمكن من تحقيق المنافسة العالمية وتحسين الاقتصاد بشكل عام والتوغل في الأسواق العالمية؛[2]

[1] - حميد عبد النبي الطائي، رضا صاحب آل علي، سنان كاظم الموسوي، إدارة الجودة الشاملة TQM و ISO ،مؤسسة الوارق للنشر والتوزيع، إعادة الطباعة 2014، ص 39

[2] - ريمة بن بايرة، دراسة أثر الجودة على تكاليف المنتج، مرجع سابق، ص 235

د- حماية المستهلك:

إن تطبيق الجودة في الأنشطة ووضع مواصفات محددة يساهم في حماية المستهلك من الغش التجاري ويعزز الثقة في منتجات الشركة؛ وعندما يكون مستوى الجودة منخفضا سيؤدي ذلك إلى تراجع المستهلك عن شراء منتجات المؤسسة؛ وإن عدم رضا المستهلك هو فشل المنتج في القيام بالوظيفة المتوقعة منه وغالبا ما يترتب عنه تحمل المستهلك لتكلفة إضافية وبسبب انخفاض الجودة ظهرت جماعات حماية المستهلك وإرشاده إلى أفضل المنتجات وأكثرها جودة وأمانا؛ [1]

هـ- التكاليف والحصة السوقية :

إن تنفيذ الجودة المطلوبة لجميع عمليات ومراحل الإنتاج من شأنه أن يتيح الفرصة لاكتشاف الأخطاء وبالتالي زيادة ربح المؤسسة وتجنب تحمل المؤسسة تكلفة إضافية التي من شأنها أن تقلل من الأرباح أو تحقيق خسائر كبيرة يصعب معها استمرار المشروع ومن هاته التكاليف تكلفة ظهور وحدات معيبة داخل المصنع وأخرى خارجه[2] منها ما يلي:

تكلفة ظهور وحدات معيبة داخل المصنع:

و هي تمثل التكاليف المرتبطة بظهور إنتاج معيب داخل الوحدة الإنتاجية وقبل تداول السلع في السوق ومن أهم هذه التكاليف:

- خسارة قيمة المادة الخام،العمالة،التكاليف الأخرى غير المباشرة الداخلة في الوحدات المعيبة؛
- تكلفة إعادة التشغيل الكاملة للوحدة؛
- تكلفة الإصلاح؛
- تكلفة توقف الإنتاج حتى يتم القيام بعملية الفحص لمعرفة نوع العيب وسببه. [3]

تكلفة ظهور وحدات معيبة خارج المصنع:

إذا وجد المستهلك أن السلعة لا تقوم أداء الوظيفة المتوقعة منها فإنه يحق له التعويض،إضافة إلى تكلفة الصيانة التي تلتزم بها المنشأة لفترة معينة وخصوصا بالنسبة للسلع المعمرة، وهناك شركات تضمن للمستهلك حق استبدال السلعة أو حتى استرداد ثمنها في حالة عدم رضاؤه عن مستوى جودتها، ويترتب على ذلك تكلفة ما يسمى بمردود المبيعات ويوجد أيضا تكلفة الإساءة إلى سمعة المنشأة في السوق المنافسة وهذا النوع يعتبر أخطر أنواع التكاليف حيث قد يؤدي بحياة المشروع[4] إذ تمثل التكاليف نسبة 22%من رقم أعمال

[1]- ريمة بن بايرة، دراسة أثر الجودة على تكاليف المنتج، مرجع سابق، ص 235

[2]- قاسم نايف علوان، إدارة الجودة الشاملة ومتطلبات الإيزو، مرجع سابق، ص 32 بتصرف من الطالبين

[3]- محمد توفيق ماضي، إدارة الإنتاج والعمليات،مرجع سابق، ص ص 377- 378

[4]- حميد عبد النبي الطائي وآخرون، إدارة الجودة الشاملة TQM و ISO ،مرجع سابق، ص 40

المنظمة كما تساهم الجودة في رفع الحصة السوقية للمؤسسة من خلال زيادة رضا العملاء على مستوى منتجاتها؛ [1]

2- بالنسبة للمستهلك:

يعد مستوى جودة المنتجات "سلع، خدمات" من الأمور الهامة بالنسبة للمستهلك، وكثيرا ما نلاحظ إحجام المستهلك في السوق عن الشراء بعض السلع المنتجة محليا وتفضيل السلعة الأجنبية عليها وذلك رغم الارتفاع النسبي في ثمن السلع الأجنبية، ويرجع ذلك في مختلف الأحيان إلى الاختلاف الواضح في مستوى الجودة بين هذين النوعين ما يسبب عدم رضا المستهلك والسبب الأساسي هنا هو فشل السلعة التي يقوم بشرائها أو الخدمة التي يحصل عليها في القيام بالوظيفة التي يتوقعها المستهلك منها، وفي أغلب الأحيان يترتب على ذلك تكلفة إضافية يتحملها المستهلك سواء كانت متمثلة في ضياع الوقت اللازم لاستبدال السلعة أو إصلاحها أو في خسارة كاملة المبالغ التي دفعها المستهلك ثمنا لتلك السلعة وأحيانا يكون الثمن الذي يدفعه المستهلك ثمنا باهظا، فبمجرد التفكير في تكلفة الجودة المنخفضة لسلعة ما يوضح مدى خطورة الإهمال في المستوى جودتها ومن سوء الحظ أن هذه الأخطاء لا تكتشف إلا باستخدام هذه السلعة.

وقد أدت هذه الأخطار التي يتعرض لها المستهلك نتيجة لانخفاض الجودة أو عدم جودة المواصفات الموضوعة إلى ظهور جماعات الدفاع عن المستهلك وحمايته وإرشاده إلى أفضل السلع الأكثر جودة وأمانا، كما أن هناك العديد من الجهات الحكومية تولت التأكد من تطابق المنتج للمواصفات الموضوعة وقد ذهبت الحكومات في بعض الدول إلى وضع حد أدنى للمواصفات الخاصة بالسلع وبذات المواصفات التي تحكم سلامة وأمن استخدام هذه السلعة كقيام السوق الأوروبية المشتركة كشرط أساسي لإمكانية البيع فيها Iso 9000.[2]

ثانيا: أبعاد جودة المنتج

لجودة المنتج عدة مبادئ تم التطرق إليها كما يلي:

مطابقة المنتج: أي كيف يتوافق المنتج أو الخدمة مع توقعات المستهلك والأداء الصحيح من أول مرة وما له من أثر على تحسين العملية السوقية؛[3]

[1]- العيهار فلة ،دور الجودة في تحقيق الميزة التنافسية للمؤسسة ،مذكرة لنيل شهادة الماجستير ،كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير بالخروبة ،جامعة الجزائر 2005، ص 6

[2]- توفيق ماضي، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سابق، ص ص 374 -375 بتصرف من الطالبين

[3]- منتديات التعليم نت ،منتدى التعليم الجامعي،منتدى علوم التسيير والتجارة،تسويق،مذكرة شاملة للجودة ومراحل تطورها. 10-04-2009

الصلاحية "الفترة الزمنية ": ويشير هذا البعد إلى مدة بقاء المنتج أو الخدمة(مدة البقاء أو الصلاحية ممثلة في عدد الأيام، المقاومة للصدأ، مدة العمل خلال فترة حياة المنتج)؛

الاعتمادية: ويشير إلى الثبات في الأداء،ويجب أن يكون هناك درجة من الاعتمادية والثقة في أداء المنتج أو الخدمة (عدم تكرار الأعطال وأن تكون جاهزة وقت الطلب)، بالإضافة إلى خصائص إضافية للمنتج أو الخدمة مثل الأمان أو سهولة أو التكنولوجيا العالية.[1]

ويرى الباحث Gravin أن هناك ثمانية أبعاد تعبر عن الجودة ويمكن من خلالها ضبط جودة المنتج أوالخدمة ،وهذه الأبعاد غير كمية وهي كالتالي:[2]

- **المعولية:** وهي احتمالية عمل المنتج دون فشل خلال فترة زمنية محددة،وفق مواصفات محددة في التصميم الأساسي للمنتج، وتعتبر المعولية البعد الأساسي للجودة التي يركز عليها المستهلك وخاصة السلع المعمرة؛

- **مستوى الأداء:** وهذا البعد يمثل المواصفات التشغيلية للمنتج،إضافة إلى المواصفات الأخرى التي يمكن قياسها،وهي تختلف حسب الرغبات والاتجاهات الشخصية لكل فرد؛

- **التطابق:** وهي درجة القياس التي تعبر عن قياس تطابق مواصفات المنتج مع المواصفات المحددة في التصميم الأساسي له، ويعتبر البعض المطابقة هي المطابقة مع المتطلبات المسموح بها حيث تعتبر الجودة عالية إذا ما حققت 97٪أو أكثر من المنتج ضمن الحدود المسموح بها للتفاوت؛

الجمالية:ويقصد بها المعايير الذوقية للأفراد حول المنتجات المتمثلة بالمظهر الخارجي،المذاق،الرائحة،الصوت أو التحسس،وهي تشكل الأساس في جذب المستهلك نحو المنتج لا سيما السلع الكمالية؛

- **القدرة على الخدمة:** وهي سرعة توفر خدمات الصيانة و الإصلاح اللازمة لإعادة المنتج إلى العمل أو الاستخدام بعد عطله أو فشله؛

- **العمر الافتراضي للمنتج:** وهو عدد سنوات استخدام المنتج وفقا للمواصفات التشغيلية قبل أدائه وفقدانه للخواص المطلوبة؛

- **الخصائص الثانوية للمنتج:** وهي الخصائص غير الأساسية التي تضاف للمنتج حسب رغبة أو طلب المستهلك؛

- **قدرة التحسس بالجودة:** وهي صورة المنتج المرسومة في تصور المستهلك،والمتولدة من خلال سمعة المنتج ومحلات الدعاية والإعلان أو الاتجاهات السائدة عن المنتج في السوق.

---

[1]- منتديات التعليم نت ،منتدى التعليم الجامعي،منتدى علوم التسيير والتجارة،تسويق، مرجع سابق

[2]- بن طيب هديات،دراسة الإنتاج والعمليات بإستخدام البرمجة بالأهداف في مؤسسات الخدمات مع دراسة حالة"الجزائرية للتأمينات"رسالة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه،جامعة أبو بكر بلقايد ،تلمسان،2015 2016،ص ص 90-91

المطلب الثالث: عناصر جودة المنتج ومقومات تحقيقها

على الرغم من احتلال عامل الجودة مرتبة أقل من عامل السعر لفترات متعاقبة إلى أن عامل جودة المنتج صار متقدما على عامل السعر وذلك باعتبار أن المستهلك النهائي للمنتج أصبح يهتم بجودة المنتج أكثر من سعره وهذا الأخير له مقومات وعناصر تميزه عن باقي المنتجات.

أولا: عناصر جودة المنتج

تشمل جودة المنتج مجموعة من العناصر نذكرها كما يلي:

1- نوعية مواد الخام التي يتم تصنيع المنتج باستخدامها، وتختلف نوعية هذه المواد من منتج لآخر؛

2- التكنولوجيا التي تم استخدامها في تصنيع المنتج؛

3- العمالة المدربة والتي لديها الكفاءة للتصنيع ووفقا للمواصفات المحددة له؛

ثانيا: مقومات تحقيق جودة المنتج

1- إعداد دليل عمليات تصنيع المنتج باستخدام أساليب حديثة في التصنيع، ويشتمل هذا الدليل على توصيف كامل لوحدة المنتج، والعمليات والمراحل الإنتاجية لتصنيعه، والخامات والطاقة والعمالة اللازمة لإنتاجه؛

2- إعداد قائمة دليل الجودة لكل منتج من المنتجات، وإلصاق هذه القائمة على السطح الخارجي لذلك المنتج بما يوضح:

- مكونات وأنواع الخامات؛
- كميات الخامات؛
- علامات تأكيد الجودة الفنية والبيئية؛
- أسلوب التخلص من النفايات والمخلفات بعد استخدام المنتج؛
- الحد الأدنى لسن مستهلكي المنتج؛

3- تصميم وإعداد النشرات التعريفية بمستوى جودة المنتج، ومدى مطابقته للمعايير الخاصة بالجودة؛

4- تحديد كمية المخلفات بعد استهلاك المنتج، مع تعيين الأسلوب المناسب للتخلص من هذه المخلفات؛

5- استعمال مواد ووسائل تعبئة وتغليف غير ضارة بمحتويات المنتج، وأيضا غير ضارة بالبيئة بعد استخدام المنتج؛[1]

[1]- أحمد فرغلي مُحَمَّد، أساليب تأهيل المنتجات الصناعية، المكتبة الأكاديمية، القاهرة- مصر، ص ص 16- 17.

المبحث الثالث: ضبط جودة المنتج

بعد اعتبارنا للجودة أنها مناسبة المنتج للغرض المخصص له وبدرجة ترضي المستهلك، إلا أن ضبطها يتوجب وجود متطلبات ومتابعة لتحقيقها مع التدخل لمحاولة إصلاح أي انحراف عن المتطلبات يحدث أثناء تحقيقها حيث ظهرت هنا وظيفة جديدة تهتم بالوفاء باحتياجات الجودة من خلال مراقبة العملية الإنتاجية وتحديد مدى مطابقتها مع المواصفات،المعايير الموضوعة سلفا،قيم ضبط جودة المنتجات عن طريق وضع نظام للرقابة عليها حيث يشتمل على عدة وظائف وأساليب كما تتعدد خرائط أساليب وخرائط الرقابة على جودة المنتج فنذكر منها غلى سبيل المثال خرائط المراقبة التي سنتطرق إليها في مبحثنا التالي.

المطلب الأول: مفهوم وأهداف ضبط الجودة

أولا: مفهوم الضبط أو الرقابة على الجودة

الرقابة: عملية التحقق من مدى إنجاز الأهداف المرسومة بكفاية والكشف عن معوقات تحقيقها والعمل على تحقيقها في أقصر وقت ممكن.[1]

الرقابة على الجودة:يرى جوران أن الرقابة عملية ضرورية لتحقيق أهداف العملية الإنتاجية والحد من الأخطاء لينتج عنه إرضاء العملاء وتحسين رغباتهم.[2]

الرقابة على الجودة: عملية مستمرة تبدأ مع بداية الإنتاج وتنتهي عند المستهلك، تسعى للتحقق من أن المنتجات أو الخدمات تنتج بالمواصفات والمقاييس والمعايير المطلوبة وتستوفي الشروط المطلوبة، وهناك ثلاثة أنواع من الرقابة تحقق في حال وجودها مجتمعة وهي كالتالي:

- **الرقابة الأمامية على الجودة:** منع دخول المدخلات التي لا تتوفر بها الشروط المطلوبة؛
- **الرقابة الحالية على الجودة:** رقابة خط الإنتاج وخاصة في الانتقال من عملية إلى أخرى وهذه المرحلة من أهم المراحل نظرا لأن التكلفة الناجمة عن التنفيذ غير السليم ستكون كبيرة؛
- **الرقابة الخلفية على الجودة:**وهي تتم بعد الانتهاء من تصنيع المنتج بغرض التأكد من استيفاء المنتج للمواصفات الموضوعة وفي حال اكتشاف عيب أو خطأ يتم إعادتها لإصلاحها أو استبعادها.[3]

---

[1]- محمد علاونة، الأصول العلمية والعملية في الرقابة الإدارية، دار البداية ناشرون وموزعون، الطبعة الأولى، عمان –الأردن، 2014،ص95

[2]- طلحة محمد،تطبيق البرمجة بالأهداف في الرقابة على الجودة،دراسة حالة في مؤسسة صناعية فاك ماكو لإنتاج الأجور بالأغواط، مذكرة ماجستير،تخصص اقتصاد كمي،2014-2015 تلمسان ص 27

[3]- بحث حول إدارة الجودة الشاملة منتديات ورقلة المنوعة 27 فيفري 2011 12.33

الضبط أو الرقابة على الجودة: هو الأداة الفعالة لتحقيق الهدف من جودة المنتج، وليس الهدف منه الوصول إلى الكمال وفقا لمواصفات التصميم الهندسي للمنتج، ولكن للتأكد من أن الانحرافات في التنفيذ لن تتجاوز الحدود المسموح بها، ويعتمد ضبط الجودة على خطوات رئيسية يمكن تصنيفها كالأتي :

- تعريف صفات الجودة المطلوبة؛
- تحديد الكيفية التي تقاس بهاالصفات؛
- وضع المعايير المناسبة في الجودة؛
- تأسيس البرنامج الملائم للفحص؛
- تحديد ومعالجة المسببات الرئيسية لرداءة الجودة. [1]

الرقابة على الجودة: هي عملية فحص ومطابقة المواد الأولية الداخلة في الإنتاج أو المنتجات النهائية ونصف المصنعة أو الأجزاء للمواصفات الموضوعة مسبقا بهدف الحصول على المنتج ذو النوعية المرغوبة ورفض تلك المواد والمنتجات غير المطابقة للمواصفات والعمل على تصحيح الانحرافات التي تكتشف ومعرفة أسبابها مع اتخاذ الإجراءات المناسبة بشأن منع حدوثها ومعالجتها.[2]

وتتم الرقابة على جودة المنتجات من خلال إتباع نظام يعرف بنظام الرقابة على الجودة ويعرف هذا الأخير كالتالي:

نظام الرقابة على الجودة: يعتبر نظام الرقابة على الجودة من الأنظمة التي تضمن السير الحسن لمختلف الأنشطة والعمليات الإنتاجية والخدمية، فتصميم مثل هذا النظام ضرورة ملحة بالنسبة للمؤسسة. [3]

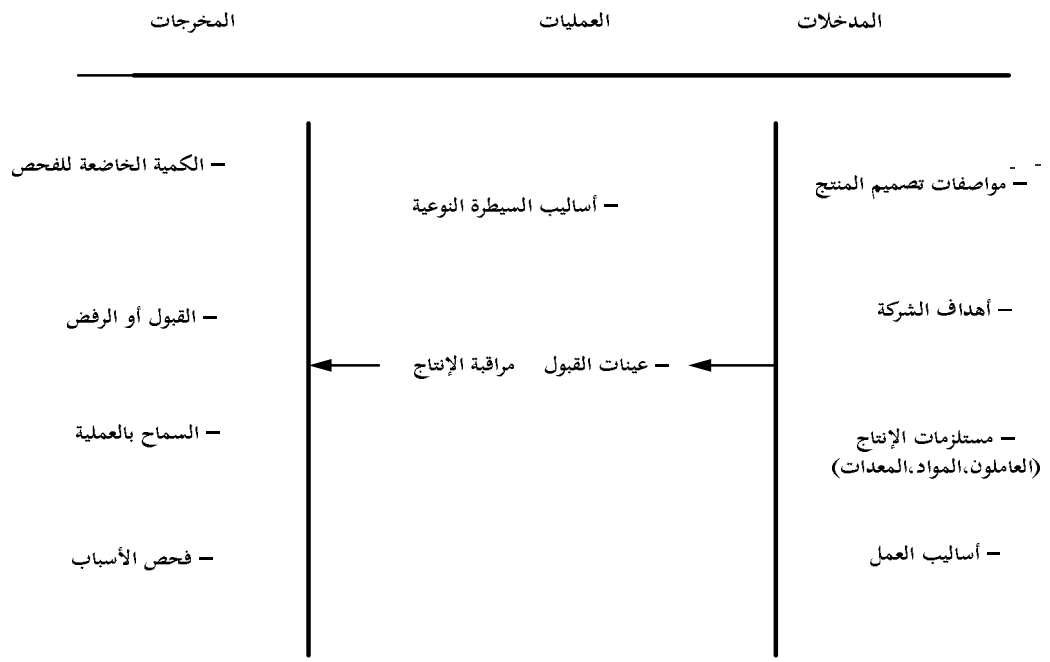
ويمكن توضيح نظام الرقابة على الجودة من خلال الشكل الموالي:

[1]- منعم جلوب زمرير، إدارة الإنتاج والعمليات، دار زهران للنشر والتوزيع، الطبعة الاولى، 1995 ص 302

[2]- شاكر محمود أحمد عريقات ،أثر رقابة الجودة على تخفيض التكاليف،دراسة تطبيقية على الشركات الغذائية في المملكة الأردنية الهاشمية،مذكرة لنيل شهادة الماجستير، جامعة الشرق الأوسط 2010 ،ص 15

[3]- بن أحسن ناصر الدين، مكانة الجودة في المؤسسة الخدمية، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير، شعبة تسويق، 2008-2009 ص 31

الشكل (2-7): نظام الرقابة على الجودة



المصدر: شاكر محمود أحمد عريقات، أثر رقابة الجودة على تخفيض التكاليف، مرجع سابق، ص 17.

-تتطلب عملية التصميم مجموعة من الخطوات الواجب إتباعها والتي نوجزها كما يلي:

1- تصميم نظام الرقابة على الجودة:

إن تصميم نظام متكامل للرقابة على الجودة يتطلب إتباع الخطوات التالية: [1]

أ- تحديد النقاط الحاسمة: تحديد أهم المراحل والعمليات التي لا تحتاج للرقابة وغالبا ما تكون أنواع الرقابة وهي:

- الرقابة على المواد الأولية والمستلزمات لضمان تمتعها بالمواصفات المحددة؛
- الرقابة على عملية إنتاج السلعة أو الخدمة وخاصة أثناء المراحل الهامة؛
- الرقابة على المنتج النهائي وذلك قبل وصوله إلى المستهلك.

ب- تقرير نوع القياس الذي يستخدم في كل نقطة من نقاط الرقابة الحاسمة،وعادة ما توجد خيارات إما أن يبنى القياس على متغيرات كالطول والوزن، البعد وغيرها ،أو أن يبنى القياس على خصائص مثل نسبة العيوب في العينة أو عدد العيوب في الوحدة وغيرها؛

ت- تقرير الكمية التي سيتم فحصها أو مراقبتها وهذه الكمية إما أن تكون شاملة لجميع الوحدات وهناك بعض الصناعات والخدمات التي تستلزم رقابة شاملة ولجميع الوحدات بينما توجد صناعات أخرى لا يمكن بل يستحيل مراقبتها إلا من خلال العينة؛

[1]- بن أحسن ناصر، الدين مكانة الجودة في المؤسسة الخدمية ،مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماجستير، شعبة التسويق، 2008-2009، ص 31

ث- تحديد المسئولين عن عملية الرقابة وغالبا ما تكون المسؤولية مسؤولية كل من:

- العمال أنفسهم، والمراقبين الداخليين بنسبة كبيرة؛
- المراقبين الخارجين ولكن بنسبة اقل؛
- الاعتماد على الزبون نفسه في الرقابة على الجودة سواء في السلع أوالخدمات.[1]

فنظام الرقابة الجيد يجب أن يتميز بالخصائص التالية:[2]

- **أن تكون إجراءات الرقابة مفهومة:** في بعض الأحيان تكون الطرق المستخدمة لقياس النتائج صعبة الفهم أو الاستعمال مما يؤدي إلى عدم القدرة على تحديد موضوع الانحراف ومن ثم تصحيحه،لذلك ينبغي أن تكون إجراءات الرقابة سهلة ومفهومة للعاملين بالمنشأة؛

- **السرعة في توصيل معلومات وبيانات الرقابة إلى متخذ القرار:** كي يتمكن النظام من تصحيح أي انحرافات في الوقت المناسب،يجب أن تصله معلومات وبيانات الرقابة في أسرع وقت ممكن،لأنه إذا تأخرت المعلومات والبيانات في الوصول إليه في الوقت المناسب،تصبح عملية تصحيح الانحرافات أمرا صعبا ومكلفا؛

- **أن تكون إجراءات الرقابة مقبولة:** لا بد أن يقبل ويقتنع العاملين بالإجراءات الرقابية التي تطبقها المنظمات،ويمكن تحقيق عنصر قبول مشاركتهم في وضع هذه الإجراءات؛

- **أن يحقق الفائدة الاقتصادية من وجوده:** ذلك أن إضافة أو وجود نظام للرقابة في أي منظمة سيزيد من الأعباء المالية،والميزة الأساسية لوجود هذا النظام يتوقف على مدى تحقيقه للوفرات الاقتصادية الناتجة عن تكلفة نظام الرقابة ومقارنتها بالخسائر المادية التي ستتحملها المنظمة في حال عدم وجوده؛

- **مراعاة الجانب الإنساني للعاملين:** بمعنى أن لا يشعر العاملين أن الهدف من الرقابة هو مجرد اكتشاف أخطائهم أو تصديها ومحاسبة المسؤول عنها، بل يجب أن تفسر الرقابة للعاملين على أنها وسيلة لمساعدتهم على تصحيح أداءهم وتطويره لتحقيق الأهداف المشتركة؛

- **التنبؤ والتحليل:** بمعنى أن يكون للنظام الرقابي القدرة على التنبؤ للانحرافات وتحليل الأسباب التي يمكن أن تؤدي إليها قبل أن تحدث، ووسيلة نظام الرقابة في ذلك التركيز على الاتجاهات الرئيسية لسير العمل وتتبع الأداء وتوقع النتائج لهذه الاتجاهات.

- **ملائمة النظام الرقابي:** يجب أن يلائم نظام الرقابة طبيعة نشاط المنظمة من حيث الأدوات المستخدمة.[3]

---

[1]- بن أحسن ناصر، الدين مكانة الجودة في المؤسسة الخدمية ،مرجع سابق، ص31

[2]- نسرين محمد عمر، أثر نظام الرقابة الإدارية في تحسين جودة الخدمات المصرفية، مذكرة إستكمال متطلبات درجة الماجستير في إدارة الأعمال، جامعة الشرق الأوسط، 2014 ،ص 18

[3]- كامل بربر،الإدارة عملية ونظام،المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع،بيروت ،لبنان،الطبعة الأولى 1996،ص ص 61-62

2-1- أهداف نظام الرقابة على المنتج

يهدف نظام الرقابة على الجودة لتحقيق عدة أهداف أهمها: [1]

- تخفيض عدد شكاوي العملاء بشأن تدني مستوى الجودة؛
- تخفيض نسبة مردودات المبيعات بسبب الجودة؛
- تخفيض نسبة المواد التي يعاد تشغيلها مرة أخرى عدم تمتعها بالجودة المطلوبة؛
- تخفيض تكاليف الرقابة على الجودة وفحص الوحدة بالواحدة من المنتج.

المطلب الثاني: وظائف الرقابة على جودة المنتج

تتطلب وظائف الرقابة على جميع المنتجات وضع نظام تفتيش في كل مرحلة من مراحل الإنتاج والتأكد من مطابقة المواد الداخلة والتي تبنى على أساسها عملية الإنتاج والتصنيع ومتابعة عملية الرقابة بضبط جودة عملية التشغيل للوصول إلى جودة المنتج النهائي وهذا بتوفير جودة الموارد البشرية المؤهلة التي تسهر على ضبط ورقابة الجودة في مختلف مراحل الإنتاج.

1- تحديد مواصفات المنتج: جودة المنتج من ناحية القيمة تتجسد في مجموعة من الخواص المحددة لمدى ملائمة المنتج لتأدية الوظيفة المطلوبة منه كما يرغبها المستفيد النهائي وتتمثل فيما يلي:

- أوصاف محددة للمنتج كالأبعاد اللازمة و والأوزان وأوصاف دقيقة مثل الأقطار والأطوال ؛
- أوصاف محددة للمواد المستخدمة في الإنتاج كالخواص الطبيعية الكيميائية والميكانيكية ؛
- الطريقة الواجب إتباعها في عملية الإنتاج حسب خصوصية كل منها؛
- أسلوب القياس الواجب إتباعه لاختيار المنتج أو المواد اللازمة له، وكذا نوعية الأجهزة والأدوات الواجب استعمالها والطرائق المستخدمة لضبطها وتوفير أدوات القياس والمعايرة؛
- تحديد مواصفات عمليات التغليف، التعبئة، التخزين، النقل والمناولة لمختلف المنتجات كل حسب طبيعته حجمه وشكله بكيفية تسهل عمليات كل من الاستهلاك، الاستعمال، الاحتفاظ.

إلى جانب هذه المواصفات لابد من توفر شروط مصاحبة لها وتتمثل في:

- ✓ الكتابة بأكثر من لغة وبطريقة واضحة لا تتحمل التأويل؛[2]
- ✓ الشمولية بحيث لا تترك أي تفاصيل للاجتهاد؛
- ✓ إبعاد كل الإضافات الزائدة التي لا تتطلبها الجودة حتى يمكن تخفيض تكاليف ووضع المواصفات؛
- ✓ توضيح الأرقام الترميزية أو العلامات التجارية المستخدمة؛

[1]- شاكر محمود أحمد عريقات،أثر رقابة الجودة على تخفيض التكاليف،دراسة تطبيقية على الشركات الغذائية في المملكة الأردنية الهاشمية،مذكرة لنيل شهادة الماجستير،جامعة الشرق الأوسط،الفصل الأول 2015،ص 18

[2]- عاشور مزيرق، أمحمّد غربي، تسيير وضمان جودة منتجات المؤسسات الصناعية الجزائرية، مجلة اقتصاديات شمال إفريقيا، العدد2 ، شلف ، ص 259

✓وضع تعليمات محددة للإنتاج، الاستخدام، الشراء والابتعاد عن كتابة الاقتراحات.

2- ضبط جودة المواد الداخلة :

تعتبر مرحلة ضبط جودة المواد الداخلة إلى المصنع سواء كانت مواد أولية أو نصف مصنعة من المراحل الهامة في نظام إدارة الجودة بهدف ضمان استخدام مواد ذات جودة مقبولة بسعر مناسب وهذا يتطلب :

- **وضع المواصفات المناسبة للمواد المشتراة:**تقسم المواد التي تقوم المؤسسة بشرائها لغرض بداية أو استمرار العملية الإنتاجية إلى ثلاثة أقسام وهي:

- مواد لازمة لمنتج جديد نتيجة إنتاجه لأول مرة يتكفل هنا قسم التصميم والهندسة بتقديم جداول توضيحية للمساعدة على انتقاء المواد اللازمة الجديدة؛

- مواد لازمة لمنتجات المصنع التي يقوم حاليا بإنتاجها؛

- مواد لازمة لأغراض عامة والتي تطلب دائما بكميات كبيرة وتستعمل في كل مراحل الإنتاج.

- **اتخاذ القرار المناسب بتوفير المواد** :بعد إتمام عملية تحديد المواصفات تجرى دراسة لمعرفة القرار المناسب لتوفير هذه المواد من حيث المصدر، السعر، الجودة بعد الاستقرار في الرأي على مصدر شرائها (موردين خارجيين) أو تصنيعها داخل المؤسسة حيث يكون في هذه الحالة التركيز على جودة المواد أو الأجزاء أمرا نسبيا لأنها تأتي من داخل المصنع إلا في الحالات التي تستدعي الفحص والاختبار. وعليه فان الجهد الأكبر يجب إن يركز على المواد التي تصل من الموردين إذ يبدأ التفكير في اختيار المورد المناسب وفق جملة من المعايير (جودة المواد المستلمة،سعر التوريد،مدى قدرته على الالتزام بمواعيد التوريد)؛

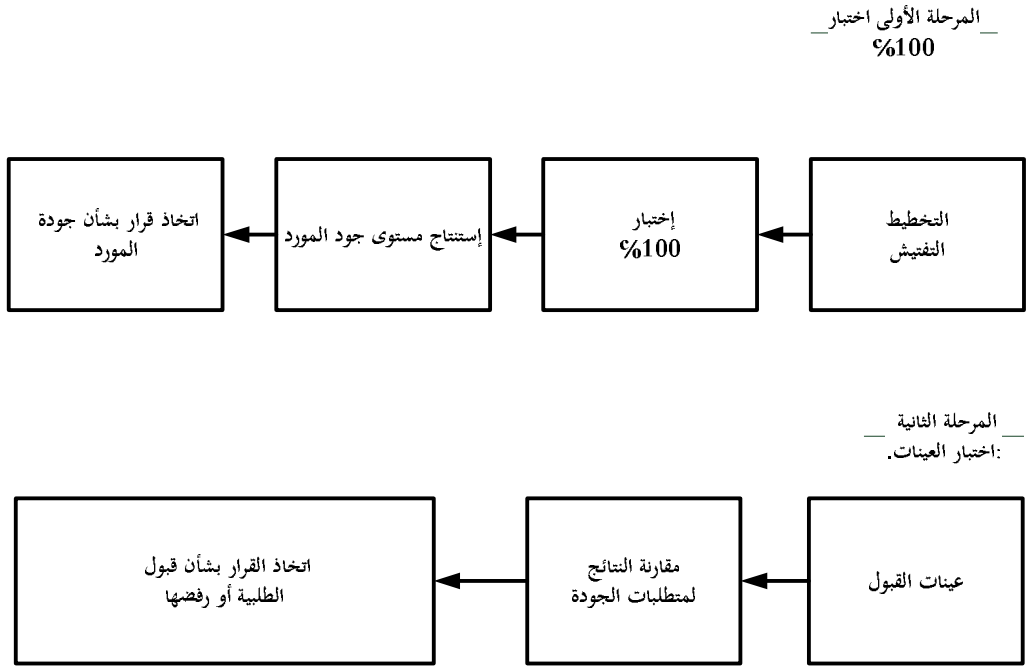
- **انتقاء الطرائق المناسبة لاختيار المواد واستلامها** :بعد إرسال أوامر الشراء إلى المورد الذي وقع عليه الاختيار يعمل إلى إرسال عينات إلى المصنع لتجرى عليها الاختبارات اللازمة والتأكد من مطابقتها لمتطلبات الجودة ويتم إعلام المورد بالملاحظات لتكون مرشدا له قبل بداية التصنيع بكميات كبيرة.

وبمجرد بداية عملية التوريد تجرى اختبارات كلية على الطلبات الأولى أي تفتيش كل الوحدات الواردة حتى يمكن تقدير مستوى جودة المواد الداخلة، وبعدها يمكن إتباع نظم عينات القبول المختلفة لاختيار باقي الطلبيات القادمة من نفس المورد ويمكن توضيح الخطوات التي تتبع قبول المواد في المرحلة الأولى والاختيار الكلي **100%** وكذا المرحلة الثانية وهي اختيار العينات [1]

كما هو موضح في الشكل التالي:

[1]- عاشور مزيرق، أ.محمد غربي ،تسيير وضمان جودة منتجات المؤسسات الصناعية الجزائرية، مرجع سابق ،ص ص 259- 262

شكل (2-8): مراحل قبول المواد الداخلة



المصدر: عاشور مزيرق، أ.محمد غربي ،تسيير وضمان جودة منتجات المؤسسات الصناعية الجزائرية، مرجع سابق ،ص 262

- ضبط الجودة أثناء التشغيل: تمثل الجزء الأساسي في عملية الضبط الشامل لجودة الإنتاج، فهو يشمل الضبط أثناء العملية الإنتاجية المقبلة ومقارنة المواصفات الفعلية بالمواصفات الموضوعة من قبل والعمل على اكتشاف الانحرافات وتداركها باستبعاد المنتجات المعابة التي تكتشف أثناء المراحل الأولى للعملية النهائية حتى لا تظهر في المراحل النهائية؛

- ضبط جودة المنتج النهائي: تأتي هذه المرحلة بعد إنتاج المنتج وحين التأكد من التنفيذ السليم، الضبط الجيد للمواد الداخلة، التحكم في الجودة أثناء التشغيل، وتختلف الطريقة المستخدمة في الضبط تبعا لدرجة الجودة المطلوبة في المنتج إذ كلما تعلق استخدام المنتج بسلامة الأفراد زاد التركيز في عملية الضبط والمراقبة إلى أن تصل إلى التفتيش الكلي وعدا ذلك تستخدم عينات القبول للتفتيش على جودة المنتج النهائي واستخدام خرائط العيوب وخرائط نسبة العيوب وتشمل:

- ضبط جودة التغليف والتعبئة والتخزين : تحدد المواصفات الفنية عن طريق تعبئة المنتج وتغليفه بمراعاة طبيعة ومكونات المنتج،حجمه،شكله،حجم استعماله ودرجة خطورته حتى لا يتأثر بالعوامل الطبيعية كالحرارة والرطوبة وهذه العوامل قد تحول دون حفاظ المنتج على الخصائص والمكونات التي تميزه على غيره وتبقيه صالحا للاستعمال والاستغلال ولابد أن يكون هناك اختبار يجرى على المنتج بعد تغليفه باستخدام نظام العينات أو التفتيش الكلي حسب طبيعته للتأكد من جودة التعبئة والتغليف؛[1]

[1]- عاشور مزيرق، أ.محمد غربي ،تسيير وضمان جودة منتجات المؤسسات الصناعية الجزائرية، مرجع سابق ،ص 263

- مراقبة جودة المنتج بعد البيع والاعتمادية : الاعتمادية هي مجموعة خصائص المنتج المتصلة بكيفية أدائه لوظيفته خلال الاستعمال وإلى أي مدى يمكن أن يصمد ويبقى مشتغلا حتى ينهار أو يتعطل وما هو الزمن الذي يمر حتى يتوقف المنتج عن أداء وظيفته.

وهي مقياس للتأكد من مدى أداء المنتج للوظيفة التي وجد من اجلها بشكل جيد في ظروف الاستعمال العادية ولمدة زمنية محددة. [1]

المطلب الثالث : أساليب وأدوات الرقابة على جودة المنتج

أولا: أساليب الرقابة على جودة المنتج

يوجد أسلوبان أساسيان للرقابة على جودة المنتج هما: [2]

1 –أسلوب الفحص الشامل

2 –أسلوب العينات

1-1: أسلوب الفحص الشامل: يدعى فحص 100%ومعناه فحص جميع العينات ويستلزم إيجاد طريقة دقيقة لقياس جودة المنتج ومقارنتها بمعايير الجودة الموضوعة وبهذه الطريقة يتم فرز الوحدات المعابة عن الصالحة، ويعتمد فحص المنتج في هذه الحالة على الرأي الشخصي للفاحص في عد المنتج صالحا أو تالفا ومن الناحية العملية فان عملية الفحص الشامل لجميع المنتجات يعد أمرا نادرا لأنه ينطوي على سلبيات أهمها:

أ- اعتماد الرأي الشخصي كأساس لاتخاذ القرار؛

ب- عدم وجود إمكانية اتخاذ الإجراء التصحيحي على معظم الوحدات المعابة؛

ج- عدم ملائمة هذا الأسلوب لبعض المنتجات ضمن ما يسمى باختبار التدمير أي إتلاف أو فساد المنتج كله؛

د- يتولد عن هذا الأسلوب أحيانا رفض بعض الوحدات الصالحة؛

هـ- ارتفاع تكلفة الفحص بالنسبة للوحدة في حالة عدم اكتشاف وحدات معابة كما أن الفحص لكل الوحدات يتطلب جهدا ووقتا كبيرين مما يعني ارتفاع التكلفة؛

و- يؤدي إلى التعب الذهني للفاحص نتيجة فحص إعداد كبيرة ما يؤدي لكثرة الوقوع في الأخطاء أثناء عملية الفحص. [3]

---

[1] عاشور مزيرق، أ.محمد غربي، تسيير وضمان جودة منتجات المؤسسات الصناعية الجزائرية،مرجع سابق،ص263

[2] - طارق الخير استخدام خرائط الرقابة على الجودة في شركات القطاع العام الصناعي في سورية مجلة جامعة دمشق، المجلد السابع عشر، العدد الثاني 2001 ص63

[3] - رحماني مراد، بلقرع ياسين، قياس جودة المنتجات بإستخدام خرائط الرقابة، دراسة حالة مؤسسة الإسمنت بالحساسنة، سعيدة، مذكرة لنيل شهادة الماستر، تخصص الطرق الكمية في التسيير، جامعة د: الطاهر مولاي سعيدة، 2015-2016، ص 30-31

1-2: أسلوب العينات: يعد استخدام أسلوب العينات أحد أساليب الإحصاء الاستدلالي الذي يوضح خواص المجتمع الإحصائي ومواصفاته والوصول إلى قرارات تتعلق بالحكم على هذا المجتمع بشكل عام.

ويعتمد أسلوب العينات على نظرية الاحتمالات اعتمادا كبيرا حيث يعمل هذا الأسلوب على اكتشاف الأسباب المؤدية إلى الانحراف من أجل وضع العلاج التصحيحي لها وتفادي إنتاج وحدات معابة،ويتم الفحص وفق هذه الطريقة بأخذ عينة من الإنتاج فان وقعت انحرافاتها في إطارحدود التجاوز المحددة ما بين الحد الأعلى والحد الأدنى فتكون العينة حينئذ مقبولة ومن ثم تقبل كمية الإنتاج كلها، أما إذا زادت الانحرافات عن حدود التجاوز أصبحت عينة غير مقبولة المواصفات ويتم التحري عن أسباب تلك الانحرافات واكتشافها واتخاذ الإجراء التصحيحي المناسب ويجب أن تكون العينة غير متميزة وممثلة للإنتاج الكلي تمثيلا تاما.

إن الهدف النهائي لنشاطات السيطرة النوعية وضبط الجودة هو كسب رضا الزبائن ،تحسين وزيادة الأرباح لذلك فإن الطرائق و الأساليب المستخدمة عبر مراحل تحسين أداء العملية ترتكز بالدرجة الأساس على فهم وقياس متطلبات الزبون وحاجاته ورغباته الأساسية. [1]

ثانيا: أدوات الرقابة على الجودة

تتعدد وتتنوع الأدوات المستعملة في الرقابة على جودة المنتجات فنذكر منها على سبيل المثال لا الحصر ما يلي:

1-مخطط باريتو:

ترجع هذه التسمية إلى الاقتصادي الايطالي الفريدو باريتو الذي قام بتصميم هذا الأسلوب في شكل مخطط في نهاية القرن التاسع عشر ويرتكز هذا المخطط في تحليله على افتراض أساسي مفاده إن 80 من مشاكل الجودة ترجع إلى 20 من الأسباب وهذا المخطط عبارة عن أداة بيانية تستخدم لمساعدة أعضاء فرق تحسين الجودة على تحديد المشاكل ذات الأولوية ويساعد الإدارة على مواجهة مشكلة تشتت تركيز الإدارة حول السبب الرئيسي لرداءة الجودة وحله. [2]

- يستخدم تحليل باريتو لتحديد أولوية حل المشكلات حيث يساعد الإدارة على التركيز على المشكلات التي لها أهمية بنسبة أكثر وحلها ويركز هذا التحليل على قاعدة أساسية مفادها أن 80% من المشكلات ترجع إلى 20% من الأسباب وبالتالي فإن 20% من المشكلات ترجع إلى 80%من الأسباب. [3]

---

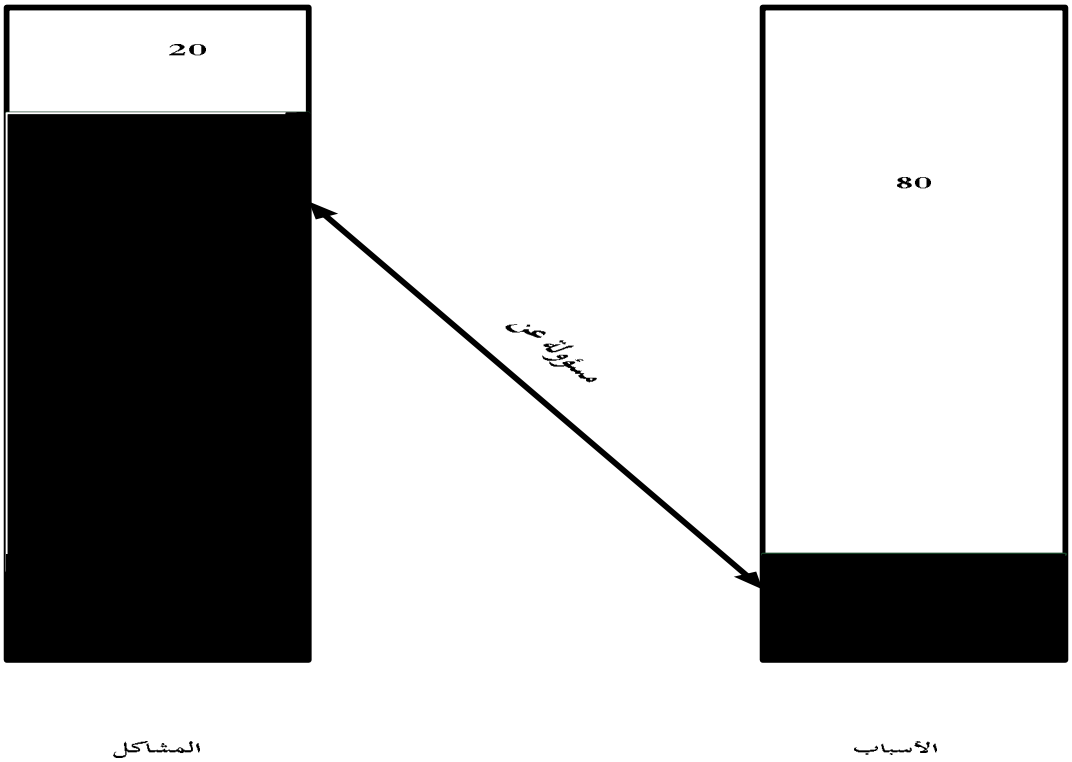
[1]- طارق الخير استخدام خرائط الرقابة على الجودة في شركات القطاع العام الصناعي في سورية مرجع سابق ص63

[2]- بودالي محمد بودالي محمد –دور المورد البشري في الرقابة على جودة المنتج –دراسة حالة مؤسسة الصناعات الطبية الجراحية SARL-IMS مذكرة لنيل شهادة الماجستير 2010-2011 جامعة بومرداس ص-41

[3]- أحمد بن عيشاوي ، طريقة six sigma كأداة لتحسين إدارة الجودة الشاملة ،مجلة أداء المؤسسات الجزائرية العدد 214/05 ،جامعة قاصدي مرباح ،ورقلة ،ص 122

و المخطط التالي يوضح لنا مبدأ باريتو:

الشكل (2-9): مبدأ باريتو



المصدر: عبد الرحمان إسماعيل، الرقابة الاحصائية على العمليات، مركز البحوث مكتبة الملك فهد الوطنية، السعودية، 2006، ص123

كيفية إعداد مخطط باريتو:

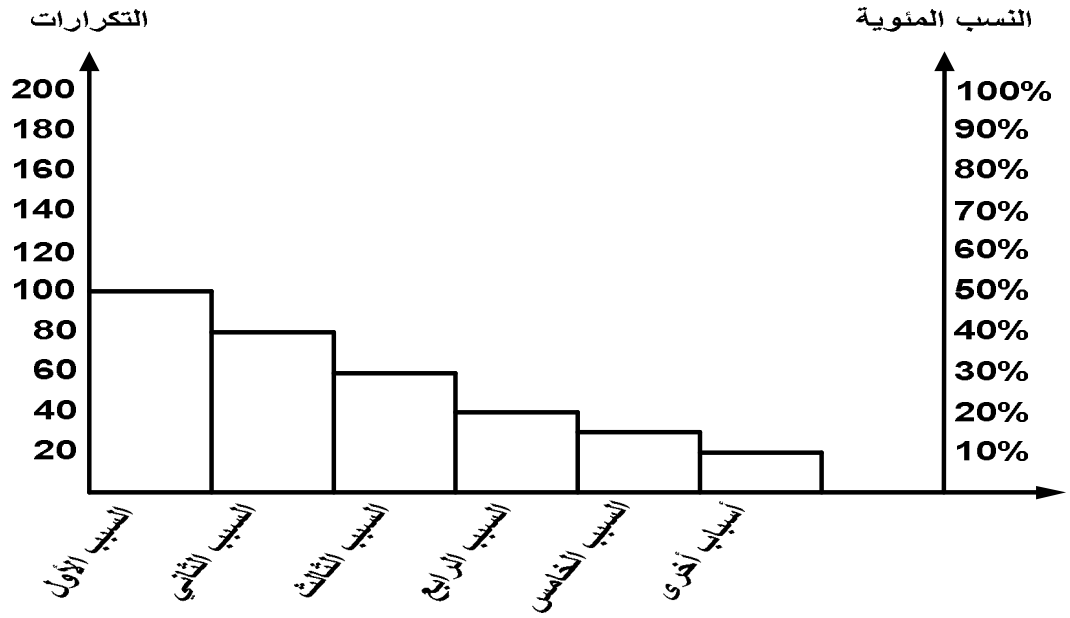
يتم الاعتماد على مجموعة من الخطوات لإعداد المخطط كالتالي:

- تحديد الفترة الزمنية (يوم ،شهر ،سنة.....الخ.) ؛
- تحديد طريقة تصنيف البيانات طبقا للمشكلة أو السبب؛
- تصنيف مسببات الانحراف للفترة الزمنية المحددة وإيجاد المجموع الكلي للمسببات؛
- جمع البيانات لفترة زمنية محددة؛
- تلخيص البيانات وترتيب الفئات من الأكبر إلى الأصغر؛
- يرسم على ورقة بيانية لإحداثيتي محور ...الذي يمثل أنواع العيوب ومحور ...الذي يمثل النسبة المئوية.[1]

والشكل التالي يوضح مخطط باريتو:

[1]- بودالي محمد –دور المورد البشري في الرقابة على جودة المنتج، مرجع سابق، ص 41

شكل رقم (2-10): مخطط باريتو



المصدر:لخضر مداح،مدى إمكانية تطبيق إدارة الجودة الشاملة في الجامعة الجزائرية،مذكرة لنيل شهادة الدكتوراه،في علوم التسيير، تخصص إدارة الأعمال،جامعة الجزائر 03،السنة الجامعية 2014-2015 ص 43.

فوائد مخطط باريتو:

- توحيد جهود كافة الأفراد المعنيين باتخاذ القرار في تحديد الإجراءات التصحيحية وتنفيذها بشكل صحيح ومتكامل؛
- يعطي المخطط تصورا واضحا لمتخذ القرار عن طبيعة المشكلة المتعلقة بالجودة وأي مشكلة تكون أكثر إلحاحا للبدء بحلها؛
- يمكننا من معرفة المشكلة المهمة بمجرد النظر إلى المخطط، وبالتالي له دور كبير في تحسين الجودة.

2-عظم السمكة "مخطط السبب والنتيجة أو الأثر

تدعى مخطط عظم السمكة لأنها تأخذ شكل السمكة كما تسمى مخطط ايشيكاوا الذي طور هذه الأداة المساعدة للعمال الذين يهتمون بحل المشكلة ،حيث تساعد على عرض وتحديد العوامل وآثارها على المشكلة مما يساعد فيما بعد على توجيه الجهود نحو معالجتها بشكل أفضل وأكثر تنظيما. [1]

- **عظم السمكة (علاقة السبب بالنتيجة) :** يستخدم هذا الشكل إما في حالة وجود تأثير سيء واتخاذ إجراء لتصحيح أسبابه أو في حالة وجود تأثير جيد وتدارس وتعلم أساسياته،ولكل تأثير أسبابه التي قد تتعدد، فالتأثير هو القصور في خاصية الجودة التي تحتاج إلى التحسين، وتندرج الأسباب عادة[2]

[1]- نجم عبود نجم،إدارة الجودة الشاملة في عصر الانترنيت، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان -الأردن، الطبعة الأولى 2010، ص ص179-180

[2]- محمد رضا شندي ،الجودة الكلية الشاملة و الإيزو 9000 بين النظرية والتطبيق،جامعة الزقازيق ،الطبعة الأولى، 2001 ،ص 200 – 201

تحت مجموعة من الأسباب الرئيسية وهي:طرق العمل،المواد،المقاييس،البشر،البيئة وأحيانا تستخدم الإدارة والصيانة أيضا ضمن الأسباب الرئيسية، ويقسم كل سبب رئيسي جزئيا بعد ذلك إلى أسباب عديدة.[1]

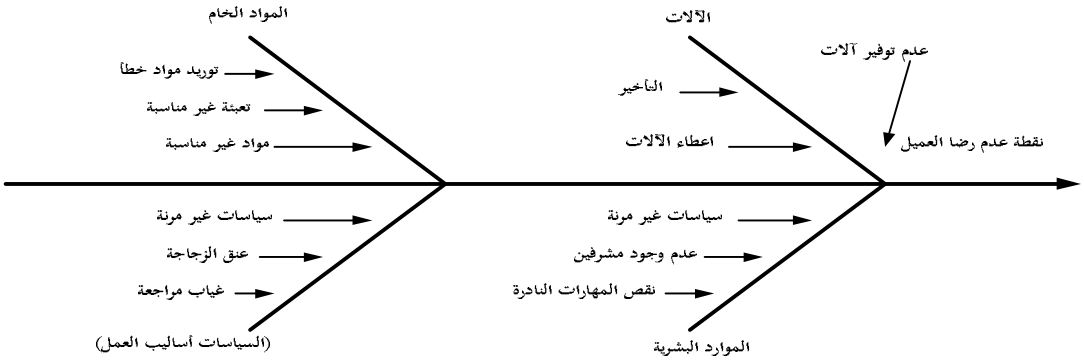
كيفية إعداد مخطط عظم السمكة: يمكن تصميم مخطط علاقة السبب بالنتيجة اعتمادا على التالي:[2]

- تحديد المشكلة المراد دراستها بشكل دقيق وواضح؛
- الاتفاق الغالب بين أعضاء فرق تحسين الجودة على المشكلة المحددة؛
- تجميع الأسباب الرئيسية والأسباب غير المباشرة (الفرعية) المسببة للمشكلة وفي الغالب هناك خمس مجالات تمس الأسباب الرئيسية والمتمثلة في اليد العاملة،الطرق،الوسائل،الآلات والمحيط؛
- رسم مستطيل إلى الجانب الأيمن يدون بداخله المشكلة الأساسية،ورسم عدة مستطيلات إلى الجانب الأيسر يدون فيها الأسباب الرئيسية للمشكلة،كما يتم رسم أسهم تمس الأسباب الرئيسية وتشير إلى الأسباب الفرعية لكل سبب رئيسي؛
- يعمل الفريق على حصر و تحديد الأسباب الرئيسية والأسباب الفرعية للمشكلة المعنية.

لا يمثل هذا المخطط حل بحد ذاته، ولكنه يوفر لفريق العمل تحليل هام للمشكلة وأسبابها، ويتعين على الفريق أن يتجه نحو عملية حل المشكلة وتنفيذ الحل.

والمخطط التالي يوضح ذلك:

الشكل (2-11): خريطة عظمة السمكة



المصدر: فريد النجار، إدارة الجودة الشاملة والإنتاجية والتخطيط التكنولوجي، الدار الجامعية، الإسكندرية- مصر، 2007، ص 242

[1]- محمد رضا شندي ،الجودة الكلية الشاملة والإيزو9000 بين النظرية والتطبيق،مرجع سابق ،ص 200 – 201

[2]- لخضر مداح،مدى إمكانية تطبيق إدارة الجودة الشاملة في الجامعة الجزائرية، مرجع سابق، ص 44

فوائد مخطط عظم السمكة:تتمثل فوائد هذا المخطط في: [1]

- تعتبر صياغة مخطط السبب والأثر عملا ثقافيا وتعليميا بحد ذاته؛
- يؤمن المخطط رؤية واضحة لأسباب المشاكل والتحقق منها بشكل سليم؛
- يتم جمع المعلومات بشكل منتظم دوريا؛
- يظهر المخطط مستوى وعمق المعرفة والقابلية على الفهم للمشكلة؛
- يمكن تطبيق المخطط على أية مشكلة وتحليلها قبل المباشرة بالتخطيط لتجارب إحصائية لغرض الحصول على معرفة حقيقية حول العملية؛
- تنمية الإستراتيجيات بروح فعالة في مشكلات الجودة في خطوط الإنتاج.

3- أسلوب الرسم البياني الانتشاري"مخططات التبعثر":

تبين مخططات التبعثر العلاقة بين مقياسين، وهي عبارة عن أشكال بيانية يتم من خلالها توزيع أحد القيم لأحد المتغيرات إزاء متغير آخر وذلك لتوضيح العلاقة بين متغيرين،أحدهما يكون مقياسا للجودة لإحدى السلع أو الخدمات ويطلق عليه المتغير التابع،أما العنصر الثاني فهو مقياس لأحد العوامل المؤثرة على مستوى الجودة وهو المتغير المستقل[2].

كيفية إعداد مخطط الرسم البياني الانتشاري :لتصميم مخطط الرسم البياني الانتشاري نعتمد على الخطوات التالية: [3]

- تحديد المشكلة المراد دراستها بشكل دقيق وواضح؛
- الإنفاق الغالب بين أعضاء وفرق تحسين الجودة على المشكلة المحددة وتحديد العوامل المراد دراستها بغية توضيح المتغير التابع والمتغير المستقل؛
- تجميع البيانات الخاصة بمتغيرات الدراسة وتكون الفترة الزمنية للدراسة موحدة بين جميع المتغيرات؛
- وضع البيانات المجمعة في جدول ليتم ترجمتها في رسم بياني؛
- الكشف عن العلاقة الإرتباطية بين المتغيرين وتحديد اتجاهها وقياس درجة متانتها باستخدام المعادلات الإحصائية؛
- تفسير النتائج المتوصل إليها من العلاقات الإحصائية حتى تستطيع فرق الجودة تقديم الاقتراحات والتوصيات المناسبة شرط ان تكون البيانات المستخدمة ذات مصداقية وثبات.

---

[1]- عبد الكريم محسن،صباح مجيد النجار،إدارة الإنتاج والعمليات،مكتبة الذاكرة ،بغداد الطبعة الثالثة2009 ،ص ص 508-509

[2]- رفيقة حروش، مرجع سابق، ص66

[3]- لخضر مداح، مرجع سابق، ص ص 45-46

4- أسلوب العصف الذهني "عصف الأفكار

أسلوب غير كمي يتطلب وجود مجموعة من الأشخاص ممن هم على دراية بالموقف الذي ترغب بالتنبؤ فيه والقاعدة الأساسية التي يقوم عليها هذا الأسلوب هي اقتراح الأفكار بدون إجراء أو تصفية أو استبعاد لأي منها في البداية ولا يسمح بأي انتقاد في المرحلة الأولى،ثم يتم بناء الأفكار على بعضها البعض في المراحل التالية حتى نصل إلى الإجماع،ويعتبر هذا الأسلوب أكثر ملائمة لمديري العمليات الإنتاجية الذين يثقون في الإحساس الداخلي بدرجة أكبر من ثقتهم في الأساليب الكمية التي تطحن الأرقام طحنا [1]

إن الغرض من عصف الأفكار أو شحذ الذهن هو إنتاج ثروة من الأفكار التي يمكن تخزينها وتحليلها لاختيار أكثرها مناسبة، ويستخدم عصف الأفكار في تعريف المشاكل ومسبباتها وحلولها، ويساعد هذا الأسلوب في تشخيص الحالات غير المرغوب فيها وجمع وتحليل الخيارات المتاحة للتغلب عليها ومنع حدوثها فضلا على أن عصف الأفكار وسيلة فعالة لتنشيط مشاركة العاملين وكافة المعنيين بالمشكلة أو الموضوع.[2]

مبادئ أسلوب العصف الذهني: [3]

من مبادئ هذه الطريقة ما يلي:

- إتاحة الفرصة لكل فرد لإبداء رأيه؛
- لا يسمح إطلاقا بالتعليق أو انتقاد الآخرين؛
- تشجيع الأفراد من قبل "المنسق" للحصول على أكبر عدد ممكن من الأفكار؛
- تسجيل كافة الأفكار والنتائج التي تم التوصل إليها واستخلاص أهم الأفكار التي تم التوصل إليها، ويجب أن يكون الإجماع على هذه الأفكار.

5- أسلوب المقارنة المرجعية:

المقارنة المرجعية :عملية مستمرة لقياس ومقارنة المنتجات والخدمات من حيث الخصائص والجودة في الشركة مع المنتجات والخدمات التي يقدمها المنافسون المتميزون أو المنافس الذي يقف في المقدمة في هذه المنتجات والخدمات فيكون هذا المنافس بمثابة المرجع الذي تقاس به وتقارن معه منتجات[4] وخدمات الشركة التي

---

[1]- محمد منير محمد، الإدارة الإستراتيجية أسرار نجاح الشركات والمؤسسات،كلية الإدارة، جامعة طيبة بالمدينة المنورة (سابقا)،الطبعة الأولى 2014 ص 89

[2]- ليلى مصطفى محمد،دور عمليات إدارة المعرفة في تفعيل أساليب السيطرة الإحصائية على الجودة،دراسة حالة في الشركة العامة لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية في نينوى،تنمية الرافدين العدد98 مجلد 32 لسنة 2010 ص 273

[3]- رفيقة حروش،إمكانية تطبيق مبادئ إدارة الجودة الشاملة في مؤسسات التعليم الثانوي في الجزائر باستخدام التحليل النظامي،مرجع سابق، ص64

[4]- نجم عبود نجم،إدارة الجودة الشاملة في عصر الانترنيت، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان،الطبعة الأولى 2010، ص 186-.187

تسعى إلى تحسين جودتها،ففي جودة المنتج تتم المقارنة وفق معايير كنسبة التلف،عدد الأسباب المؤدية إلى التلف،التسليم أسرع من المنافسين،فترة الحاجة إلى الصيانة بعد البيع. [1]

المقارنة المرجعية:مقارنة بين أداء المنظمة في مجال محدد وبين منظمات أخرى تعمل في الصناعة نفسه أو منظمات ذات طابع عالمي في وظيفة أو عملية معينة ويحقق استخدام المقارنة المرجعية ظهور إبداعات وأساليب جديدة في تحسين الأداء أو الإنتاج.[2]

ولهذا الأسلوب أربعة أنواع تتمثل في:

المقارنة المرجعية الداخلية: تتمثل في المقارنة بين فروع، وظائف، دوائر، أقسام أو عمليات بمثيلاتها داخل نفس المؤسسة؛

المقارنة المرجعية التنافسية: تتمثل في المقارنة الحاصلة بين المؤسسة ومنافسيها فقط في مجال المنتج (السلعة أو الخدمة)،الأفراد،التكنولوجيا،السعر و الجودة...الخ وبقية المجالات التي تنعكس على الأداء؛

المقارنة المرجعية الوظيفية: وتتمثل في المقارنة بين وظائف المؤسسة ووظائف مماثلة في مؤسسات رائدة سواء تنافسية أو غير تنافسية كوظيفة الإنتاج،التسويق،المالية وغيرها شريطة الانتماء إلى نفس القطاع؛

المقارنة المرجعية النوعية: وتتمثل في المقارنة بين طرق العمل أو سيرورته أو طرق خلق الإبداع أو نوع التحفيز المتبع وغير ذلك من الأساليب،بغض النظر عن القطاع الذي تنتمي إليه المؤسسة المراد المقارنة معها.[3]

6- أسلوب خريطة التدفق : أسلوب يبين نتائج المخرجات في العملية عبر فترة زمنية معينة وهي بذلك أداة فعالة تمثل حالة الأداء وهي تساعد المدراء على تعقب العملية داخل المؤسسة.[4]

كيفية إعداد خريطة التدفق: لإعداد خريطة التدفق نعتمد على:[5]

- تحديد المشكلة المراد دراستها ومعرفة حدود عملياتها من نقطة البداية إلى نقطة النهاية؛
- تحديد جميع العمليات والأنشطة الرئيسية للمشكلة ونقاط اتخاذ القرارات فيها بشكل متتالي ومنطقي وتفادي التكرار ومحاولة توصيل النقاط التي تلي بعضها البعض بأسلوب عملي ومنطقي؛
- تصميم خريطة التدفق بحيث يكون كل نشاط أو عملية أو قرار في الرمز المناسب له، وتستخدم الأسهم للتوصيل بين الرموز انطلاقا من رمز البداية وصولا إلى رمز النهاية؛

---

[1]- نجم عبود نجم، إدارة الجودة الشاملة في عصر الانترنيت،مرجع سابق، ص 186-187

[2]- ليلى مصطفى محمّد، دور عمليات إدارة المعرفة في تفعيل أساليب السيطرة الإحصائية على الجودة، مرجع سابق ص 273

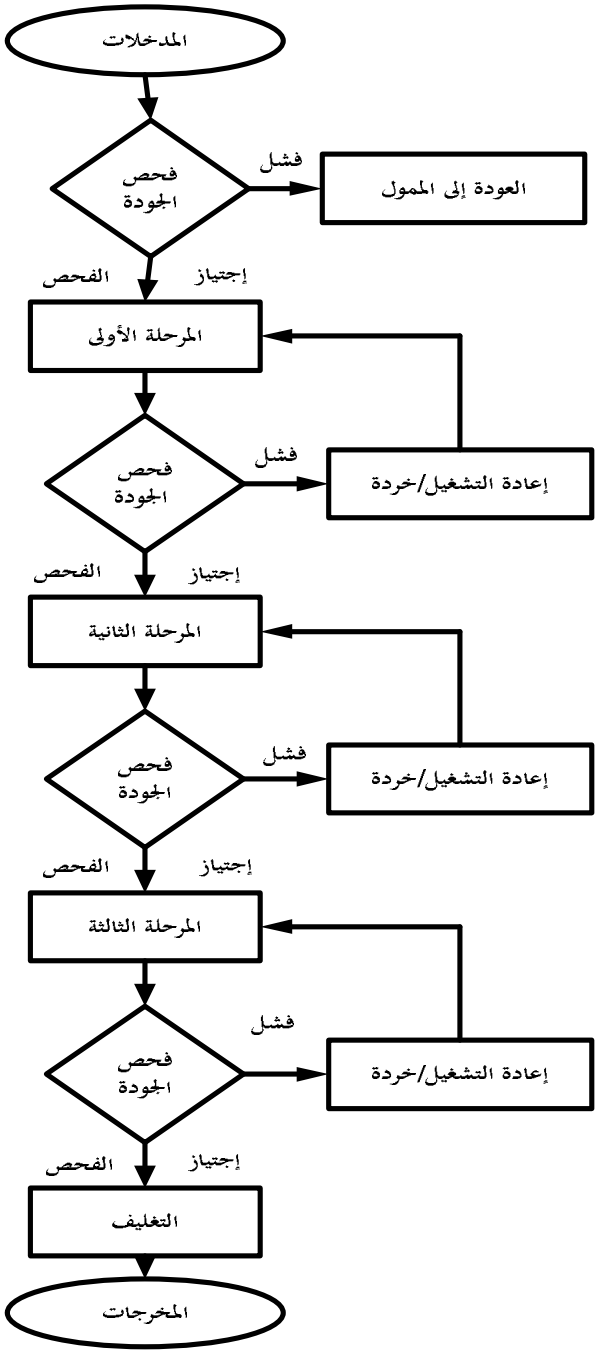
[3]- رفيقة حروش، مرجع سابق ص 51

[4]- الحواطي فطوم، بورزيق سعاد، إدارة الجودة الشاملة في مؤسسة عمومية ذات طابع إداري، مذكرة لنيل شهادة الماستر ،جامعة أكلي محند أولحاج ،البويرة 2011-2012 ،ص 26

[5]- لخضر مداح ،مرجع سابق ص 48

- تحليل جميع عناصر الخريطة وذلك حتى يتسنى تفادي التكرارات والنشاطات غير الضرورية ومعالجة المعوقات المواجهة لاتخاذ القرارات،وذلك من أجل رفع كفاءة وفعالية العملية ككل؛
- الوصول إلى الترجمة النهائية للعمليات و الأنشطة في شكل الخريطة.[1]

الشكل رقم (2-12): خريطة التدفق



المصدر:لخضر مداح،مرجع سابق، ص49

[1]- لخضر مداح ،مرجع سابق ص 48.

خلاصة الفصل:

نظرا لأن المنتج هو المحرك الأساسي لأي مؤسسة إنتاجية خاصة إذا ما تعلق الأمر بجودته إلا أن تحقيق هاته الأخيرة مرتبط بمدى قدرة المؤسسة على استيعاب المفهوم الحقيقي للجودة وطرق وأساليب تحقيقها فجودة المنتج متعلقة بمدى ملائمة المنتج للوظيفة التي أنشأ من أجلها ومستوى جودة المنتج مهمة بالنسبة للمستهلك وهي محدد رئيسي في اتخاذ قراره الشرائي كما أن غيابها هو السبب الوحيد لعدم رضا المستهلك ولأجل التأكد من أن المنتجات ذات جودة عالية أم لا فيجب مراقبة المنتج وضبط جودته فالرقابة لا تعني مراقبة المنتج النهائي فقط وإنما هي مراقبة جودة المدخلات والعملية الإنتاجية ككل.

ولقد ظهرت العديد من الأساليب الإحصائية والخرائط لضبط جودة المنتجات منها مخططات السيطرة والتي هي عبارة عن أساليب كمية تهتم بقياس الجودة وتمكن من اكتشاف الانحرافات خلال العملية الإنتاجية وتحاول التقليل من الأخطاء والعيوب التي قد تظهر في المنتج النهائي وفي الفصل الثالث سيتم التطرق إلى كيف يتم استخدام هذه الأساليب والخرائط في ضبط جودة المنتجات.

الفصل الثالث

مخطط السيطرة

تمهيد الفصل:

تعد جودة المنتجات السمة الغالبة على المؤسسات خاصة الإنتاجية والساعية إلى التطوير المستمر لتحقيق التميز والبقاء في السوق، وبالتالي تعتبر الخط الفاصل بين قبول المنتجات أو رفضها وذلك حسب جودتها وعليه فان المؤسسات تسعى جاهدة للظفر بها ضمانا لتحسين سمعتها في السوق، وجذب الكم الهائل للزبائن والمستهلكين من خلال تلبية حاجاتهم، وبالتالي إرضاءهم ويتم ذلك بضبط جودة المنتجات عن طريق استخدام أساليب إحصائية و التي من أهمها خرائط أو مخططات السيطرة المستعملة في عمليات الضبط الجودة والتي على أساسها يتم سحب عينات "عشوائية ،مختارة " لكميات معينة من الإنتاج وفحصها، للحكم إذا ما كانت هذه المنتجات ترتقي إلى مستوى الجودة أم لا، وهذا بهدف ضبط وتحسين عملية الإنتاج وذلك بكشف الانحرافات في عملية الإنتاج ومن ثم العمل على تصحيحها وإجراء تغيرات على العمليات الإنتاجية كالقيام بتحسينها أو إعادتها.

وللتعرف أكثر على موضوع خرائط أو مخططات السيطرة المستخدمة في ضبط جودة المنتجات ارتأينا التطرق إليها في هذا الفصل والذي قسمناه كالتالي:

المبحث الأول :مخطط السيطرة وسنتطرق من خلاله إلى إعطاء مفهوم عام لمخطط السيطرة وكذا الشكل الرياضي الذي يأخذه، أيضا سنتعرف على الأنواع المختلفة لمخططات السيطرة وإلى أهم المتطلبات والخطوات اللازمة لتصميمه.

المبحث الثاني :جاء تحت عنوان خرائط الجودة للمتغيرات، فبعد تعريفها سنتطرق إلى أهم أنواعها وهي خرائط المراقبة للمتغيرات وخرائط المراقبة لأحجام مجموعات جزئية متغيرة.

المبحث الثالث :والذي ورد تحت عنوان خرائط الرقابة للصفات والجمع التراكمي وتحليل مقدرة العمليات وإلى مفهوم هذه الخرائط ثم معرفة أنواعها المختلفة عند عدم المطابقة (عندما يكون حجم العينة ثابت أو متغير) وخرائط السيطرة عندما يكون عدد وحدات عدم المطابقة.وكذلك التطرق إلى عموميات حول خرائط الجودة للجمع التراكمي ثم تحليل مقدرة العمليات.

المبحث الأول: مخطط السيطرة

يعتبر مخطط السيطرة"خرائط الرقابة" من أهم الوسائل المستخدمة في مراقبة الإنتاج، إذ بواسطته نستطيع أن نحدد فيما إذا كان هناك انحرافات بين المواصفات المطلوبة و بين الإنتاج الفعلي، و يتم ذلك بفحص عينات و بصورة مستمرة، و عليه سنستعرض في هذا المبحث مفهوم، أنواع و خطوات تصميم مخططات السيطرة.

المطلب الأول:مفهوم وفوائد مخطط السيطرة

تم التطرق في هذا المطلب إلى مفهوم وأهم مكونات خرائط الرقابة و فوائدها وأهميتها:

خلفية تاريخية لمخطط السيطرة:

تعود نشأة خرائط المراقبة إلى والتر شوهارت **(Dr.Walter A.Shewhart) (18مارس1891-1 مارس 1967)** في العشرينات من القرن الماضي حيث كان يعمل في شركة بل للاتصالات **(Bell Telephon Laboratiores)** ، وقد كان هناك حاجة لتقليل العيوب في أجهزة الاتصالات التي تنتجها الشركة، وقد صاغ د. شوهارت التغير في صورة تغير طبيعي وتغير غير طبيعي (خاص) ثم اقترح خرائط التحكم كوسيلة للتفريق بينهما ولمتابعة التغير والتدخل لإعادة العملية إلى طبيعتها، وقد ساهم إدوارد ديمنج في نشر هذا الأسلوب في عدة شركات بالولايات المتحدة، ثم بعد الحرب العالمية الثانية ولعدة عقود في اليابان التي تبنت أفكار وطبقتها بجدية. [1]

أولا: مفهوم ومكونات خرائط الرقابة

1-1- مفهوم خرائط الرقابة

خرائط مراقبة جودة الإنتاج"لوحة الضبط" عبارة عن رسوم بيانية ترسم على شكل ثلاث حدود متساوية يمثل خط الوسط مستوى الجودة المطلوب أما الحدان الآخران فهما الحد الأعلى أو الحد الأدنى للمواصفات المتوقعة. [2]

[1]- المتاح على الموقع https://Samehar,Wordprev.com control Chart ، تاريخ الإطلاع 01-05-2018 على الساعة 11:22.

2 - خضير كاضم حمود ، إدارة الجودة الشاملة ، مرجع سابق ، ص ص 161-162.

تؤخذ عينات بصورة متتابعة في فترات منظمة ويتم إجراء بعض الحسابات التي تخص الصفة تحت الدراسة من هذه العينات، وتحسب حدود المراقبة ويتم بعد ذلك رصد القيم المحسوبة على الرسم و بذلك نستطيع معرفة فيما إذا كان هناك اختلاف بين النقاط المرسومة، إذ انه لا توجد جميع النقاط داخل الحدين الأعلى والأدنى فإذا خرجت نقطة أو أكثر خارج الحدين لا بد أن نبحث عن سبب هذا الخلل والعمل على إزالته، ثم تحذف النقاط الخارجة عن الحدود وتحسب حدود مراقبة أخرى للنقاط المتبقية ويتم الرسم مرة أخرى.[1]

خرائط الرقابة :

عبارة عن رسم بياني يمثل حدي الرقابة (الحد الأدنى والحد الأعلى) اللذان يتم تحديدهما بطرق ومعدلات إحصائية طبقا لنوع الخريطة التي يتم الرقابة عليها، وعند استخدام هذه الخرائط يتم سحب عينات من الوحدات المنتجة أثناء العمليات الإنتاجية وعندما تقع نتائج القياس بين حدي الرقابة فنقول أن العملية موجودة داخل حدود الرقابة أما إذا كان هناك أنماط قياس غير عادية فيستلزم ذلك البحث عن الأسباب والعمل على وضع خطط وقائية [2].

1-2-مكونات مخطط السيطرة:من الثابت علميا، أن لوحة ضبط الجودة تمثل طريقة بيانية لمراقبة العلمية الإنتاجية بصورة مستمرة، وخرائط المراقبة من حيث الشكل متماثلة، لأن الخرائط تتكون من ثلاثة خطوط أفقية متوازية:

-الخط العلوي: و يعرف بحد المراقبة العلوي **(Upper Control Limit(UCL))**و يرسم بشكل متقطع و يبعد عن خط المركز بمسافة **+(3σ)**؛

-الخط الأوسط: و يعرف بالخط الوسط /المركزي **(Centerline)** و يمثل القيمة المتوقعة للمتغير (خاصية الجودة) في المدى البعيد و يرسم بشكل متقطع؛

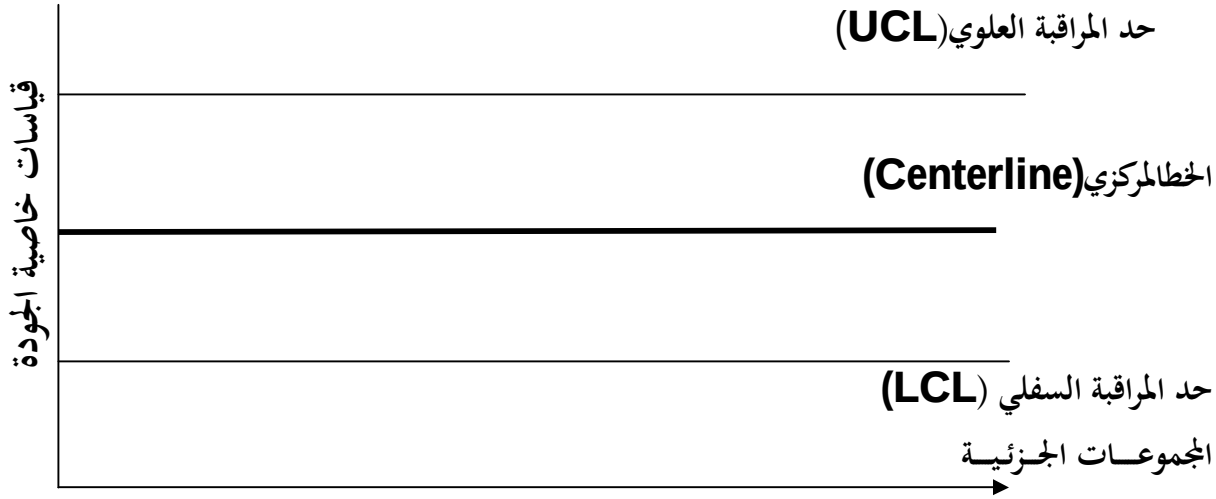
- الخط السفلي: و يعرف بحد المراقبة السفلي **(Lower Control Limit) (LCL)** و يرسم بشكل متقطع و يبعد عن خط المركز بمسافة **-(3σ).**[3]

[1]- دلال صادق الجواد، حميد ناصر الفتال ، الأساليب الإحصائية في الإدارة، دار زهران للنشر والتوزيع، عمان- الأردن ص ص 240- 241

[2]- رفيقة حروش إمكانية تطبيق مبادئ إدارة الجودة الشاملة في مؤسسات التعليم الثانوي في الجزائر باستخدام التحليل النظامي مرجع سابق، ص67

[3]- إسماعيل إبراهيم القزاز ، SIX SIGMA و أساليب حديثة أخرى في إدارة الجودة الشاملة ، مرجع سابق، ص 105

الشكل(3-1) شكل خريطة المراقبة



المصدر:محمد عبد الرحمن إسماعيل، الرقابة الإحصائية على العمليات، مرجع سابق، ص 173

يمثل المحور الأفقي في الخريطة أرقام العينات و التي تعرف بالمجوعات الجزئية **(Subgroups**)،و المحور الرأسي يمثل إحصائيات العينات (مثل المتوسطات الحسابية للعينات) و يتم في الخريطة توقيع قيم إحصاءات العينة للمجموعات الجزئية في شكل نقاط (أو أي علامات أخرى) متصلة بخطوط مستقيمة، ورياضيا يأخذ النموذج العام لخريطة المراقبة لخاصية الجودة (**W**) الصيغة التالية :

$$UCL = \mu_w + L\sigma_w$$
$$CL = \mu_w$$
$$LCL = \mu_w - L\sigma_w$$

حيث أن: **(UCL)** حد المراقبة العلوي، **(LCL)** حد المراقبة السفلي، و(μ_w) الوسط الحسابي لخاصية الجودة و(σ_w) الانحراف المعياري للخاصية و$L\sigma_w$() هو المسافة بين حد المراقبة العلوي و السفلي و الخط المركزي(**CL**). [1]

ثانيا:مزايا مخطط السيطرة:

تتمثل المزايا التي يمكن تحقيقها من نظام الرقابة باستعمال خرائط الرقابة في:

- التحسين المستمر للعمليات: وتعتبر هذه التقنية إحدى أهم التقنيات الأساسية في التحسين المستمر للعمليات، فقد تم استعمال هذه التقنية في كبرى الشركات العالمية الصناعية منها والخدمية.

- إن تحسين العمليات يتم من خلال تحديد أسباب الانحرافات عن مواصفات الجودة، وتقليل التغيرات في خصائص المنتج مما يساعد في استقرار العملية وتحسين أدائها. [2]

[1]- محمد عبد الرحمن إسماعيل، الرقابة الإحصائية على العمليات، مرجع سابق، ص 172

[2]- رحماني مراد، بلقرع ياسين، قياس جودة المنتجات باستخدام خرائط الرقابة ،دراسة حالة مؤسسة الإسمنت بالحساسنة – سعيدة – مذكرة لنيل شهادة الماستر في العلوم الاقتصادية ، دفعة 2016-2015 ص36

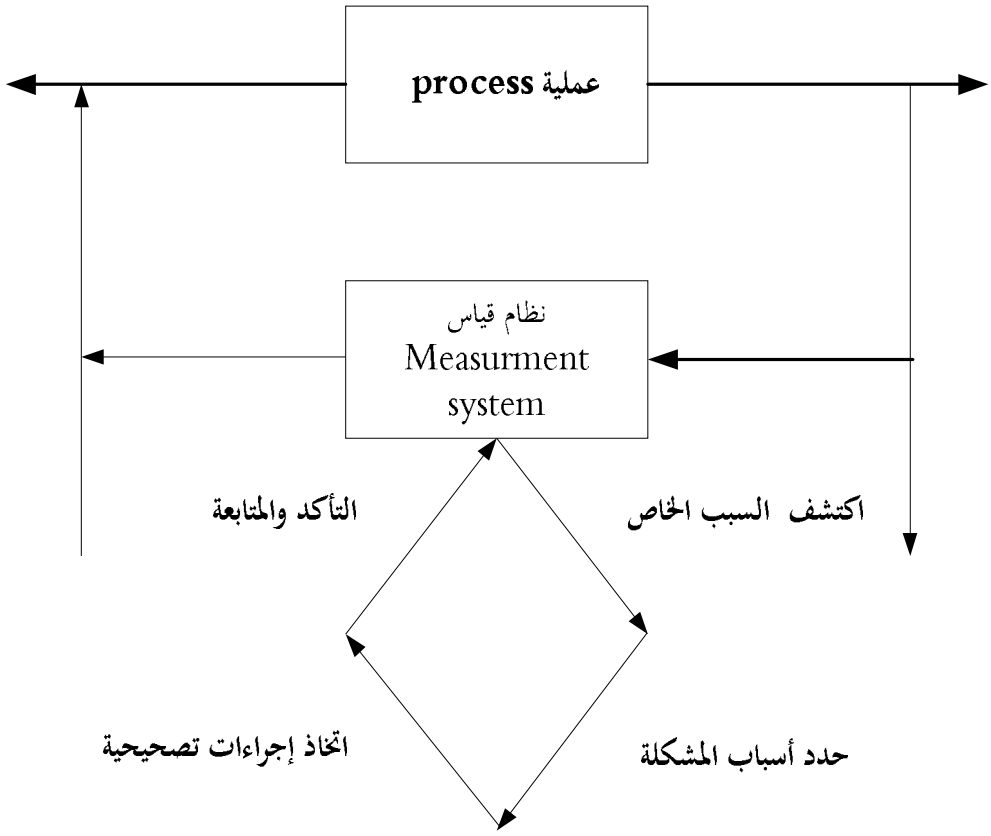
- تحديد مقدرة العمليات على تحقيق العملية: والمتمثلة في تحقيق مواصفات المنتج من خلال هذه التقنية يمكن إجراء التحسينات المناسبة التي تؤدي إلى الرفع من مقدرة العملية.

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

- اتخاذ القرارات المتعلقة بالعملية الإنتاجية: تسمح هذه الخرائط بتحقيق مدى استقرار العملية الإنتاجية ومعرفة ما إذا كانت العملية واقعة تحت السيطرة أولا ففي حالة أن العملية تكون خارج السيطرة والتحكم فإن الخريطة تسمح بالوقوف عليها لبحث وتحديد الأسباب المؤدية إلى ذلك والعمل على إزالتها.

و الشكل التالي يلخص عملية التحسين لأية عملية باستخدام خريطة المراقبة.[1]

الشكل رقم (3- 2):تحسين العملية باستخدام خريطة المراقبة



المصدر: مُحَّد عبد الرحمان إسماعيل، الرقابة الإحصائية على العمليات، مرجع سابق، ص 176.

[1] رحماني مراد، بلقرع ياسين، قياس جودة المنتجات باستخدام خرائط الرقابة ، مرجع سابق، ص 36

المطلب الثاني: أنواع وتحليل خرائط المراقبة

تم التطرق في هذا المطلب إلى أهم تقسيمات الموضوعة لخرائط المراقبة للجودة و هي خرائط المراقبة للمتغيرات،خرائط المراقبة للصفات،خرائط الجمع التراكمي.

أولا: أنواع خرائط الرقابة

يمكن تقسيم خرائط المراقبة حسب نوع البيانات إلى ثلاثة أنواع هي:

خرائط المراقبة للمتغيرات **(Variables control charts)** وخرائط المراقبة للخواص أو الصفات **(Attribute control charts)** وخرائط الجمع التراكمي **(cumulative sum(cusum charts)** حيث تستعمل لوحات الضبط للمتغيرات في حالة وجود إمكانية قياس المتغير الذي يعبر عن أي خاصية جودة بوحدات مثل الطول، الكتلة، الزمن، التيار الكهربائي، درجة الحرارة و شدة الإضاءة،و كذلك بالوحدات المشتقة مثل القدرة، السرعة، القوة، الكثافة و الضغط و من أنواعها لوحة المتوسط و المدى التي تستخدم بشكل واسع في الصناعات،على شرط أن يكون حجم العينة اقل من (10) مفردات و لوحة المتوسط والانحراف المعياري ولوحة الوسيط عندما يكون التغير في العملية صغيرا نسبة إلى حدود التفاوت.

أما لوحات الضبط للمميزات (أو الصفات): فإنها تستخدم عند عدم وجود إمكانية قياس المتغير الذي يعبر عن خاصية الجودة،و يتم الحكم طبعا لهذه اللوحات بمدى مقبول أو مرفوض كما في صناعة المصابيح الكهربائية مثلا ومن خلال لوحة نسبة المعيب ذات العينة المتغيرة و لوحة عدد المبيعات ذات العينة الثابتة علاوة على لوحة عدد العيوب للعينة الثابتة و لوحة عدد العيوب للعينة المتغيرة.[1]

وأما خريطة الجمع التراكمي: فتتميز بأنها تكشف التغيرات الصغيرة في متوسط العملية والتي تقل عن انحرافين معياريين أسرع من خريطة شوهارت للوسط الحسابي أو خريطة المشاهدات الفردية.

وقدر تعلق الأمر بالمعادلات الرياضية لحساب خط المركز وحدي الضبط الأعلى و الأدنى المبينة على أساس **$\pm (3\sigma)$** .

ثانيا: تحليل خرائط الرقابة

بعد رسم لوحة ضبط و إسقاط نقاط العينات عليها ينبغي إجراء تحليل متفحص لهيئة نقاط العينات من حيث علاقتها بخط المركز و حدي الضبط بعد الأخذ بمبدأ وقوع نقطة واحدة خارج حدود الضبط بما في ذلك وقوعها على حد الضبط ، دليل على عدم انضباط العملية الإنتاجية أو الخدمية و يتم هذا التحليل كما يلي: [2]

[1]- إسماعيل إبراهيم القزاز six sigma وأساليب حديثة أخرى في إدارة الجودة الشاملة مرجع سابق ص 100

[2]- محمد عبد الرحمان إسماعيل –الرقابة الإحصائية على العمليات-مرجع سابق ص 280

1- إذا وقعت جميع النقاط داخل حدود الضبط تعد العملية الإنتاجية أو الخدمية تحت الضبط الإحصائي و يتعين تبنى هذه الحدود و اعتبارها حدود الضبط الفعلية و اعتماد اللوحة لمراقبة العملية اللاحقة.

2- إذا وقعت بعض النقاط خارج حدود الضبط فان هذا يعني عمليا أن العملية الإنتاجية خارج حدود الضبط و عليه يتبع أحد الإجراءين الآتيين:

- إجراء دراسة للوقوف على المسببات النظامية التي أدت إلى خروج النقاط عن حدود الضبط و العمل على مواجهة المسببات و بعد ذلك جمع بيانات جديدة و إعادة الحسابات و رسم لوحة ضبط جديدة على ضوء ذلك؛

- إهمال القراءات الخارجة عن الحدود بعد معرفة المتغير النظامي و إزالة مسبباته و إعادة حساب حدود لوحة الضبط على أساس العينات المتبقية و اعتماد لوحة جديدة للضبط للعمليات الإنتاجية اللاحقة مع وجوب إخضاعها للمراجعة الدورية؛[1]

3- في بعض الحالات و على الرغم من وقوع جميع النقاط داخل حدود الضبط ينبغي دراسة المسببات النظامية لهيئة النقاط للعمل على مواجهتها ونذكر من هذه الحالات: [2]

1- حالة التعاقب (Run): و تتمثل في وقوع العديد من النقاط على جهة واحدة من الخط المركزي، مثل وقوع (07) نقاط من أصل (09) نقاط بشكل متتالي؛

2-3- حالة المتجهات (Trends): و تتمثل هذه الحالة بالارتفاع أو الانخفاض المستمر لعدد النقاط.والقاعدة المعتمدة للحكم على أن العملية الإنتاجية غير منضبطة هي اتجاه سبع نقاط متتالية صعودا أو نزولا؛

3-3- حالة الخاصية الدورية (Periodicity): و تتمثل بارتفاع النقاط و انخفاضها بفترات زمنية متساوية مما يدل على وجود تكرار دوري متعاقب.و جدير بالذكر بصدد هذه الخاصية عدم وجود طريقة مبسطة لتقييمها و اتخاذ الإجراءات في ضوء ذلك.و في الواقع العملي يكتفي بمتابعة حركة النقاط بصيغة فاعلة و تتخذ الإجراءات وفقا لنوع المؤشرات النظامية المستنبطة بنتيجة المتابعة؛

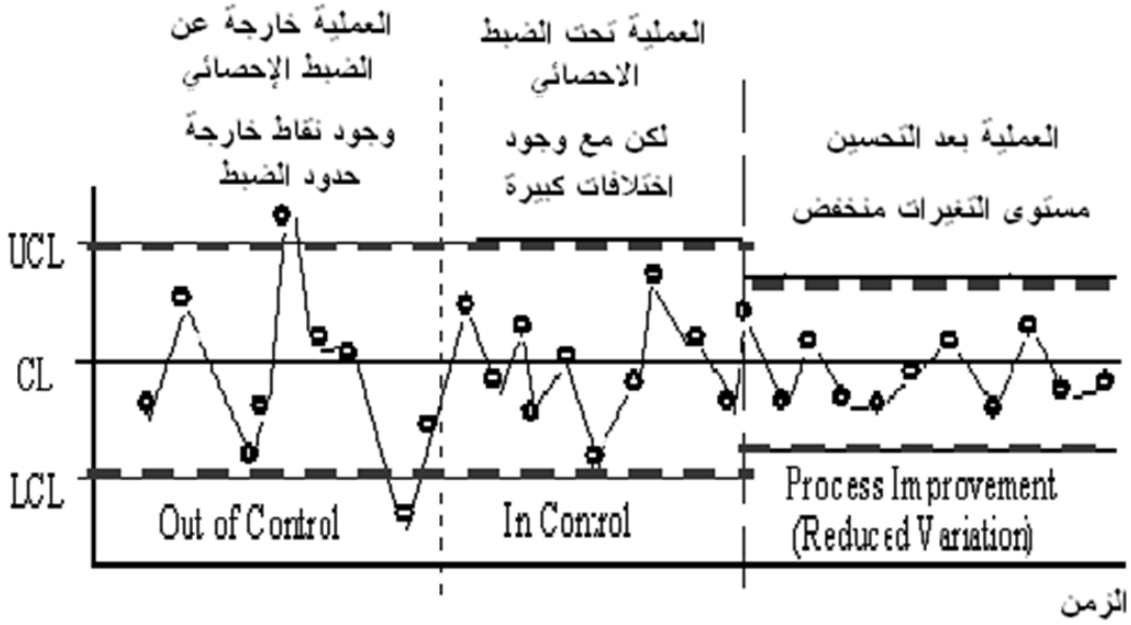
4-3- حالة تضخيم خطوط الضبط (Hugging of the control lines):وتتمثل هذه الحالة بمحافظة النقاط في لوحة الضبط على مواقعها قرب خط المركز أو حدود الضبط، و السبب الرئيسي لذلك اختلاط أنواع مختلفة من البيانات أو اختلاط بيانات من عناصر مختلفة مع بيانات العينة.

والشكل التالي يوضح الحالات الثلاث:

[1]- محمد عبد الرحمان إسماعيل –الرقابة الإحصائية على العمليات-مرجع سابق ص 280

[2]- إسماعيل إبراهيم القزاز ،مرجع سابق ،ص 100.

شكل (3-3):حالات تحليل خرائط الرقابة



المصدر: أحمد محمّد عيشوني،التحسين المستمر للعمليات وتحسين الأداء، ورشة عمل ص 24

المطلب الثالث: متطلبات وخطوات تصميم لوحة السيطرة

توجد العديد من المتطلبات والخطوات الواجب إتباعها لتصميم لوحات الضبط والتي نوجزها كما يلي:

أولا: متطلبات لوحة السيطرة

لتصميم لوحة السيطرة يتوجب مراعاة عدة متطلبات كالآتي:

1- اختيار خاصية الضبط، **2-** اختيار العينات الممثلة، **3-** جمع البيانات، **4-** تثبيت حدود الضبط التجريبية، **5-** تعيين حدود الضبط المعدلة.

عند اختيار خاصية الضبط ينبغي إعطاء الأولوية لخصائص الجودة التي تؤثر في أداء المنتج على شرط أن تكون ناتجة عن المواد الأولية أو الأجزاء المكونة للمنتج أو المجاميع الثانوية و هذا يعني عمليا اختيار الخاصية المتسمة بصعوبة تنفيذها أو كلفتها العالية،الأمر الذي يهيئ فرصة تقليل تكاليف الإنتاج من خلال خفض نسب الإنتاج المعيب و كلف إعادة العمل، و مقدار تعلق الأمر بتحديد تتابع أولويات خصائص الجودة.

إن البيانات التي ترسم في لوحات الضبط تتكون من العينات أو المجاميع الثانوية و تؤخذ بموجب طريقة من الطريقين الآتيتين طبقا لطبيعة الإنتاج و نوعه:[1]

[1]- إسماعيل إبراهيم القزاز ، SIX SIGMA و أساليب حديثة أخرى في إدارة الجودة الشاملة ، مرجع سابق ،ص106

الطريقة الأولى: و تتمثل بأخذ مفردات المجاميع الثانية مباشرة بعد إنتاجها، و كمثال أخذ (5) مفردات من المنتج حسب توالي إنتاجها و بعد ساعة تكرر العملية نفسها ...الخ، وتسمى هذه الطريقة بالطريقة الفورية.

الطريقة الثانية: و تتمثل بأخذ عينة من إنتاج فترة زمنية محددة و كمثال اخذ (5) مفردات بصورة عشوائية كل ساعة من الإنتاج المتجمع،وتسمى هذه طريقة الفترة الزمنية.

ثانيا: الخطوات الأساسية لإعداد لوحة السيطرة

هناك بعض الخطوات الأساسية التي يجب المرور بها لإعداد لوحة السيطرة نذكرها كما يلي:

1- تحديد الخاصية المميزة للجودة (المتغير) المراد السيطرة عليها مثل الطول، الارتفاع....الخ؛

2- التحديد الدقيق لحجم العينة و عدد العينات و أسلوب أخذها من مخرجات العملية الإنتاجية؛

3- إعداد وتهيئة النماذج و الاستمارات و البطاقات الخاصة بتسجيل البيانات و متابعة تغيرها؛

4- اعتماد أجهزة القياس المناسبة و ضبطها و تهيئتها بالإضافة إلى تحديد طريقة استخدمها؛

5- تحديد نوع اللوحة المناسبة للاستخدام في حالة موضوع الفحص؛

6- تحديد حدود السيطرة باعتماد الخطوات النوعية التالية:

6-1- سحب العينات (أكثر من 20 عينة) و على مراحل مختلفة و فترات زمنية معتمدة (كل ساعة مثلا)؛

6-2- تحديد الخاصية المميزة للجودة و التي جرى اعتمادها ابتدءا؛

6-3- تسجيل البيانات في النماذج التسجيلية المميزة؛

6-4- إجراء حساب أولي لحدود السيطرة التجريبية للوحة؛

6-5- إقامة لوحات السيطرة بعد تقييم قيم الإحصاءات المؤشرة و المحسوبة لكل عينة من العينات المعتمدة؛

7- تحليل حدود السيطرة التجريبية و دراستها بغية تأشير حدود السيطرة النهائية و اعتمادها.[1]

قواعد الحكم على العملية الإنتاجية من خلال خرائط جودة الإنتاج:

- قبل اتخاذ القرار بشأن مستوى الجودة في العملية الإنتاجية بمعنى هل هي مطابقة أو غير مطابقة لمواصفات الجودة يتعين على متخذ القرار أن يحدد مفهوم عدم مطابقة العملية الإنتاجية لمواصفات الجودة المطلوبة وهذا يتوقف على طبيعة الظاهرة محل الدراسة؛[2]

[1]-إسماغيل إبراهيم القزاز، six sigma وأساليب حديثة أخرى غي إدارة الجودة الشاملة، مرجع سابق، ص 106

[2]- أسامة ربيع، أمين سليمان، خرائط مراقبة الجودة الإحصائية وتطبيقاتها على الحاسب الآلي MINITAB ،جامعة المنوفية، الطبعة الأولى، القاهرة، ،2008 ص ص 2-3

- فهناك حالات يعد فيها وجود نقاط تقع خارج حدي المراقبة (UCL. LCL) معيار أو دليل على إن العملية الإنتاجية غير مطابقة لمواصفات الجودة المطلوبة؛

- وهناك حالات يقال أن العملية الإنتاجية تكون غير مطابقة للمواصفات في حالة وجود نقاط تقع في مستوى أقل من الحد الأدنى للمراقبة فقط، بينما وجود نقاط في مستوى أعلى من الحد الأعلى لحدود المراقبة يعد أمر طيب ويتعين تدعيمه؛

- وهناك أيضا حالات أخرى مثل خرائط المراقبة لعدد الوحدات المعيبة أو نسبة الوحدات المعيبة نجد أن معيار عدم المطابقة للمواصفات يقتصر على النقاط التي تقع في مستوى أعلى من الحد الأعلى للرقابة.[1]

[1]- أسامة ربيع أمين سليمان خرائط مراقبة الجودة الإحصائية وتطبيقاتها على الحاسب الآلي MINITAB جامعة المنوفيةمرجع سابق، ص ص 3-2

المبحث الثاني: خرائط الجودة للمتغيرات

بعد أن تم التعرف على مفهوم خرائط الجودة و إلى أنواعها الثلاثة، سيتم التركيز في هذا المبحث على إعطاء المفهوم أو المعنى الحقيقي للنوع الأول من خرائط الجودة ألا وهو خرائط الجودة للمتغيرات وكذلك التعرف إلى الأهداف التي تسعى لتحقيقها مع ذكر أنواعها،باعتبارها وسيلة ناجعة لتحقيق التحسين في الجودة واتخاذ القرارات ليس بشان مواصفات المنتج فقط و إنما بشأن العملية الإنتاجية ككل وبالتالي تحقيق تحسين أكثر وبدون إنفاق مالي كبير إلا أن إعداد مثل هذه الخرائط يتطلب المرور بخطوات ومراحل لتحقيق تلك الأهداف ،ثم التطرق إلى أهم المعادلات الرياضية لهذه الخرائط في حالة ما إذا كانت مجموعات الجزئية غير متغيرة أو متغيرة.

المطلب الأول: مفهوم و أهداف خرائط الجودة للمتغيرات

باعتبار أن خرائط الجودة للمتغيرات من بين أنواع خرائط الجودة إلا أن مفهوم كل نوع يختلف عن مفهوم النوع الآخر وعليه سيتم التعرف على خرائط الجودة للمتغيرات أهم الأهداف الرامية إليها.

أولا: مفهوم خرائط الجودة"خرائط المراقبة" للمتغيرات:

تتعدد مفاهيم خرائط الجودة للمتغيرات من بينها:

- خرائط الجودة للمتغيرات: ويقصد بالمتغيرات مجموع خصائص المنتج أو الخدمة التي تقاس بأجهزة القياس كالطول، العرض، الارتفاع، الوزن، الزمن والخواص الفيزيائية و الميكانية للمنتج.[1]

كما تستخدم خرائط المراقبة للمتغيرات لكشف وتقدير خصائص المنتج أو الخدمة التي يمكن قياسها بوحدة رقمية، ويستخدم في هذه الحالة ما يعرف بخرائط الوسط الحسابي ($\bar{X}-Chart$) وخرائط المدى(R-Chart) ولوحة الوسيط والمدى ولوحة المدى ولوحة الانحراف المعياري.[2]

و بالتالي يمكن القول أن خرائط المراقبة تستخدم عادة لمراقبة نوعية المنتج في عملية إنتاجية مستمرة، و أنها تسمح لخبير المراقبة عن قرب معرفة أي تغيرات في العملية الإنتاجية و تنذر المنتج للتغيرات الحاصلة في طبيعة المنتج، وهذا يساعد في التأكد من أن المنتج يطابق مواصفات الصنع و معايير الجودة. [3]

ثانيا: أهداف خرائط المراقبة للمتغيرات وخطوات إعدادها:

تحقق خرائط المراقبة للمتغيرات العديد من الأهداف كما ان إعدادها يتطلب المرور بعدة خطوات وهذا ما سيتم تناوله في ما يلي:

---

[1]- ضبط ومراقبة العملية الإنتاجية باستخدام خرائط المراقبة الإحصائية للمتغيرات، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية، مجلد 37-العدد02-2015

[2]- مؤيد الفضل، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سابق، ص 398

[3]- عبد اللطيف حسن شومان ، مقدمة في الإحصاء التطبيقي ، دار الجنان للنشر و التوزيع ، الأردن ، الطبعة الأولي ، 2015 ص 264

2-1- أهداف خرائط الرقابة:

تسعى خرائط المراقبة للمتغيرات لتحقيق عدة أهداف كالتالي:

- **لتحسين الجودة:** وجود خريطة مراقبة للمتغيرات تكون أساسا بسبب أنها تحدد أن هناك برنامج مراقبة الجودة يتفقد النقطة وخريطة مراقبة المتغير هي طريقة ممتازة لتحقيق تحسين الجودة؛

- **لتحديد مقدرة العملية:** يمكن تحقيق المقدرة الحقيقية للعملية بعد تحقيق تحسين معتبر للجودة فقط وأثناء دورة تحسين الجودة تحدد خريطة المراقبة أنه ليس من الممكن تحقيق تحسين أكثر بدون إنفاق مالي كبير عند هذه النقطة يتم الحصول على المقدرة الحقيقية للعملية؛

- **القرارات الخاصة بمواصفات المنتج:** بمجرد الحصول على القيمة الحقيقية للعملية يمكن أن تحدد مواصفات فعالة فإذا كانت مقدرة العملية (±0,03) فإن المواصفات (±0,04) يتم الحصول عليها واقعيا عن طريق العمال؛

- **للقرارات الحالية الخاصة بعملية الإنتاج:** تستخدم خريطة المراقبة في تحديد متى يحدث نمط طبيعي وتترك العملية بمفردها ومتى يحدث نمط غير طبيعي والذي يتطلب إجراء لإيجاد وتجنب المسببات المزعجة أو المحددة؛

- **للقرارات الحالية الخاصة بالعناصر المنتجة حديثا:** تستخدم خريطة المراقبة كأحد مصادر المعلومات للمساعدة في إقرار ما إذا كان أحد العناصر أو أكثر يجب أن ينقل إلى المرحلة التالية من التسلسل أو أنه يحدث تغيير بديل في المواقع مثل الفرز والإصلاح. [1]

2-2- خطوات إعداد خرائط المراقبة للمتغيرات:

يمر إعداد خريطة المراقبة للمتغيرات بستة مراحل متتالية كالتالي[2]:

- تحديد المتغيرات المراد مراقبتها؛
- اختيار المجموعات الجزئية الرشيدة؛
- تحديد حجم المجموعات الجزئية؛
- تحديد أداة جمع البيانات؛
- رسم الخريطة.

[1]- الرقابة على الجودة، تقديم عبد الله بن عبد الله العبيد، ترجمة علي إبراهيم سرور، المكتبة الأكاديمية، الطبعة الأولى، 1995، ص ص 130-131

[2]- محمد عبد الرحمان إسماعيل ، مرجع سابق، ص 178

المطلب الثاني: خرائط المراقبة للمتغيرات لأحجام المجموعات الجزئية غير المتغيرة

تم التطرق في هذا المطلب إلى شرح رياضي و إحصائي لخرائط المراقبة عندما يكون μمعلومة وσغير معلومة.

الحالة الأولى: المتوسط الحسابي للمجتمع μ معلوم والانحراف المعياري للمجتمع σ معلوم :

أ- خريطة المراقبة للمتوسط الحسابي:

تسمح خريطة المتوسط بمراقبة تغيرات القيمة المتوسطة خلال مختلف فترات العملية الإنتاجية وبمعنى أخر تسمح بمراقبة الانحرافات في قيمة متوسط العينات خلال فترة المراقبة وبالتالي ستكون حدود المراقبة على اعتبار أن μ تقدير جيد غير متحيز ل($\bar{X}$) ، أي أن: [$E(\bar{X}=\mu)$] [1]

إذا كان من الممكن تحديد ومعرفة قيم المعلمات الأصلية أي المتوسط μ والانحراف المعياريσ فانه من الممكن استخدامها مباشرة دون تحليل البيانات سابقة، فإذا فرضنا أن القيم μ و σ معطاة ومعلومة فتعطى حدود المراقبة كما يلي:[2]

$$UCL_{\bar{X}} = \mu_{\bar{X}} + 3\sigma_{\bar{X}} \approx \mu + 3\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$CL_{\bar{X}} = \mu_{\bar{X}} \approx \mu$$

$$LCL_{\bar{X}} = \mu_{\bar{X}} + 3\sigma_{\bar{X}} \approx \mu - 3\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

حيث أن: μ هي القيمة المعيارية للمتوسط الحسابي، وσ القيمة المعيارية للانحراف المعياري، وn حجم العينة.

ب-خريطة المراقبة للمدى R:

نقاط الخريطة هي قيم مدى المجموعات الجزئية ل Ri وتعطى حدود المراقبة كالتالي:

$$UCL_R = d_2\sigma + 3d_3\sigma = (d_2 + 3d_3)\sigma = D_2\sigma$$

$$CL_R = d_2\sigma$$

$$LCL_R = d_2\sigma - 3d_3\sigma = (d_2 - 3d_3)\sigma = D_1\sigma$$

حيث أن σ القيمة المعيارية للانحراف المعياري، وd2 وd3 قيم ثابتة تعتمد على حجم المجموعة الجزئية.[3]

وحيث أن: $D_2 = (d_2 + 3d_3)$ و $D_1 = (d_2 - 3d_3)$ هي قيم ثابتة تعتمد على حجم المجموعات الجزئية.[4]

---

[1]- مجلة جامعة تشرين للبحوث الاقتصادية والقانونية، مرجع سابق، ص 495

[2] - ميدون العربي ، قياس جودة الخدمات المصرفية باستخدام مخطط السيطرة ،مذكرة ماستر ،تخصص تأمينات وبنوك ، 2016 -2017 ،ص 92

[3]- محمد عبد الرحمان إسماعيل، الرقابة الإحصائية على العمليات، مرجع سابق ، ص 221

[4] - دلال صادق الجواد، الأساليب الإحصائية في الإدارة، مرجع سابق ، ص 262

ج-خريطة الانحراف المعياريσ:

نقاط الخريطة هي الانحرافات المعيارية للمجموعات الجزئية Si هي كالتالي:

$$UCL_S = \mu_S + \sigma_S = C_4\sigma + 3\sigma\sqrt{1-C_4^2} = \left(C_4 + 3\sqrt{1-C_4^2}\right)\sigma = B_6\sigma$$

$$CL_S = C_4\sigma$$

$$LCL_S = \mu_S - \sigma_S = C_4\sigma - 3\sigma\sqrt{1-C_4^2} = \left(C_4 - 3\sqrt{1-C_4^2}\right)\sigma = B_5\sigma$$

بحيث أن σ القيمة المعيارية للانحراف المعياري وC_4،B_6،B_5 هي قيم ثابتة تعتمد على حجم المجموعة الجزئية.[1]

الحالة الثانية:خرائط المراقبة للمتغيرات عندما يكون μ وσ غير معلوم وتنقسم إلى:[2]

أ-خريطة المراقبة للمتوسط $\bar{X}$والمدىR:

تبين لوحة المراقبة للمتوسط والمدى مقدار التغيرات الحاصلة في قيمة متوسط العملية الإنتاجية أو الخدمية ومقدار التشتت، ونتبع الخطوات التالية عند استخدام لوحة المتوسط والمدى كما يلي:

1-جمع البيانات عادة على شكل عينات من العملية الإنتاجية أو الخدمية ويرمز لعددها بالرمز(N).

2-تقسيم البيانات على شكل مجاميع فرعية يرمز لها بعدد القراءات أو المشاهدات الموجودة في كل مجموعة فرعية بالرمز (n).

3-يرمز لقيم القراءات في المجموعة الفرعية الواحدة بالرمز (X) وتكون القراءات $X_n....X_3,X_2,X_3$.

4-حساب قيم المدى R من المعادلة التالية: $R = X_{max} - X_{min}$

5-حساب قيمة المتوسط $\bar{X}$لكل مجموعة فرعية من المعادلة التالية: $\overline{X} = \frac{X_1 + X_2 + ...X_n}{n}$

6-إيجاد المتوسط العام لأوساط العينات للعينة ($\bar{\bar{X}}$) من المعادلة التالية: $\overline{\overline{X}} = \frac{\bar{X}_1 + \bar{X}_2 + ... + \bar{X}_n}{n}$

7-إيجاد متوسط المدى ($\bar{R}$) لكل مجموعة فرعية من المعادلة التالية: $\overline{R} = \frac{R_1 + R_2 + ... + R_n}{N}$.

8-مما سبق يمكن إيجاد خريطة الوسط الحسابي، وإذا اعتبرنا أن $\bar{\bar{X}}$ كتقدير ل μ و أن $\frac{\bar{R}}{d_2}$ كتقدير لσ وبإيجاد مقدر μ وσيمكن إعادة كتابة معادلات حدود المراقبة للخريطة كما يلي:[3]

[1] ميدون العربي،قياس جودة الخدمات المصرفية باستخدام مخطط السيطرة ،مرجع سابق ص 92

[2] سحنون خالد،قياس جودة الخدمات البنكية باستخدام خريطة المراقبة للمتغيرات مرجع سابق ص 61

[3] - عبد الكريم محسن، صباح مجيد النجار، إدارة الإنتاج والعمليات، الطبعة الثالثة، مرجع سابق، ص514

$$UCL_{\overline{X}} = \mu_{\overline{X}} + 3\sigma_{\overline{X}} = \mu_{\overline{X}} + 3\frac{\sigma}{\sqrt{n}} \approx \overline{\overline{X}} + 3\frac{\left(\overline{R}/d_2\right)}{\sqrt{n}} = \overline{\overline{X}} + A_2\overline{R}$$

$$CL_{\overline{X}} = \mu_{\overline{X}} = \overline{\overline{X}}$$

$$LCL_{\overline{X}} = \mu_{\overline{X}} - 3\sigma_{\overline{X}} = \mu_{\overline{X}} - 3\frac{\sigma}{\sqrt{n}} \approx \overline{\overline{X}} - 3\frac{\left(\overline{R}/d_2\right)}{\sqrt{n}} = \overline{\overline{X}} - A_2\overline{R}$$

حيث أن: $A_2 = \frac{3}{d_2\sqrt{n}}$ هي قيمة ثابتة تعتمد على حجم المجموعة الجزئية (n) وتحسب من جدول خاص، أما d_2 فهي أيضا قيمة ثابتة تعتمد على حجم المجموعة الجزئية (n) وتحسب من خلال جدول خاص.

9-خريطة المدى: تستخدم لقياس الدقة في مخرجات العملية، ذلك لان الخريطة تعكس تغيرات قيم مدى المجموعات الجزئية حول وسطها الحسابي، ولحساب حدي المراقبة لخريطة المدى نستخدم المعادلات التالية:

$$UCL_R = \mu_R + 3\sigma_R$$

$$CL_R = \mu_R$$

$$LCL_R = \mu_R - 3\sigma_R$$

حيث أن:

μ_R : القيمة المتوقعة للوسط الحسابي لقيم مدى المجموعات الجزئية.

σ_R : القيمة المتوقعة للانحراف المعياري للمدى.

و لأن قيمتي μ_R و σ_R غالبا ما تكونان مجهولتين، يتم تقديرهما من بيانات العينة (المجموعات الجزئية)، إذ تقدر μ_R بحساب الوسط الحسابي لقيم مدى المجموعات الجزئية، وبافتراض أن خاصية الجودة تتبع التوزيع الطبيعي يمكن إثبات أن σ_R يتم تقديره باستخدام المعادلة التالية: $\sigma_R = \frac{d_3}{d_2}\overline{R}$

وبإيجاد مقدري μ_R و σ_R يمكن إعادة كتابة معادلات حدي المراقبة كالتالي: [1]

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

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

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

حيث أن: $D_4 = \left(1 + 3\frac{d_3}{d_2}\right)$ و $D_3 = \left(1 - 3\frac{d_3}{d_2}\right)$ هي قيم ثابتة تعتمد على حجم المجموعة الجزئية (n) والتي تحسب من خلال جدول خاص، وكذلك d_2 و d_3 ثابتان يعتمد كل منها على حجم المجموعة الجزئية (n).

[1]- محمد عبد الرحمان إسماعيل، الرقابة الإحصائية على العمليات، مرجع سابق، ص 192

ب- خريطة المراقبة للمتوسط $\bar{X}$ والانحراف المعياري S:

عندما يكون حجم العينة كبيرا على سبيل المثال $n \geq 10$ فان طريقة المدى لتقدير σ تفقد كفاءتها، وفي مثل هذه الحالات من المفضل الاستعاضة عن خرائط المراقبة للمتوسط $\bar{X}$ والمدى R باستخدام خرائط المراقبة للمتوسط $\bar{X}$ والانحراف المعياري S، إذ يكون التقدير الغير مباشر باستخدام المدى R.

إذا كانت σ^2 غير معلومة فان التقدير الغير متحيز لها هو: $S^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}$ مع ذلك فان الانحراف المعياري S هو تقدير متحيز إلى σ.

عندما تكون قيمة σ غير معلومة، فيجب تقدير قيمتها وذلك بتحليل بيانات سابقة، فلو فرضنا أن لدينا m من العينات حجم كل منها n وذا فرضنا أيضا أن Si هو الانحراف المعياري للعينة i فان المتوسط للانحرافات المعيارية m من العينات هو: $\bar{S} = \frac{\sum S_i}{m}$.[1]

وبإتباع نفس الخطوات السابقة يمكن استنتاج حدود المراقبة للمتوسط والانحراف المعياري كالتالي:

- **حدود لوحة المراقبة للمتوسط:** باستخدام مقدر الانحراف المعياري $\sigma_{\bar{X}} = \frac{\bar{S}}{C_4}$ يتم حساب حدود المراقبة كالتالي:

$$UCL_{\bar{X}} = \mu_{\bar{X}} + 3\sigma_{\bar{X}} = \mu_{\bar{X}} + 3\left(\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right) \approx \bar{\bar{X}} + 3\frac{\left(\bar{S}/C_4\right)}{\sqrt{n}} = \bar{\bar{X}} + A_3\bar{S}$$

$$CL_{\bar{X}} = \mu_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}}$$

$$LCL_{\bar{x}} = \mu_{\bar{X}} - 3\sigma_{\bar{X}} = \mu_{\bar{X}} - 3\left(\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right) \approx \bar{\bar{X}} - 3\frac{\left(\bar{S}/C_4\right)}{\sqrt{n}} = \bar{\bar{X}} - A_3\bar{S}$$

حيث أن: $A_3 = \frac{3}{C_4\sqrt{n}}$ قيمة ثابتة تعتمد على حجم المجموعة الجزئية (n) وهي تحسب من خلالجدول خاص، وكذلك بالنسبة ل C_4 هي الأخرى قيمة ثابتة تعتمد على حجم المجموعة الجزئية (n) وتحسب من خلال جدول خاص.[2]

- **حدود لوحة المراقبة للانحراف المعياري:** لرسم خريطة الانحراف المعياري يتم حساب حدي المراقبة والخط المركزي حسب الصيغة التالية

$$UCL_S = \mu_S + 3\sigma_S$$
$$CL_S = \mu_S$$
$$LCL_S = \mu_S - 3\sigma_S$$

[1]- دلال صادق الجواد،الأساليب الإحصائية في الإدارة، دار زهران للنشر، عمان- الأردن،2008 ، ص258

[2]- محمد عبد الرحمان إسماعيل، الرقابة الإحصائية على العمليات، مرجع سابق ص 204

وبما أن قيمة كل من μ_S و σ_S غالبا ما تكون مجهولة، يتم تقديرها من بيانات العينة (المجموعات الجزئية)، ويتم تقدير σ_S باستخدام الصيغة التالية $\sigma_S = \frac{\overline{S}}{C_4}\sqrt{1-C_4^2}$ ، وبإيجاد مقدري كل من μ_S و σ_S يمكن إعادة كتابة المعادلات لحدي المراقبة كالتالي:

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

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

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

حيث أن: $B_4 = \left(1+\left(\frac{3}{C_4}\sqrt{1-C_4^2}\right)\right)$ و $B_3 = \left(1-\left(\frac{3}{C_4}\sqrt{1-C_4^2}\right)\right)$ من القيم الثابتة التي تعتمد على حجم المجموعة الجزئية (n) وتحسب من خلال جدول خاص.[1]

وبعد إجراء الحسابات اللازمة يتم رسم الخط المركزي وحدي المراقبة،ثم تفسير الخريطة للتأكد من أن تشتت العملية في حالة المراقبة إحصائية ، و يلاحظ من جدول الثوابت أن حد المراقبة السفلي يكون مساويا للصفر إذا كان حجم المجموعة الجزئية اقل من 05 كما يجب ملاحظة انه باستخدام خريطة الانحراف المعياري يمكن الحصول على إشارات خاطئة بوجود أسباب خاصة تؤثر في العملية ، نظار لعدم تماثل توزيع المعاينة للانحرافات المعيارية.لذا فان استخدام ثلاثة انحرافات معيارية لحدي المراقبة العلوي و السفلي قد يزيد من معدل الإشارات الخاطئة .لذا طور ريان **Rayan** ما يعرف بحدود الاحتمالات **Probalitylimits** لتكون بديلا لحدي المراقبة .فإذا كان المتغير المراد مراقبته يتبع التوزيع الطبيعي فان الانحراف المعياري للمتغير يتبع توزيع مربع كاي ، و من ثم يمكن حساب الاحتمالات حسب الصيغ التالية:

*حد الاحتمال العلوي (**UPL**): $UPL = \frac{\overline{s}}{c_4}\sqrt{\frac{x^2_a}{n-1}}$

*الخط المركزي $\overline{s}$:

*حد الاحتمال السفلي (**LPL**): $LPL = \frac{\overline{s}}{c_4}\sqrt{\frac{x^2_1-\alpha}{n-1}}$

ج: خريطة الوسيط والمدى

تستخدم خريطة الوسيط لضبط ومراقبة متوسط العملية، ويرجع شيوع استخدام الخريطة في الماضي إلى سهولة الحسابات اللازمة لإعدادها، والوسيط هو القيمة المشاهدة التي تتوسط المشاهدات بعد ترتيبها[2]

[1]- محمد عبد الرحمان إسماعيل، الرقابة الإحصائية على العمليات، مرجع سابق ، ص 205

[2]-عبد الستار العلي ، تطبيقات في إدارة لجودة الشاملة ، مرجع سابق ، ص 148

تصاعديا أو تنازليا إذا كان عدد المشاهدات فرديا ومتوسط قيمتي المشاهدتين الوسطيتين إذا كان عدد المشاهدات زوجيا، ويعاب على خريطة الوسيط أنها اقل حساسية في كشف التغيرات في مخرجات العملية في حالة وجود قيم متطرفة.

ولرسم حدود المراقبة لخريطتي الوسيط والمدى يتم استخدام معادلات مختلفة:

1- معادلات حدود مراقبة تعتمد قيمتي الوسط الحسابي الكلي ومتوسط المدى

أ-خريطة الوسيط: تعطى حدود المراقبة كالتالي:

$$UCL_{Md} = \overline{\overline{X}} + A_6 \overline{R}$$
$$CL_{Md} = \overline{\overline{X}}$$
$$LCL_{Md} = \overline{\overline{X}} - A_6 \overline{R}$$

حيث أن:

$\overline{\overline{X}}$: هو الوسط الحسابي الكلي، و $\overline{R}$ هو الوسط الحسابي لقيم مدى المجموعات الجزئية، و A_6 قيمة ثابتة تعتمد على حجم المجموعة الجزئية وتحسب من خلال جدول خاص. [1]

ب-خريطة المدى: تعطى حدود المراقبة كالتالي:[2]

$$UCL_R = D_4 \overline{R}$$
$$CL_R = \overline{R}$$
$$LCL_R = D_3 \overline{R}$$

2- معادلات حدود مراقبة تعتمد قيمتي الوسيط الكلي ووسيط المدى

أ-خريطة الوسيط: تعطى حدود المراقبة كالتالي:

$$UCL_{Md} = Md_{Md} + A_5 R_{Md}$$
$$CL_{Md} = Md_{Md}$$
$$LCL_{Md} = Md_{Md} - A_5 R_{Md}$$

ب-خريطة المدى: تعطى حدود المراقبة كالتالي:

$$UCL_R = D_6 R_{Md}$$
$$CL_R = R_{Md}$$
$$LCL_R = D_5 R_{Md}$$

حيث أن: Md_{Md} هو الوسيط الكلي،و R_{Md} هو وسيط قيم مدى المجموعات الجزئية،و A_5 و D_6 و D_5 هي ثوابت تعتمد على حجم المجموعات الجزئية. [3]

[1]- عبد الستار العلي ، تطبيقات في إدارة لجودة الشاملة ، مرجع سابق ، ص 148

[2]- عبد اللطيف حسن شومان ،مرجع سابق ،ص 273

[3]- نفس المرجع، ص 231

- تقييم خريطة الوسط الحسابي:

توجد طريقتان لتقييم أداء خريطة المراقبة هما: رسم منحنى خاصية التشغيل (**Operating CharacteristicCurve**) و حساب متوسط طول الدورة (**AveragRunLength**).

1-منحنى خاصية التشغيل: يستخدم منحنى خاصية التشغيل **OCcurve** لوصف قدرة خريطة المراقبة لكشف التغيرات **Shifts** في مخرجات العملية.ومنحنى خاصية التشغيل هو رسم بياني لاحتمالات عدم كشف التغيرات في متوسط العملية.و المنحنى يماثل منحنى القوة **Power curve** في اختبار الفروض.ولرسم المنحنى نفترض أن تغيرا قد حدث في مخرجات العملية عن وسطها أو مركزها بوحدات الانحراف المعياري لمخرجات العملية، من (U_0)إلى ($u_0 + \delta\sigma$) مثلا، حيث أنا ∂عدد وحدات الانحراف و يمكن أن يأخذ قياما سالبة أوموجبة.ومن ثم يتم حساب احتمال عدم كشف هذا التغير كمايلي :

$$\beta = P\{LCL \le \bar{x} \le UCL | u; u1 = u_0 + \delta\sigma\} \quad \beta = P\{LCL \le \bar{x} \le UCL | u; u1 = u_0 + \delta\sigma\}$$

و بما أن $\bar{x}$ يتبع التوزيع الطبيعي بوسط حسابي يساوى u و انحراف معياري يساوي $\sigma/\sqrt{n}$ و أن حدي المراقبة هما: $\left(u_0 \pm 3\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right)$،فان المعادلة أعلاه يمكن إعادة كتابتها كما يلي :

$$\beta = P\left\{u_0 - 3\frac{\sigma}{\sqrt{n}} \le \bar{x} \le u_0 + 3\frac{\sigma}{\sqrt{n}} \middle| u = u_0 + \delta\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right\}$$

$$\beta = P\left\{\frac{u_0 - 3\frac{\sigma}{\sqrt{n}} - [u_0 + \delta\sigma]}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} \le \frac{\bar{x} - u}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} \le \frac{u_0 + 3\frac{\sigma}{\sqrt{n}} - [u_0 + \delta\sigma]}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}\right\}$$

أيأن $\beta = P\left(3 - \delta\sqrt{n} \le Z \le 3 - \delta\sqrt{n}\right) = \phi(3 - \delta\sqrt{n}) - \phi(-3 - \delta\sqrt{n})$

2-متوسط طول الدورة (Averagerunlenght(URL):

لتقيم حساسية خريطة المراقبة للكشف عن وجود أسباب خاصة يتم حساب ما يعرف بمتوسط طول الدورة **Averagerunlenght(URL).**و متوسط طول الدورة **(URL)**هو عدد المجموعات الجزئية المطلوب أخذها و اختبارها لحدوث أول مؤشر خارج المراقبة ، أو عدد النقاط المطلوب رسمها في الخريطة قبل أن تقع نقطة خارج حدي المراقبة أو قبل ظهور نمط أو اتجاه في النقاط المرسومة يشير إلى حالة عدم المراقبة .

و يتم حساب متوسط طول الدورة في حالتين هما :

2-1- حالة استقرار العملية و عدم حدوث تغير فيها: و يسمى طول الدورة في هذه الحالة بطول الدورة تحت المراقبة **.(in-control runlength)**و يقيس طول الدورة في هذه الحالة متوسط عدد[1]

[1] محمد عبد الرحمن إسماعيل، الرقابة الإحصائية على العمليات، مرجع سابق ، ص .224

المجموعات الجزئية المطلوب أخذها و اختبارها لحسن حدوث أول إنذار خاطئ (**false alarm**) بوجود نقطة تقع خارج حدي المراقبة .و يتم حساب متوسط طول الدورة في حالة المراقبة لأية خريطة مراقبة لشوهارت إيجاد معكوس احتمال الخطاء من النوع الأول ، أي :

$$ARL_{IN} = \frac{1}{\alpha}$$

2-2-حالة حدوث تغير في العملية: يتم عادة حساب متوسط طول الدورة بافتراض أن تغيرا قد حدث في مخرجات العملية عن مركزها بعدد من الانحرافات المعيارية ($\delta\sigma$).و في هذه الحالة يسمى طول الدورة بطول الدورة خارج المراقبة (**out-of-control runlength**) .ويقيس متوسط عدد النقاط المرسومة (المجموعات الجزئية) من بداية تغير العملية وحتى حدوث إشارة خارج المراقبة.و يفضل أن يكون طول الدورة في هذه الحالة قصيرا جدا.و يستخدم طول الدورة خارج المراقبة لمقارنة أداء خرائط مراقبة مختلفة من حيث قدرتها لكشف التغيرات، مثلا مقارنة حساسية خريطتي الوسط الحسابي وخريطة المتوسط المرجح أسيا لكشف التغيرات الصغيرة في مخرجات العملية.و يتم حساب متوسط طول الدورة خارج المراقبة كما يلي:[1]

$$ARLout = \frac{1}{1-B}$$

المطلب الثالث: خرائط المراقبة لأحجام مجموعات الجزئية المتغيرة

تم التطرق من خلال هذا المطلب إلى شرح رياضي و إحصائي لخرائط المراقبة لأحجام المجموعات الجزئية المتغيرة .

1- خريطتا الوسط الحسابي والانحراف المعياري

نواجه في بعض التطبيقات حالة عدم ثبات أحجام المجموعات الجزئية، وفي هذه الحالة يستخدم الترجيح لحساب كل من الوسط الحسابي الكلي $\bar{\bar{X}}$ ومتوسط الانحراف المعياري $\bar{S}$ فإذا كان n_i يساوي عدد مشاهدات المجموعة الجزئية رقم i، فإن الوسط الحسابي الكلي يعطى بالعلاقة التالية:[2]

$$\bar{\bar{X}} = \frac{\sum_{i=1}^{g} n_i \bar{x}_i}{\sum_{i=1}^{g} n_i}$$

أما الانحراف المعياري فيتم تقديره بإحدى الطريقتين التاليتين:

- الانحراف المعياري (pooleds): يعطى بالعلاقة التالية:

$$\bar{S} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{g} (n_i - 1) S_i^2}{\sum_{i=1}^{g} n_i - g}}$$

[1]- محمد عبد الرحمن إسماعيل، الرقابة الإحصائية على العمليات، مرجع سابق ، ص 224

[2]- ميدون العربي،قياس جودة المنتجات المصرفية باستخدام مخطط السيطرة، ص ص 99-100

- الانحراف المعياري المرجح بأحجام العينات (Averages): يعطى بالعلاقة التالية: $\bar{S} = \frac{\sum_{i=1}^{g} n_i s_i^2}{\sum_{i=1}^{g} n_i}$

ويتم حساب حدود المراقبة كالتالي:

أ- خريطة المراقبة للمتوسط الحسابي $\bar{\bar{X}}$: تعطى حدود المراقبة كالتالي

$$UCL_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} + A_3 \bar{S}$$
$$CL_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}}$$
$$LCL_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} - A_3 \bar{S}$$

مع العلم أن $\bar{\bar{X}}$ هو المتوسط الحسابي المرجح لأحجام العينات.

ب- خريطة الانحراف المعياري σ: تعطى حدود المراقبة كالتالي مع مراعاة أن $\bar{S}$ هو الانحراف المعياري المرجح لأحجام العينات

$$UCL_S = B_4 \bar{S}$$
$$CL_S = \bar{S}$$
$$LCL_S = B_3 \bar{S}$$

مع ملاحظة أن قيم الثوابت A_3 وB_3 وB_4 تعتمد على حجم العينة لكل مجموعة جزئية.[1]

2- خريطتا الوسط الحسابي والمدى

تعتبر خريطتا الوسط الحسابي و المدى من أهم و أولي خرائط مراقبة المتغيرات التي طورها شوهارت .و على 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 .

2-1- خريطة المراقبة للمتوسط الحسابي $\bar{\bar{X}}$: لحساب حدود المراقبة لخريطتي الوسط الحسابي والمدى يتم حساب تقدير الانحراف المعياري كما يلي:[2]

$$\hat{\sigma} = \frac{\frac{\sum_{i=1}^{g} f_i R_i}{d_2 n_i}}{\sum_{i=1}^{g} f_i}$$

[1]- ميدون العربي،قياس جودة المنتجات المصرفية باستخدام مخطط السيطرة، ص ص 99-100

[2]- محمد عبد الرحمان إسماعيل، الرقابة الإحصائية على العمليات، مرجع سابق، ص 213

حيث أن $f_i = \frac{d_2^2(n_i)}{d_3^2(n_i)}$ و R_i مدى المجموعات الجزئية رقم i وd_2 وd_3 قيم ثابتة تعتمد على حجم العينة،ونقاط الخريطة هي قيم الوسط الحسابي لكل مجموعة جزئية $\overline{X}_i$ ومن ثم يتم حساب حدود المراقبة كما يلي:

$$UCL_{\overline{X}} = \overline{\overline{X}} + \frac{3\hat{\sigma}}{\sqrt{n_i}}$$

$$CL_{\overline{X}} = \overline{\overline{X}}$$

$$LCL_{\overline{X}} = \overline{\overline{X}} - \frac{3\hat{\sigma}}{\sqrt{n_i}}$$

2-2- خريطة المراقبة للمدى R: نقاط خريطة المدى هي قيم مدى المجموعات الجزئية Ri ويتم حساب حدود المراقبة كما يلي:

$$UCL_R = \mu_R + 3\sigma_R = d_2(n_i)\hat{\sigma} + 3d_3(n_i)\hat{\sigma}$$

$$CL_R = \mu_R = d_2(n_i)\hat{\sigma}$$

$$LCL_R = \mu_R - 3\sigma_R = d_2(n_i)\hat{\sigma} - 3d_3(n_i)\hat{\sigma}$$

3- خريطتا الوسط الحسابي والانحراف المعياري المعيارية

3-1-خريطة الوسط الحسابي المعيارية في حالة اختلاف أحجام المجموعات الجزئية:

تستخدم خرائط المراقبة المعيارية (**standardized control charts**) للحصول على حدي مراقبة مستقيمين و متوازيين، و في خريطة المعيارية يكون الخط المركزي مساويا للصفر، وحدي المراقبة العلوي و السفلي مساويين لموجب (3+) و سالب (3-) على التوالي، و يتم حساب نقاط الخريطة بحساب القيم المعيارية التالية:

$$Z_i = \frac{x_i - \overline{\overline{x}}}{\overline{s}\sqrt{n_i}}$$

3-2-خريطة المدى المعيارية

لحسب القيم المعيارية للمدى R_I يتم أولا حساب القيم r_i حيث[1]

$$r_i = \frac{R_I}{\overline{S}}$$

و من ثم يتم حساب نقاط الخريطة كما يلي : $Z_i = \frac{r_i - d_2}{d_3}$

[1] محمد عبد الرحمان إسماعيل، الرقابة الإحصائية على العمليات، مرجع سابق، ص 213

4- خريطتا المشاهدات الفردية والمدى المتحرك

في حالات كثير يصعب أخذ مجموعات جزئية من مخرجات العملية التي يزيد حجم كل منها على مشاهدة واحدة، و فما يلي أمثلة الحالات يفصل فيها استخدام مشاهدة واحدة من مخرجات العملية لإعداد خريطة المراقبة.

- بطئ معدلات الإنتاج ، ففي مثل هذه الحالات تكون الفجوات الزمنية بين القياسات المتتالية كبيرة بحيث يصعب تأسيس مجموعات جزئية
- بعض العمليات يتم فحص إلى لجميع الوحدات المنتجة و بذلك لا يوجد أساس للمجموعات الجزئية.
- في بعض العمليات تختلف القياسات المتكررة لمخرجات العملية فقط بسبب خطأ في التحليل أو المختبر كما يحدث ذلك في العديد من العمليات الكيميائية.
- وجود اختلافات ضئيلة جدا في المخرجات العملية المراد مراقبتها و ضبطها.
- ارتفاع تكلفة قياس / اختبار الوحدات المنتجة أو أن عملية القياس تستغرق وقتا طويلا.

4-1- خريطتا المشاهدات الفردية والمدى المتحرك (حالة عدم معرفة معالم خاصية الجودة)

أ- خريطة المشاهدات الفردية:لأعداد خريطة المشاهدات الفردية يتم إتباع الخطوات التالية:[1]

تقدير الانحراف المعياري لمخرجات العملية بحساب ما يعرف بقيم المدى المتحرك، والمدى المتحرك هو القيمة المطلقة للفرق بين قيمتي مشاهدتين متتاليتين، فإذا كان لدينا عدد g مشاهدة من مخرجات عملية ما $(X_1, X_2, X_3 \ldots\ldots, X_g)$، فإن المدى المتحرك لأزواج المشاهدات

$\{(X_1, X_2), (X_2, X_3), (X_3, X_4), \ldots\ldots\ldots (X_{g-1}, X_g)\}$ هي:

$|X_2 - X_1|, |X_3 - X_2|, |X_4 - X_3|, \ldots\ldots\ldots\ldots |X_g - X_{g-1}|$

ويتم حساب متوسط المدى المتحرك كما يلي: $\overline{MR} = \frac{1}{g-1}\sum_{i=1}^{g-1}|X_{i+1} - X_i|$ ثم يتم تقدير الانحراف المعياري لمخرجات العملية حسب المعادلة التالية: $\sigma = \frac{\overline{MR}}{d_2}$

وبما أن قيمة d_2 تساوي (1.128) لمجموعة جزئية يساوي (2) فان معادلة تقدير الانحراف المعياري تصبح: [2]

$$\sigma = \frac{\overline{MR}}{1.128}$$

يتم حساب حدي المراقبة لمتوسط العملية باستخدام المعادلات التالية:[3]

---

[1] محمد عبد الرحمان إسماعيل، الرقابة الإحصائية على العمليات، مرجع سابق، ص236

[2] نفس المرجع ص ص 213- 214

[3] نفس المرجع ،ص ص 236-237

$$UCL_X = \overline{X} + 3\left(\frac{\overline{MR}}{1.128}\right) = \overline{X} + 2.660\overline{MR}$$
$$CL_X = \overline{X}$$
$$LCL_X = \overline{X} - 3\left(\frac{\overline{MR}}{1.128}\right) = \overline{X} - 2.660\overline{MR}$$

ب- خريطة المدى المتحرك: لمراقبة التشتت في مخرجات العملية يتم عادة إعادة خريطة المدى المتحرك، حيث يتم حساب حدي المراقبة لخريطة المدى كما يلي:

$$UCL_{MR} = D_4\overline{MR}$$
$$CL_{MR} = \overline{MR}$$
$$LCL_{MR} = 0$$

4-2- خريطتا المشاهدات الفردية والمدى المتحرك (حالة معرفة معالم خاصية الجودة)

أ-خريطة المشاهدات الفردية:لإعداد خريطة المشاهدات الفردية في حالة القيم المعيارية أو معرفة كل من الوسط الحسابي والانحراف المعياري للمجتمع يتم استخدام المعادلات التالية:

$$UCL_X = \mu + 3\sigma$$
$$CL_X = \mu$$
$$LCL_X = \mu - 3\sigma$$

ب- خريطة المدى المتحرك: تعطى حدود المراقبة كالتالي

$$UCL_{MR} = D_4 d_2 \sigma$$
$$CL_{MR} = d_2\sigma$$
$$LCL_{MR} = D_3 d_2 \sigma$$

وحيث أن الانحراف المعياري للمجتمع، و D_4 وD_3و d_2هي ثوابت يعتمد قيمها على حجم المجموعة الجزئية.[1]

[1] محمد عبد الرحمان إسماعيل، الرقابة الإحصائية على العمليات،مرجع سابق، ص 238

المبحث الثالث: خرائط المراقبة للصفات، الجمع التراكمي وتحليل مقدرة العمليات

بعد شرحنا في المبحث الثاني مخططات السيطرة للمتغيرات مع ذكر الأنواع التي تعرفها و شرحها رياضيا، سنتطرق في المبحث الثالث من هذا الفصل إلى التعريف بكل من بخرائط الجودة للصفات مع ذكر أهم أنواعها،خريطة الجمع التراكمي ،وتحليل مقدرة العمليات.

المطلب الأول: خرائط المراقبة للصفات

نستعرض في هذا المطلب في البداية مفهوم عام حول خرائط الجودة للصفات لنتطرق بعد ذلك إلى الأنواع الموجودة لتلك الخرائط مع الشرح.

أولا: مفهوم خرائط الجودة للصفات

تستخدم خرائط الجودة للصفات في الرقابة على مواصفات المنتجات للوحدات، عن طريق عدد الوحدات المقبولة وعدد الوحدات التالفة في العينة .[1]

***ويعاب على خرائط الصفات ما يلي:**

- يحتاج إعداد خريطة الصفات إلى مجموعات جزئية كبيرة،
- خرائط الصفات اقل حساسية في كشف الأسباب الخاصة مقارنة بخرائط مراقبة المتغيرات،
- يحتاج تصنيف الوحدات المنتجة إلى مطابق و غير مطابق إلى وضع معايير دقة.

و فيما يلي الحالات التي تستخدم فيها خرائط مراقبة الصفات:

- إذا كانت صفة الجودة غير قابلة للقياس مثل وجود أجزاء ناقصة، وجود خدوش على سطح ما، استخدام لون غير صحيح، أو في قياس رضا الزبائن عن خدمة ما (راض أو غير راض)
- إذا كانت صفة الجودة قابلة للقياس و لكن تكلفة قياسها عالية، لاحتياج ذلك إلى أدوات و أجهزة قياس باهظة الثمن أو لان قياسها يحتاج وقت طويل من الزمن، ففي مثل هذه الحالة يكتفي بوصف الوحدة المنتجة بأنها إما مطابقة أو غير مطابقة.

و يمكن القول أيضا أن خرائط المراقبة للصفات تستخدم عندما تقتصر عمليات التقييس على تصنيف الوحدات المنتجة إلى وحدات معيبة وغير معيبة أو على تعدد العيوب في العينة أو الوحدة المنتجة[2]، وكذلك في مجال الخدمات رضا أو عدم رضا العميل عن الخدمة المقدمة، و يمكن تقسيم خرائط المراقبة للصفات إلى أربع أنواع رئيسية هي:[3]

1-خريطة نسبة عدم المطابقة (P-Charts).

---

[1]- طارق الخير، استخدام خرائط الرقابة على الجودة في شركات القطاع العام الصناعي في سورية، مرجف سايق، ص 65

[2]- عبد الكريم محسن، إدارة الإنتاج والعمليات، الذاكرة للنشر والتوزيع، الطبعة الرابعة، عمان-الأردن،ص 591

[3]- محمد عبد الرحمان إسماعيل، الرقابة الإحصائية على العمليات، مرجع سابق ، ص 313

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

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

4-خريطة عدد العيوب في الوحدة المنتجة (U-Charts)[1].

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

- تستخدم هاته الأخيرة في حالة كون خصائص جودة المنتج وصفية لا يمكن التعبير عنها كميا كمتغيرات مستقلة، فهو إما أن يكون مقبولا وإما أن يكون تالفا كما في صناعة الملابس[2].

-وتستخدم خريطة نسبة عدم المطابقة لمراقبة نسبة عدد الوحدات غير المطابقة للمواصفات في خاصية جودة واحدة أو في مجموعة من خواص الجودة أو جميع خواص المنتج، ونسبة عدم المطابقة هي نسبة عدد الوحدات غير المطابقة للمواصفات المحددة لمجموع الوحدات المفحوصة، فإذا كانت العملية الإنتاجية مستقرة فان احتمال إنتاج وحدة غير مطابقة المواصفات يساوي **(P)**، وإذا تم أخذ عينة عشوائية حجمها **(n)** وحدة إنتاجية ووجد عدد غير المطابق منها للمواصفات يساوي **(D)**، فان **(D)** يتبع توزيع ذي الحدين بمعلمتي**P**و**n** أي أن: $P(D=x)=\binom{n}{x}P^{x}(1-p)^{n-x}$

الوسط الحسابي للتوزيع يساوي **np=μ** وتباينه**npq=σ²** ونسبة عدم المطابقة في العينة **($\hat{P}$)** هي نسبة عدد الوحدات غير المطابقة **(D)** في المجموعة الجزئية لمجموع عدد الوحدات المفحوصة **(n)** في المجموعة الجزئية، ويمكن التعبير عن هذه النسبة كنسبة مئوية كما يلي: $\hat{P}=\frac{D}{n}$

و $\hat{P}$متغير عشوائي يتبع توزيع ذي الحدين بوسط حسابي وانحراف معياري يأخذان الصيغتين التاليتين:[3]

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

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

أ-حدود المراقبة في حالة معرفة نسبة عدم المطابقة: باستخدام تقريب التوزيع الطبيعي لتوزيع ذي الحدين فان حدود المراقبة لخريطة نسبة عدم المطابقة في حالة معرفة النسبة الحقيقية **($P=P_0$)** يتم حسابها حسب الصيغة التالية:[4]

[1] - محمد عبد الرحمان إسماعيل، الرقابة الإحصائية على العمليات، مرجع سابق ، ص - ص 313-314

[2] طارق الخير، استخدام خرائط الرقابة على الجودة في شركات القطاع العام الصناعي في سورية، مرجع سابق ص 65.

[3] محمد عبد الرحمان إسماعيل، الرقابة الإحصائية على العمليات، مرجع سابق ص 314

[4] عبد الحميد عبد المجيد البلداوي ، الإحصاء للعلوم الإدارية و التطبيقية ، مرجع سابق ،ص 614

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

ب-حدود المراقبة في حالة عدم معرفة نسبة عدم المطابقة: إذا كانت القيمة الحقيقية لنسبة عدم المطابقة غير معلومة يتم تقديرها بحساب متوسط نسب عدم المطابقة للمجموعات الجزئية ويتم حسابها كما يلي:

$$\bar{P} = \begin{cases} \dfrac{\sum_{i=1}^{g} D_i}{gn} = \dfrac{\sum_{i=1}^{g} \hat{P}_i}{g} & \text{حجم العينة ثابت} \\ \dfrac{\sum_{i=1}^{g} D_i}{\sum_{i=1}^{g} n_i} & \text{حجم العينة متغير} \end{cases}$$

وتعطى حدود المراقبة في هذه الحالة كالتالي:[1]

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

1-2- خريطة عدد وحدات عدم المطابقة (المعيبات): تستخدم هذه الخريطة لبيان عدد الوحدات غير المطابقة **(np)** وهي تختلف عن الخريطة السابقة والتي تبين نسبة الوحدات غير المطابقة ويمكن بيان عددها إذا كانت العينة ثابتة، بينما إعداد خريطة **(np)** فيها شيء من الصعوبة في حالة كون حجم العينة **(n)** متغير، بحيث تتغير حدود المراقبة أو الضبط مع تغير حجم العينة، ويمكن استنتاج حدود الخريطة وفقا لحالتين التاليتين:

أ-حدود المراقبة في حالة عدم معرفة عدد الوحدات غير المطابقة: فيما يلي معادلات حدود المراقبة إذا كان عدد الوحدات المطابقة معلوما.[2]

$$UCL = nP_0 + 3\sqrt{nP_0(1-P_0)}$$
$$CL = nP_0$$
$$LCL = nP_0 - 3\sqrt{nP_0(1-P_0)}$$

ب-حدود المراقبة في حالة عدم معرفة عدد الوحدات غير المطابقة: يتم استخراج حدود المراقبة كالتالي:

[1]- دلال صادق الجواد، الأساليب الإحصائية في الإدارة، مرجع سابق ، ص ص265-266

2 - مؤيد الفضل، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سابق، ص418.

الخط المركزي ويساوي متوسط عدد العيوب ويتم حسابه حسب الصيغة التالية:

$$n\bar{P} = \frac{\sum_{i=1}^{g} D_i}{g} \quad \text{.....I=1.2.3.....g}$$

بحيث أن **n** حجم المجموعة الجزئية ويشترط أن يكون ثابتا،**g**عدد المجموعات الجزئية و $\bar{P}$متوسط نسبة عدم المطابقة،و **Di** عدد وحدات عدم المطابقة في المجموعة الجزئية رقم (i).

وتعطى حدود المراقبة كالتالي:[1]

$$UCL = n\bar{P} + 3\sqrt{n\bar{P}\left(1-\bar{P}\right)}$$

$$CL = n\bar{P}$$

$$LCL = n\bar{P} - 3\sqrt{n\bar{P}\left(1-\bar{P}\right)}$$

3-1-خريطة عدد العيوب في الوحدة المنتجة:

أي مرات ظهور الحالات التالفة دون أن يكون بالإمكان حساب عدد الحالات كما هو الحال في عدد العينات الملوثة من المياه، فعندما يكون مجتمع البحث (مياه النهر) غير قابل للتحديد فإن الرقابة على التلوث في هذه المياه يتم باستخدام عدد التوالف[2]

تستخدم خرائط عدد غير المطابقات لمراقبة عدد غير المطابقات في الوحدة المنتجة، وتنقسم إلى خريطتين هما، خريطة **C** وخريطة **U**.

حيث تستخدم الأولى في حالة ثبات عدد وحدات الفحص في العينة أو المجموعة الجزئية، في حين تستخدم الثانية في حالتي ثبات عدد وحدات الفحص في العينة وعدم ثبات أحجام وحدات الفحص، ووحدة الفحص هي الوحدة الثابتة التي يتم أخذها من مخرجات العملية بانتظام لفحصها وعد عدد العيوب فيها.[3]

1-3-1-خريطة عدد العيوب في العينة الثابتة:إن هذه الخريطة هي نوع من أنواع خرائط الخصائص الصفات التي يتم بها مراقبة عدد العيوب في المنتج (C) ويصنف الإنتاج إلى معيب عند احتوائه على عيب واحد أو أكثر وعلى الرغم من استعمالات هذه الخريطة ليس بمستوى استعمالات خريطة المتوسط والمدى وخريطة نسب المعيب في حقل التصنيع إلا أنها تستعمل في مجالات متعددة، وتجدر الإشارة بصدد هذه الخريطة إلى إمكانية رسمها لمراقبة خاصية واحدة أو مجموعة من خصائص الجودة، لماكنة واحدة أو مجموعة من المكائن وأحيانا للمنتج الجاهز بأكمله.[4]

ويمكن استنتاج حدود خريطة الرقابة وفق الحالتين التاليتين كالتالي:

---

[1] مُحَمَّد عبد الرحمان إسماعيل، الرقابة الإحصائية على العمليات، مرجع سبق ذكره، ص 337

[2] طارق الخير، استخدام خرائط الرقابة على الجودة في شركات القطاع العام الصناعي في سورية، مرجع سابق ص 65

[3] علاء الدين قبانجي ، الاحتمال و الإحصاء،منشورات جامعة دمشق ،الطبعة الأولي ، سوريا ،2011-2012 ، ص 423

[4] إسماعيل إبراهيم القزاز،وآخرون ،SIX SIGMA وأساليب حديثة أخرى في إدارة الجودة الشاملة،مرجع سابق، ص133

أ-حالة معرفة عدد غير المطابقات في الوحدة: نفرض أن X_iيمثل عددا ير المطابقات في الوحدة المفحوصة رقم i وان متوسط عدد غير المطابقات في الوحدة هو C فانX_iيتبع توزيع بواسن أي أن:

$X=0, 1,2,\ldots. C>0$ $P(X_i = x) = \frac{e^{-c}c^x}{x!}$

مع افتراض صحة تقريب التوزيع الطبيعي لتوزيع بواسن فان حدود المراقبة لخريطة C في حالة معرفة عدد غير المطابقات $(C=C_0)$ تأخذ الصيغة التالية:[1]

$$UCL = C_0 + 3\sqrt{C_0}$$
$$CL = C_0$$
$$LCL = C_0 - 3\sqrt{C_0}$$

ب-حالة عدم معرفة عدد غير المطابقات في الوحدة: في حالة عدم معرفة قيمةC_0 فيتم سحب مجموعة من العينات من الوحدات المنتجة لإجراء الفحص عليها وتحديد الحالات غير المطابقة في العينة، حيث يتم تقديرC_0من خلال حساب المتوسط $\bar{C}$،

ويحسب $\bar{C}$من خلال العلاقة التالية:

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

حيث أنC_iهو عدد غير المطابقات في العينة رقم i ومن ثم تأخذ حدود المراقبة للخريطة كالتالي:[2]

$$UCL = \bar{C} + 3\sqrt{\bar{C}}$$
$$CL = \bar{C}$$
$$LCL = \bar{C} - 3\sqrt{\bar{C}}$$

1-3-2-خريطة عدد العيوب في الوحدة المنتجة: تستخدم هذه الخريطة لمعالجة المشاكل التي تواجه خريطة الضبط لعدد الحالات غيرا لمطابقة في العينة (**خريطة C**) عندما يكون حجم العينة متغيرا بالشكل الذي يؤثر في حدود الضبط ولا يسمح بإقامة حدود ضبط معتمدة، ومن الجدير بالذكر أن عدد الحالات غير المطابقة في الوحدة **(U)** يتساوى عددها في العينة **(C)** مقسوما على عدد الوحدات في العينة **(n)** وفق الصيغة التالية: [3] $U_i = \frac{C_i}{n_i}$

ولرسم خريطة**(U)** لعدد **(g)** مجموعة جزئية يتم حساب قيمة الخط المركزي كما يلي: $\bar{U} = \frac{\sum_{i=1}^{g} C_i}{\sum_{i=1}^{g} n_i}$

[1] - دلال صادق الجواد، الأساليب الإحصائية في الإدارة، مرجع سابق، ص 278

[2] - محمد عبد الرحمان إسماعيل، الرقابة الإحصائية على العمليات، مرجع سابق، ص 339

[3] - مؤيد الفضل، إدارة الإنتاج والعمليات، مرجع سابق، ص423

وبما أن عدد غير المطابقات **($C_i=n_iu_i$)** يتبع توزيع بواسن، وبافتراض صحة تقريب التوزيع الطبيعي لتوزيع بواسن فان مدى ثلاثة انحرافات معيارية لمجموع عدد غير المطابقات في المجموعة الجزئية يساوي تقريبا $\overline{un}_i \pm 3\sqrt{\overline{un}_i}$ وبقسمة طرفي المعادلة السابقة على **(n_i)** فان مدى ثلاثة انحرافات معيارية تأخذ الصيغة التالية: $\bar{U} \pm 3\sqrt{\frac{\bar{U}}{n_i}}$

ومن ثم فإن حدود المراقبة للخريطة يكون كالتالي:

$$UCL = \bar{U} + 3\sqrt{\frac{\bar{U}}{n_i}}$$

$$CL = \bar{U}$$

$$LCL = \bar{U} - 3\sqrt{\frac{\bar{U}}{n_i}}$$

المطلب الثاني: عموميات حول خرائط الجمع التراكمي

أولا :خرائط الرقابة للجمع المتراكم:

ترجع فكرة خريطة الجمع التراكمي(cumulative sum (cusum)chart)إلى العالم بيتش كونها أداة لمراقبة خصائص الجودة ،وساهم في تطوير الخريطة بشكلها الحالي كل من(Barnard(Ewan Kemp 1959) (1990وآخرين حيث تستخدم الخريطة لمراقبة وضبط مدى انحراف قيم المشاهدات عن القيم المستهدفة وتتميز الخريطة بأنها تكشف التغيرات الصغيرة في متوسط العملية والتي تقل عن انحرافيين معياريين أسرع من خريطة شوهارت للوسط الحسابي أو خريطة المشاهدات الفردية، ويرجع ذلك إلى أن أية نقطة في خريطة الجمع التراكمي تتضمن معلومات عن المشاهدة الحالية وجميع المشاهدات السابقة لها، وهي أكثر فعالية في حالة المشاهدات الفردية**n=1**مما يجعلها أكثر ملائمة لمراقبة مخرجات الصناعات الكيميائية والعمليات التي تتسم ببطء التغير في مخرجاتها.

ولإعداد خريطة الجمع التراكمي يتم أولا حساب انحرافات قيم المتوسطات الجزئية من القيمة المستهدفة

$\overline{X_i}$: الوسط الحسابي لقيم مشاهدات المجموعة الجزئية رقمi

μ_0 القيم المستهدفة لخاصية الجودة

g: عدد المجموعات الجزئية

ومن ثم يتم حساب المجاميع الجزئية (Partial Sums) كما يلي:[1]

[1] محمد عبد الرحمان إسماعيل، مرجع سابق، ص ص 246- 280.

$$c_1 = \overline{x_1} - \mu_0$$
$$c_2 = \left(\overline{x_1} - \mu_0\right) + \left(\overline{x_2} - \mu_0\right)$$
$$c_3 = \left(\overline{x_1} - \mu_0\right) + \left(\overline{x_2} - \mu_0\right) + \left(\overline{x_3} - \mu_0\right)$$

$$c_g = \left(\overline{x_1} - \mu_0\right) + \left(\overline{x_2} - \mu_0\right) + \left(\overline{x_3} - \mu_0\right) + \ldots + \left(\overline{x_g} - \mu_0\right)$$

أو اختصارا:

$$i=1,2,\ldots,g \; c_i = \sum_{j=i}^{i}\left(\overline{x_j} - \mu_0\right)$$

ثانيا:قواعد اتخاذ القرار لخرائط الجمع المتراكم القيم ":[1]

- إن أي تغيير في مستوى المتوسط بعيدا عن قيمة يشار إليه بميل موجب أو سالب في خريطة الجمع المتراكم)(CusumChart وكان في خرائط المراقبة المتوسط لشوهارت تحديد فيما إذا كانت العملية الإنتاجية تحت المراقبة الإحصائية ولاتخاذ مثل هذا القرار هناك طريقتان وهما :

1-طريقة الرسم.

2- طريقة الجدول.

1-**طريقة الرسم**: يتم تحديد العينة التي يعتقد بأن الانحراف قد ابتدأ من تلك النقطة وهذه النقطة تسمى **p**من هذه النقطة سواء كانت أعلى أو أسفل خط الوسط يرسم الخط العمودي **PR**من الأسفل أو من الأعلى بطول قدره $a\sigma M$.أما الخط الأفقي pp' فيرسم من النقطة**P** بمسافة عشرة نقاط إلى اليمين، ثم يرسم من النقطة p' الخط العمودي $p'R'$ إلى الأعلى أوإلى الأسفل بمسافة $(a+b)\sigma y$.

إن الخط RR' يسمى خط القرار، فإذا تجاوز رسم الجمع المتراكم خط القرار فان العملية تعتبر خارج السيطرة أو المراقبة، علما أن قيم **a** و**b**هي كميات افتراضية.

2- **طريقة الجدول** :

لتكن **K >0** بحيث أن $\mu_0 + K$ هي نقطة المنتصف بين المتوسط والتي ترغب في رفضها، ولا يتخذ أي قرار حتى تتجاوز القيمة المشاهدة $\overline{X}$ القيمة $\mu_0 + K$ ومن هذه النقطة يبدأ عمل جدول بقيمة الهدف $\mu_0 + K$ بحيث أن الجدول سيستمر إلى أن:

- تتغير إشارة الجمع المتراكم أي أن الإشارة تنقلب إلى الناقص.

- أو الجمع المتراكم يصل إلى قيمة موجبة هي **h** التي تسمى حد القرار**(Decision Boundary)** وعند تجاوزها فإن العملية الإنتاجية تكون خارج المراقبة الإحصائية.

[1] دلال صادق الجواد، الأساليب الإحصائية في الإدارة مرجع سابق ص-ص 282-284

ثالثا:الشكل الجدولي لخريطة الجمع التراكمي (Tabular CUSUM):

لتحديد حجم التغير في مستوى العملية المراد كشفه بواسطة خريطة الجمع التراكمي يتم تحديد ما يعرف بالقيمة المرجعية **(Reference Value)** والتي يرمز لها ب **k** ويتم اختيار القيمة المرجعية بحيث تكون قيمتها مساوية لنصف المدى ما بين القيمة المستهدفة μ_0 ومتوسط العملية بعد التغير μ_1 المراد كشفه ويتم عادة حساب التغير بوحدات الانحراف المعياري أي أن:

$$\mu_1 = \mu_0 + \delta\sigma$$

حيث أن**σ** الانحراف المعياري و **δ** عدد وحدات الانحراف المعياري ومن ثم يتم حساب القيمة المرجعية كمايلي : $K = \frac{\delta}{2}\sigma = \frac{|\mu_1 - \mu_0|}{2}$

فمثلا لكشف تغير في متوسط العملية في حدود واحد انحراف معياري**δ=1** تكون قيمة **k** مساوية لنصف الانحراف المعياري $K = \frac{1}{2}\sigma$ كما يمكن أن تأخذ **K** قيمة أخرى**(k)** تختلف عن نصف حجم التغير المراد كشفه بوحدات الانحراف المعياري أي أن: $K = k\sigma$

وتتكون الخريطة من سلسلتي نقاط هي: سلسلة نقاط الطرف العلوي(Upper one-sidedcusum) ويرمز لها ب (cu_i) وتستخدم لضبط ومراقبة الانحرافات الموجبة وسلسلة نقاط الطرف السفلي Lower) one- sided) ويرمز لها ب**(cl_i)**وتستخدم لمراقبة الانحرافات السالبة عن القيمة المستهدفة وفي ما يلي تستخدم في حساب نقاط الخريطة:

1: حالة المجموعات الجزئية (n>1):

نقاط الطرف العلوي:

$$CU_0 = 0$$

$$CU_1 = \max\left[0, CU_{i-1} + \overline{X}_1 - \left(\mu_0 + k\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right)\right] \qquad i=1,2,3,\ldots,g$$

نقاط الطرف السفلي:

$$CL_0 = 0$$

$$CL_1 = \max\left[0, CL_{i-1} - \overline{X}_i - \left(\mu_0 - k\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right)\right] \qquad i=1,2,3,\ldots g$$

فترة القرار **(H)**: $H = h\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$

حيث أن: [1]

[1] محمد عبد الرحمان إسماعيل الرقابة الإحصائية على العمليات،مرجع سابق ص 230

Max القيمة الأكبر من بين الصفر وقيمة الحد $\left(CU_{i-1}+\overline{X_i}-\left(\mu_0+k\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right)\right)$ لنقاط الطرف العلوي والقيمة الأكبر من بين الصفر وقيمة الحد $\left(CL_{i-1}-\overline{X_i}+\left(\mu_0-k\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right)\right)$ لنقاط الطرف السفلي،أيإذا كانت قيمة أي من الحدين سالبة تكون قيمة النقطة (i) مساوية للصفر، لان نقاط الخريطة تأخذ قيما غير سالبة.

σ الانحراف المعياري ويمكن تقديره باستخدام المعادلة ($\widehat{\sigma}=\overline{S}/C_4$ أو $\widehat{\sigma}=\overline{R}/d_2$).

n حجم المجموعة الجزئية.

x̄ الوسط الحسابي لقيم مشاهدات المجموعة الجزئية رقم (i).

μ_o القيمة المستهدفة لخاصية الجودة.

g عدد المجموعات الجزئية.

وللكشف عن وجود أسباب خاصة يتم حساب ما يعرف بفترة القرار(Decisioninterval) ويرمز له (**H**)التي تستخدم لتكون أساسا للحكم على مدى استقرارا العملية.فإذا كانت قيمة (**CU_i**)أو (**CL_i**)أكبر من فترة القرار (**H**)فان ذلك دلالة على وجود أسباب خاصة تؤثر في مخرجات العملية.

2: حالة المشاهدات الفردية (n = 1):

يتم حساب نقاط الخريطة للمشاهدات الفردية كما يلي :

*نقاط الطرف العلوي:

$$CU_0=0 \qquad i=1,2,3,\ldots g$$
$$CU_1=\max\left[0,CU_{i-1}+x_i-\left(\mu_0+k\sigma\right)\right]$$

*نقاط الطرف السفلي:

$$CL_0=0$$
$$CL_1=\max\left[0,CL_{i-1}-x_i+\left(\mu_0-k\sigma\right)\right]$$

فترة القرار: $H=h\sigma$

❖ **خريطة الجمع التراكمي للقيم المعيارية :**

يفضل بعض الممارسين استخدام القيم المعيارية بدلا من القيم الحقيقية لإعداد خريطة الجمع التراكمي وفيما يلي خطوات إعداد خريطة القيم المعيارية:

حساب القيم المعيارية **(Z_i)**:[1]

حالة المجموعات الجزئية (n>1): $Z_i=\dfrac{\overline{x_i}-\mu_0}{\sigma_{\bar{x}}}$

حالة المشاهدات الفردية (n=1): $Z_i=\dfrac{x-\mu_0}{\sigma}$

[1] محمد عبد الرحمان إسماعيل الرقابة الإحصائية على العمليات،مرجع سابق ص 230

حساب نقاط الطرف العلوي والسفلي للخريطة:

***نقاط الطرف العلوي:**

$$CU_0 = 0$$
$$CU_i = \max\left[0, CU_{i-1} + (z_i - k)\right] \qquad \textbf{i=1,2,3,…,g}$$

***نقا ط الطرف السفلي:**

$$CL_0 = 0$$
$$CL_i = \max\left[0, CL_{i-1} + (-z_i - k)\right] \qquad \textbf{i=1,2,3,…,g}$$

*فترة القرار: $H = h$

رابعا:متوسط طول الدورة:

توجد عدة طرق رياضية لحساب متوسط طول الدورة **(ARL)** لخريطة الجمع التراكمي وتنقسم إلى طرق دقيقة كطريقة**(Hawkins, 1992)** وطريقة تقريبية منها طريقة سيجماند**(Siegmund, 1985)**،ويرجع شيوع استخدام طريقة سيجماند التقريبية**(Seigmund s approximation)** إلى بساطتها، ولخريطة الجمع التراكمي في طرف واحد **(One- saidedCusum)** يأخذ تقريب سيجماند لحساب طول الدورة الصيغة التالية:

متوسط طول الدورة لخريطة الجمع التراكمي في الطرف العلوي**ARL^+:**

$$ARL^+ = \begin{cases} \dfrac{e^{-2\Delta b} + 2\Delta b - 1}{2\Delta^2} & \textbf{for}\Delta \neq 0 \\ b^2 & \textbf{for}\Delta = 0 \end{cases}$$

حيث أن: $b=h+1.166$ و $\Delta = \dfrac{\mu_1 - \mu_0}{\sigma} - k$

متوسط طول الدورة لخريطة الجمع التراكمي في الطرف السفلي**ARL^-** :

$$ARL^- = \begin{cases} \dfrac{e^{-2\nabla b} + 2\nabla b - 1}{2\nabla^2} & \textbf{for}\nabla \neq 0 \\ \textbf{for}\nabla = 0 \end{cases}$$

حيث أن:[1] $b = h + 1.166$ و $\nabla = \dfrac{\mu_0 - \mu_1}{\sigma} - k$

ولحساب متوسط طول الدورة لخريطة الجمع التراكمي في طرفين**(TwosidedCusum)**

تستخدم المعادلة : $\dfrac{1}{ARL} = \dfrac{1}{ARL^+} = \dfrac{1}{ARL^-} \Rightarrow ARL = \dfrac{ARL^+ \times ARL^-}{ARL^+ + ARL^-}$

[1] - محمد عبد الرحمان إسماعيل الرقابة الإحصائية على العمليات ص285

المطلب الثالث: تحليل مقدرة العمليات

في هذا المطلب تم التطرق إلى مفهوم تحليل مقدرة العمليات وأهم مؤشراتها

أولا: مفهوم تحليل مقدرة العمليات

مقدرة العمليات :تعرف مقدرة العمليات بأداء عملية ما خلال فترة زمنية محددة وهي في حالة مراقبة ومعنى ذلك أن تكون جميع البيانات داخل الحدود المسموح بها بين الحد الأعلى والحد الأدنى للمواصفات ،وهي وصف كمي يعني مراقبة لعملية ما لتقديم أقصى كفاءة ممكنة [1]

يعتبر تحليل مقدرة العملية جزء أساسي من برنامج تحسين الجودة الذي يهدف إلى:[2]

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

وتقاس مقدرة العملية بمقارنة أدائها الفعلي بالمتطلبات أو المواصفات وتسمى العملية قادرة إذا كانت مستقرة وتوزيع مخرجاتها يتبع توزيع طبيعي أما رياضيا يكون تشتت مخرجات العملية في إنتشار ستة انحرافات معيارية (six-sigma spread) وفي هذه الحالة يقع معظم مخرجات العملية ما بين حد السماح الطبيعي العلوي (upper Natural ToleranceLimit(UNTL)وحد السماح السفلي (LNTL Lower Natural Limit) أي ما بين:

$$LNT = \mu - 3\sigma$$

وتقع(73, 99%) من مخرجات العملية التي لها توزيع طبيعي في حدود السماح الطبيعي

[1]- المتاح على الموقع http//: ar.wikipedia.org تاريخ الاطلاع01-06-2018 على الساعة 00.44

[2] - محمد عبد الرحمان إسماعيل ،الرقابة الإحصائية على العمليات،مرجع سابق ص 367

ثانيا: مؤشرات المقدرة

تقاس مقدرة العملية بحساب عدة مؤشرات تعرف بمؤشرات المقدرة (Capabiliti Indices). وهي تتميز بسهولة حسابها وتفسيرها وتستخدم لمقارنة أداء العمليات مختلفة نظرا لعدم وجود وحدة قياس لها.وهي كالتالي:

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(ProcessSpreadActual)، ويعرف أيضا بصوت العملية (Voice of the process). أما المسافة بين حدي المواصفات العلوي والسفلي فيعرف بالانتشار المسموح به أو الممكن قبوله في خاصية الجودة، (AllowableProcessSpread)

حيث أن: (USL)حد المواصفات العلوي، و(LSL) حد المواصفات السفلي، وσ الانحراف المعياري الحقيقي لمخرجات العملية.

غالبا ما تكون قيمة الانحراف المعياري لمخرجات العملية مجهولة، لذا يتم تقديره من بيانات العينة ،ويأخذ مؤشر مقدرة العملية $\widehat{C_p}$ الصيغة التالية:

$$\widehat{C_p} = \frac{USL - LSL}{6\widehat{\sigma}}$$

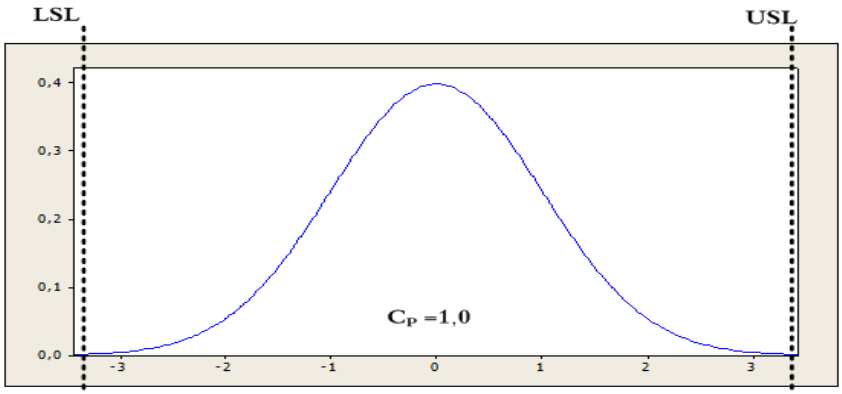
حيث أن: $\widehat{\sigma}$ مقدر الانحراف المعياري لمخرجات العملية، ويتم حسابه باستخدام إحدى المعادلات التالية:

$\widehat{\sigma} = \overline{R}/d_2$ أو $\overline{S}/C_4$ في حالة المجموعات الجزئية و $\overline{MR}/d_2$ في حالة المشاهدات الفردية

ويتم تفسير مقدرة عملية حسب ثلاث قيم لمؤشر المقدرة C_p

C_P=1مقدرة العملية حدية بالنسبة إلى الوفاء بالمواصفات.

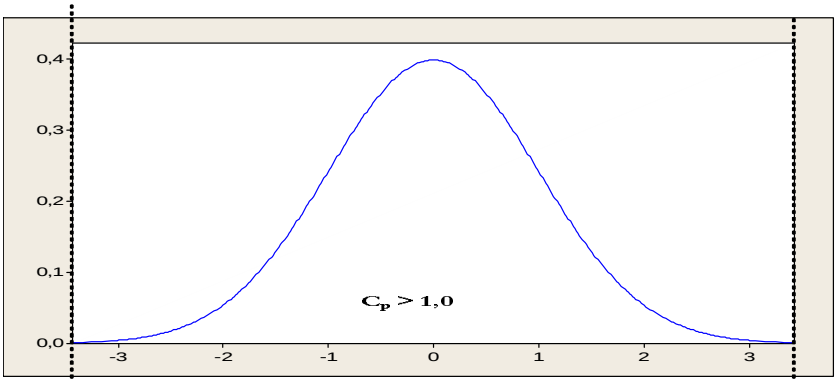
الشكل (3-4):مؤشر المقدرة يساوي الواحد



المصدر: عبد الرحمان إسماعيل، مرجع سابق، ص 370

$C_P>1$ العملية قادرة على الوفاء بالمواصفات الموضوعة لها، وتعتبر العملية جيدة إذا كانت قيمة المؤشر تساوي 1.33 أو أكثر، ويعني هذا وقوع سماحات المواصفات في حدود ثمانية انحرافات معيارية $\left(\frac{8\sigma}{6\sigma}=1.33\right)$

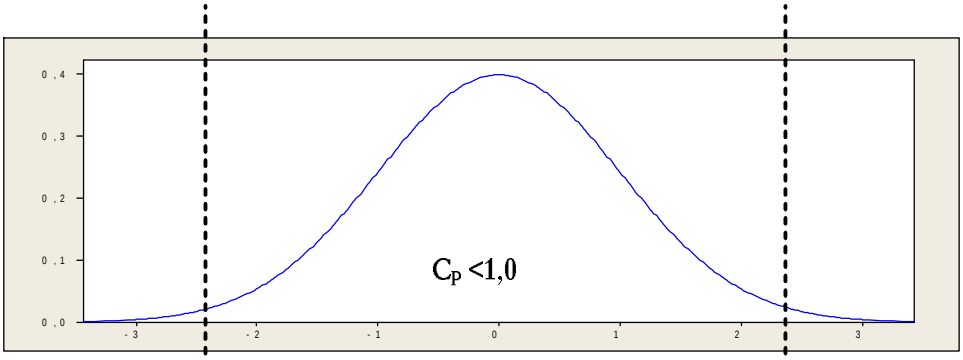
شكل (3-5): مؤشر المقدرة أكبر من الواحد



المصدر: عبد الرحمان إسماعيل، مرجع سابق، ص 370

$C_P<1$العملية غير قادرة على الوفاء بالمتطلبات، أي أن بعضا من مخرجاتها غير مطابقة للمواصفات الموضوعة لها.[1]

شكل (3-6): مؤشر المقدرة أقل من الواحد



المصدر: عبد الرحمان إسماعيل، مرجع سابق، ص 370

2- مؤشر نسبة المقدرة (C_r):

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

$$C_r=\left(\frac{1}{C_p}\right)\times 100=\left(\frac{6\sigma}{USL-LSL}\right)\times 100$$

يقيس هذا المؤشر نسبة استخدام العملية لمدى المواصفات المسموح به، وتشير المعادلة أعلاه إلى أن العلاقة بين مؤشر المقدرة ونسبة المقدرة عكسية.

3- مؤشر المقدرة في حالة المواصفات ذات الطرف الواحد(One-SidedSpecification):

[1] محمد عبد الرحمان إسماعيل ،الرقابة الإحصائية على العمليات،مرجع سابق، ص ص 371-372

يعاب على مؤشر المقدرة (C_p) أنه يستخدم فقط لقياس مقدرة العمليات التي لها حدا مواصفات علوي/أعلى وسفلي/أدنى.غير أه في حالات كثيرة تكون المواصفات الموضوعة لمنتج أو خدمة ما ذات اتجاه واحد،أي يتم في هذه الحالات عادة تحديد إما قيمة علوية أو قيمة سفلية لمخرجات العملية. وفي هذه الحالة يتم حساب مؤشر المقدرة حسب الصيغتين التاليتين:

- حالة حد مواصفة علوي:

$$C_{pu} = \frac{USL - \mu}{3\sigma}$$

- حالة حد مواصفة سفلي:

$$C_{pl} = \frac{\mu - LSL}{3\sigma}$$

حيث أن:

μ الوسط الحسابي للمجتمع ويتم تقديره من بيانات العينة($\overline{\overline{X}}$).

σ الانحراف المعياري للمجتمع ويتم تقديره من بيانات العينة ($\hat{\sigma} = \bar{R}/d_2$ أو $\hat{\sigma} = \bar{s}/c_4$).

USL حد المواصفات العلوي.

LSL حد المواصفات السفلي.

4- مؤشر المقدرة للعمليات غير الممركزة (C_{pk}):[1]

توجد عدة طرق متداولة ضمن المنخرطين في 6 سيجما لحساب C_{PK} على المدى القصير والبعيد، أهمها طريقتين نوجزهما كما يلي: [2]

4-1- طريقة المجموعات (Subgroups): وفي هذه الطريقة يقوم المحلل باختيار غينات عشوائية ضمن مجموعات عبر فترة طويلة من الإنتاج أو أداء الخدمة كافية لتقييم المدى القريب والمدى البعيد والهدف من جمع هذه البيانات ضمن مجموعات هو الأخذ بعين الاعتبار كل المصادر التي تساهم في تغيير المخرج الرئيسي للمنتج أو الخدمة، والجميل في هذه الطريقة هو تباين البيانات التي تم جمعها، ويمكن تقسيمها إلى سببين رئيسين هما:

- التباين ضمن المجموعة الواحدة (WithingSubgrup) ويستخدم لحساب عامل القدرة على المدى القصير (Short Term).

- التباين بين المجموعات (BetweenSubgrup)ويستخدم لحساب عوامل القدرة على المدى البعيد (Long tern) .

[1] محمد عبد الرحمان إسماعيل ،الرقابة الإحصائية على العمليات، مرجع سابق، ص373

[2]- محمود أسماعيل عوض، تطبيق 6 سيجما في المؤسسات الخدمية والصناعية، دار الفكر ناشرون وموزعون، عمان –الأردن، 2011، ص 111

4-2- طريقة المجموعة الواحدة: في أغلب الأحيان،هناك عوامل تحد من أخذ مجموعات عبر فترة طويلة كما هو الحال في الطريقة السابقة مثل الوقت والكلفة وغيرها،في مثل هذه الحالة يتم استخدام الطريقة التالية:

أ- يتم جمع عينة عشوائية (20-30) عينة.

ب- يتم حساب عوامل القدرة على المدى القريب.

ج- يتم تطبيق فرضية الانحراف بمقدار 1.5سيجما، حيث يصبح[1] $Z_{long} = Z_{short} + 1.5$

ملاحظات على مؤشرات المقدرة C_p و C_{pk} :[2]

- قيمة مؤشر المقدرة C_{pk} تكون دائما أقل من أو تساوي قيمة المؤشر المقدرة C_p ،أي: $C_{pk} \le C_p$

- تتساوى قيمتا C_p و C_{pk} عندما تكون العملية ممركزة.

- تكون قيمة C_{pk} أقل C_p من في حالة عدم تمركز العملية.

- يأخذ المؤشر C_{pk} القيمة صفرا عندما يكون الوسط الحسابي لمخرجات العملية مساويا لأحد حدي المواصفات السفلي أو العلوي.

- إذا كانت قيمة مؤشر C_{pk} أقل من سالب واحد (C_{pk} <-1)فإن ذلك يعني أن جميع مخرجات العملية مساويا لأحد حدي المواصفات العلوي والسفلي.

- مؤشر المقدرة C_p يساوي الوسط الحسابي لمؤشري المقدرة $C_{p\mu}$ و C_{pl} ،أي أن:

$$C_p = \frac{1}{2}\left(C_{p\mu} + C_{pl}\right)$$

- يقيس مؤشر C_p المقدرة الكامنة للعملية(potential capabiliti) في حين يقيس مؤشر C_{pk} المقدرة الفعلية للعملية (Actualcapability).

- قبل تفسير مؤشري المقدرة يجب التأكد من استيفاء فرض التوزيع الطبيعي لمخرجات العملية و أن حجم العينة كبير بدرجة كافية.

- تستهدف شركة موتورولا (Motorola) في برنامج الستة سيجما أن يكون الحد الأدنى لمؤشر المقدرة الكامنة $C_p = 2.0$ والحد الأدنى لمؤشر المقدرة الفعلية $C_{pk} = 1.5$

- الجدول التالي يمثل القيم السفلى الموصى بها لقيم مؤشرات المقدرة:

[1] - محمود أسماعيل عوض، تطبيق 6 سيجما في المؤسسات الخدمية والصناعية، مرجع سابق، ص 111

[2] نفس مرجع ، ص ص 374- 375

صفة العملية	مواصفات ذات طرف واحد	مواصفات ذات طرفين
العمليات القائمة(ExistingProcesses)	1.25	1.33
العمليات الجديدة(New processes)	1.45	1.50
العمليات القائمة المتعلقة بالسلامة، المتانة، أو المعالم الحرجة.	1.50	1.45
العمليات الجديدة المتعلقة بالسلامة، المتان، أو المعالم الحرجة.	1.60	1.67

5- مؤشر المقدرة C_{pm}:

يتضح من الشكل أن لكل من العمليتين (أ) و (ب) مؤشر مقدرة مساويا للواحد الصحيح ($C_{pk}=1.0$)، إلا أن مركزيهما مختلفان، ولوصف مركز العملية يجب أن نقارن مؤشر C_{pk} بمؤشر C_p، ويظهر من الشكل أن مؤشر C_p و C_{pk} متساويان ($C_{pk}=C_p=1.0$) في العملية (أ)، مما يشير إلى أن العملية متمركزة. في حين يتضح من الشكل (ب) أن قيمة C_p أكبر من C_{pk} ($C_p=2.0>C_{pk}=1.0$) مما يوضح أن العملية غير متمركزة.

ويلاحظ أن قيم المؤشر C_{pk} تتزايد بتناقص قيم الانحراف المعياري لأي قيمة ثابتة للوسط الحسابي لمخرجات العملية في مدى حدي المواصفات العلوي والسفلي. لذا يعتبر هذا المؤشر مقياسا غير ملائم لقياس التمركز.

ولقياس مركز العملية يستخدم مؤشر مقدرة أفضل،ويأخذالصسغة التالية :

$$C_{pm}=\frac{USL-LSL}{6\sqrt{\sigma^2+(\mu-T)^2}}=\frac{USL-LSL}{6\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N}(x_i-T)^2}{N}}}$$

حيث أن:

μ الوسط الحسابي للمجتمع ويتم تقديره من بيانات العينة ($\bar{\bar{x}}$).

σ الأنحراف المعياري لمجتمع ويتم تقديره من بيانات العينة ($\hat{\sigma}=\bar{R}/d_2$ أو $\hat{\sigma}=\bar{s}/c_4$).

T القيمة المستهدفة،وهي نصف المسافة بين حدي المواصفات(1 /2 USL+LSL).

N عدد المشاهدات. [1]

ويلاحظ أن قيمة كل من C_{pk} و C_{pm} تتساوى مع قيمة مؤشر C_p عندما يكون الوسط الحسابي (للعملية مساويا للقيمة المستهدفة $\mu=T$).

وأشار بارلرويسولوسكي(ParalWesolowsky ,1999) إلى العلاقة التالية بين مؤشرات C_{pk} و C_{pm} و C_p في حالة القيمة المستهدفة T مساوية لنصف المسافة بين حدي المواصفا $\left(T=\frac{1}{2}(USL+LSL)\right)$:

[1] محمد عبد الرحمان إسماعيل ،الرقابة الإحصائية على العمليات،مرجع سابق ،ص376

$$C_{pk} = C_p - \frac{1}{3}\sqrt{\left(\frac{C_p}{C_{pm}}\right)^2 - 1}$$

بإعادة ترتيب المعادلة نحصل على:

$$C_{pm} = \frac{C_p}{\sqrt{1+9\left(C_p - C_{pk}\right)^2}} \Rightarrow C_p = C_{pm}\sqrt{1+9\left(C_p - C_{pk}\right)^2}$$

(6- مؤشر المقدرة C_{pmk}):

طور كل من (Pearn , Kotz and Johnson ,1992) مؤشراً آخر قريباً من مؤشر يعرف بالجيل الثالث(C_{pm}) يأخذ الصيغة التالية:

$$C_{pmk} = \frac{\min\{USL-\mu, \mu-LSL\}}{3\sqrt{\sigma^2+(\mu-T)^2}}$$

$$= \frac{d-|\mu-m|}{3\sqrt{\sigma^2+(\mu-T)^2}}$$

حيث أن: $d = \frac{(USL-LSL)}{2}$ و $m = \frac{(USL+LSL)}{2}$. و يلاحظ أنه في حالة تمركز العملية في القيمة المستهدفة($\mu = T$)تتساوى قيم مؤشري C_{pk}و C_{pmk} ، في حين تقل قيمة C_{pmk} عن C_{pk} في حالة اختلاف الوسط الحسابي للعملية عن القيمة المستهدفة($C_{pmk} < C_{pk}$ for $\mu \neq T$). كما يلاحظ في حالة تساوي قيم الوسط الحسابي لمخرجات العملية والقيمة المستهدفة ونصف المسافة بين حدي المواصفات $(m = T = \mu)$ تتساوى قيم مؤشرات المقدرة ، أي أن: $C_p = C_{pk} = C_{pm} = C_{pmk}$

والمعادلة التالية توضح العلاقة بين مؤشرات المقدرة الأربعة :[1]

$$C_{pmk} = \frac{C_{pm}C_{pk}}{C_p}$$

قياس مقدرة العمليات التي يختلف توزيع مخرجاتها عن التوزيع الطبيعي:

يعتمد حساب وتفسير مؤشرات المقدرة (C_p، C_{pk}، C_{pm}) على فرضية أن خاصية الجودة أو مخرجات

[1] محمد عبد الرحمان إسماعيل ،الرقابة الإحصائية على العمليات،مرجع سابق، ص ص 377، 378

العملية تتبع التوزيع الطبيعي. غير أنه في حالات كثيرة يكون لمخرجات العملية توزيع مختلف عن التوزيع الطبيعي. ولحساب مؤشرات مقدرة لخاصية جودة لها توزيع مختلف عن التوزيع الطبيعي يتم إتباع إحدى الطريقتين التاليتين:

-1- تحويل البيانات :يتم تحويل متغير خاصية الجودة إلى متغير يتبع التوزيع الطبيعي،ثم يتم حساب مؤشرات المقدرة كما سبق شرحه.وتستخدم تحويلات القوة التي طورها كل من بوكس وكوكس **(Box and Cox 1964)** بشكل واسع للتغلب على مشكلة عدم تبعية بعض المتغيرات للتوزيع الطبيعي.حيث تأخذ هذه التحويلات الصيغة التالية:

$$X' \Rightarrow \begin{cases} \dfrac{X^{\lambda}-1}{\lambda} & \lambda \neq 0 \\ \ell\lambda & \lambda = 0 \end{cases}$$

حيث أن :

X' : المتغير X بعد إجراء التحويلة له.

λ : معلمة تأخذ قيمة سالبة أو موجبة.

ℓ : اللوغاريتم الطبيعي للأساس e $(e = 2.718)$.

والجدول التالي يوضح بعض التحويلات المستخدمة للحصول على طبيعة خاصية الجودة التي يظهر شكل الانتشار أن توزيعها ملتو.[1]

[1] محمد عبد الرحمان إسماعيل ،الرقابة الإحصائية على العمليات،مرجع سابق، ص ص 380- 381

جدول رقم(3-1): بعض التحويلات المستخدمة للحصول على طبيعة المتغيرات

قيمة λ	التحويلة
2.0	X^2
0.5	$\sqrt{X}$
0.0	$\log_e X$
-0.5	$\frac{1}{\sqrt{X}}$
-1.0	$1/X$

المصدر: مُحَمَّد عبد الرحمان إسماعيل ،الرقابة الإحصائية على العمليات،مرجع سابق، ص381

2- استخدام مؤشرات المقدرة للتوزيعات غير الطبيعية

2-1- مؤشر المقدرة $(C_{p(q)})$:

في حالة عدم تبعية مخرجات العملية للتوزيع الطبيعي يستخدم مؤشر مقدرة مناظر لمؤشر المقدرة الكامنة $C_{p(q)}$ بأخذ الصيغة التالية: $\frac{USL - LSL}{p_{(0.99865)} - p_{(0.00135)}}$

حيث أن :

$p_{(0.99865)}$ و $p_{(0.00135)}$ هي المئتين(percentiel)99.865 و0.135 للمتغير (خاصية الجودة) على التوالي.

ومن الصيغ اللامعلمية المناظرة لمؤشر المقدرة (C_{pk})التي تستخدم في مثل هذه الحالات الصيغة التالية:

$$C_{npk} = \min\left[\frac{USL - median}{p_{(0.995)} - median}, \frac{median - LSL}{median - p_{(0.005)}}\right]$$

حيث أن: Median هو وسيط المتغير (خاصية الجودة).

$p_{(0.995)}$ و $p_{(0.005)}$ هي المئين(percentiel)0,5,99,5 للمتغير (خاصية الجودة)على التوالي.[1]

[1] مُحَمَّد عبد الرحمان إسماعيل ،الرقابة الإحصائية على العمليات،مرجع سابق، ص382

2-2- مؤشر أداء العملية (Process Performance Indices):

أصدرت مجموعة العمل في صناعة السيارات الأمريكية، والمجموعة الامريكية للجودة دليلا خاصا بأساسيات الرقابة الاحصائية للعمليات (Fundamentals of Statisticalprocess Control) أوصت فيه باستخدام مؤشري(C_pو C_{pk}) لقياس مقدرة العمليات المستقرة ومؤشري الأداء (p_p و p_{pk})لقياس مقدرة العمليات غير المستقرة. ويختلف مؤشر الأداء عن مؤشري المقدرة في طريقة تقدير الانحراف المعياري.ففي مؤشري المقدرة يتم تقدير الانحراف المعياري (حالة g مجموعة جزئية) باستخدام المقدر التالي:

$$\widehat{\sigma} = \overline{R}/d_2$$

في حين يتم حساب مقدر الانحراف المعياري العادي لمؤشري الأداء باستخدام المقدر التالي:

$$\widehat{\sigma} = s = \sqrt{\frac{1}{ng-1}\sum_{j=1}^{n}\sum_{i=1}^{g}\left(x_{ij} - \overline{\overline{x}}\right)^2}$$

ويلاحظ أن مقدر الانحراف في مؤشري المقدرة يعكس الاختلافات في مخرجات العملية الناتجة عن أسباب عامة فقط. في حين يعكس الانحراف المعياري في مؤشري الأداء الاختلافات الناتجة عن الأسباب العامة والخاصة معا. فإذا تم القضاء على اختلافات الأسباب الخاصة، فإن قيمتي كل من مؤشري المقدرة والأداء تكونان متقاربتين جدا.

وبالرغم من تشابه مؤشري الأداء والمقدرة من حيث المعلومات التي تقدمها، إلا أنه يتم استخدامها لهدفين مختلفين. حيث يستخدم مؤشر الأداء للإجابة عن السؤال التالي: " هل الوحدات المنتجة حاليا تحقق المواصفات؟ " في حين يستخدم مؤشر المقدرة للإجابة عن السؤال التالي: " هل تحقق العملية على المدى البعيد المواصفات؟" . ويستخدم مؤشرا المقدرة في حالة العمليات المستقرة فقط.

معدلات عدم المطابقة:

من الطرق المستخدمة لقياس مقدرة العملية حساب معدلات عدم المطابقة في مخرجات العملية. حيث أن هذه المعدلات هي نسبة مخرجات العملية التي لا تطابق المواصفات، أي نسبة مخرجات العملية التي تقع خارج حدي المواصفات العلوي والسفلي. فإذا كانت العملية مستقرة وتتوزع مخرجاتها حسب التوزيع الطبيعي فإن نسبة عدم المطابقة يمكن تقديرها باستخدام التوزيع الطبيعي حسب الصيغ التالية:

* نسبة المخرجات التي تزيد على الحد العلوي للمواصفات: [1]

$$p(X > USL) = p\left(z > \frac{USL - \overline{\overline{x}}}{\widehat{\sigma}}\right) = 1 - \Phi\left(\frac{USL - \overline{\overline{x}}}{\widehat{\sigma}}\right)$$

[1] محمد عبد الرحمان إسماعيل ،الرقابة الإحصائية على العمليات،مرجع سابق، ص ص 385- 386

* نسبة المخرجات التي تقل عن الحد السفلي للمواصفات:

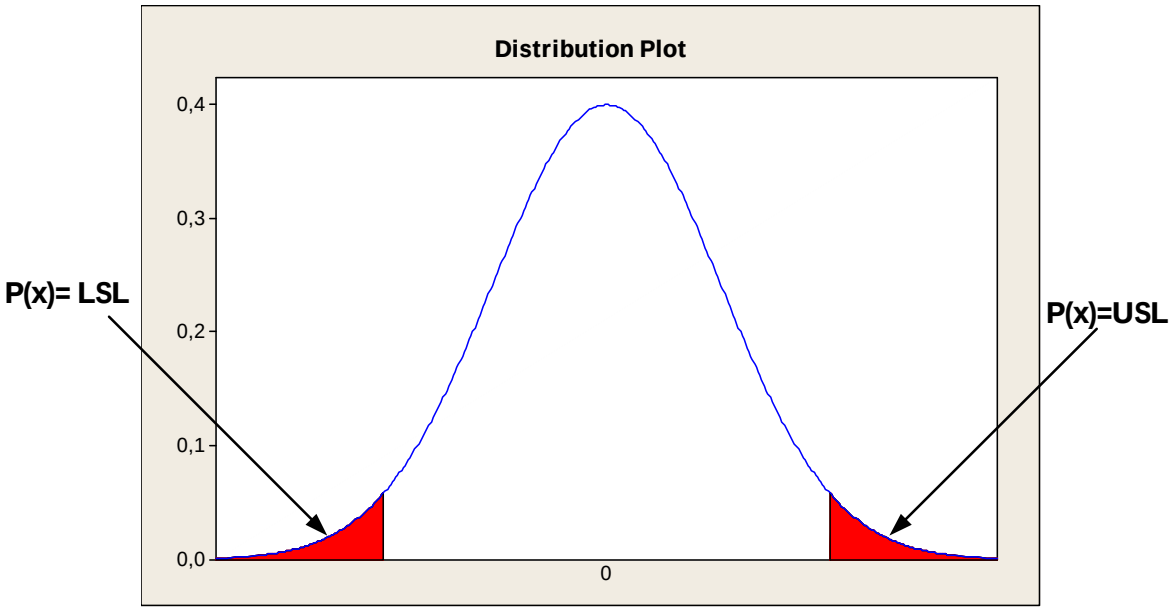
$$p(X < LSL) = p\left(z < \frac{LSL - \bar{\bar{x}}}{\hat{\sigma}}\right) = \Phi\left(\frac{LSL - \bar{\bar{x}}}{\hat{\sigma}}\right)$$

* نسبة المخرجات التي لا تحقق المواصفات (أقل عن الحد السفلي للمواصفات أو أكبر من الحد العلوي):

$$p\left[X \notin (LSL, USL)\right] = 1 - \left\{\Phi\left(\frac{USL - \bar{\bar{x}}}{\hat{\sigma}}\right) - \Phi\left(\frac{LSL - \bar{\bar{x}}}{\hat{\sigma}}\right)\right\}$$

وتتضمن مخرجات تحليل المقدرة في بعض حزم البرامج الجاهزة (Sas وMinitab) نسب مخرجات العملية غير المطابقة لحدي المواصفة العلوي والسفلي كل على حدة.[1]

شكل(3-7):نسب عدم المطابقة باستخدام التوزيع الطبيعي



المصدر: مُحَمَّد عبد الرحمان اسماعيل، مرجع سابق، ص387

مقدرة العمليات للخواص:

تقاس مقدرة العمليات للخواص باستخدام مؤشرات تختلف عن مؤشرات المقدرة للمتغيرات التي تم التطرق إليها سابق. ومقدرة العملية " المستقرة" أو " تحت المراقبة الإحصائية" هي الخط المركزي (centerline) لخريطة الخواص، فمثلا مقدرة العملية لخريطة نسبة عدم المطابقة هي متوسط نسبة الوحدات غير المطابقة $\bar{p}$ ، وبالنسبة لخريطة C تساوي الوسط الحسابي لعدد غير المطابقات في وحدات الوصف من بيانات العينة $\bar{C}$.وتوضح المسافة بين خطي المراقبة في خريطة الصفة مدى الاختلافات في مقدرة العملية.

وفي ما يلي تم عرض مؤشرات المقدرة للتوزيع الثنائي (binominal) وتوزيع بواسون(poisson) :

مقدرة العملية – توزيع ذي الحدين (ProcessCapability- Binomial):

[1]- مُحَمَّد عبد الرحمان إسماعيل ،الرقابة الإحصائية على العمليات،مرجع سابق، ص ص 385- 386

* متوسط نسبة الوحدات غير المطابقة:

$$\overline{P} = \frac{\sum_{i=1}^{g} D_i}{\sum_{i=1}^{g} n_i}$$

ويتم حساب نسبة عدم المطابقة بضرب الكسر أعلاه في (100). وتشير النسبة القريبة من الصفر إلى مقدرة العملية على الوفاء بالمتطلبات. كما يتم عادة مقارنة نسبة الوحدات غير المطابقة بالنسبة المستهدفة لدى المنظمة.

* فترة الثقة لنسبة عدم المطابقة($\overline{P}$) عند مستوى معنوية α:

- حد الثقة السفلي(**Lowerbound**):

$$Lb = \frac{V_1 \times F_{\alpha/2,V_1V_2}}{V_2 + V_1 \times F_{\alpha/2,V_1V_2}}$$

- حد الثقة العلوي(**Upperbound**): [1]

$$Ub = \frac{V_3 \times F_{1-\alpha/2,V_3V_4}}{V_4 + V_3 \times F_{1-\alpha/2,V_3V_4}}$$

حيث أن:

$$V_1 = 2\times\sum_{i=1}^{g} D_i \text{، } V_2 = 2\times\left(\sum_{i=1}^{g} n_i - \sum_{i=1}^{g} D_i + 1\right) \text{، } V_3 = 2\times\left(\sum_{i=1}^{g} D_i + 1\right) \text{، } V_4 = 2\times\left(\sum_{i=1}^{g} n_i - \sum_{i=1}^{g} D_i\right)$$

و $F_{\alpha/2,v_1,v_2}$ هو توزيع F بدرجتي حرية V_1 و V_2 ومستوى معنوية α.

***مؤشر المقدرة C_z:**

$$C_z = -1\times\Phi^{-1}\left(\overline{p}\right)$$

حيث أن Φ^{-1} هو معكوس الدالة التراكمية للتوزيع الطبيعي المعياري، ويتم استخراجه من خلال برنامج إكسل وتشير قيمة المؤشر الكبيرة إلى أن العملية قادرة على الوفاء بالمتطلبات.

إحصاءات المقدرة لتوزيع بواسون(ProcessCapability- poisson):

- متوسط عدد العيوب في العينة:

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

حيث تكون C_i هو عدد العيوب في العينة رقم**i**.

- فترة الثقة لمتوسط عدد العيوب في العينة عند مستوى معنوية (α):

حد الثقة السفلي(Lowerbound): $Lb = \frac{1}{2\times g}\times x^2_{\alpha/2,V_1}$

[1] نفس المرجع، ص ص 386- 388

حد الثقة العلوي(Upperbound): $Ub = \frac{1}{2 \times g} \times x^2_{1-\alpha/2, V_2}$

حيث أن:

$V_1 = 2 \times \sum_{i=1}^{k} C_i$، $V_2 = 2 \times \left(\sum_{i=1}^{k} C_i + 1 \right)$، و $x^2_{\alpha/2, v_1}$ هو توزيع مربع كاي بدرجة حرية V_1 ومستوى معنوية α.

- متوسط عدد العيوب في الوحدة معنوية α:

$$\overline{U} = \frac{\sum_{i=1}^{g} C_i}{\sum_{i=1}^{g} n_i}$$

- فترة الثقة لمتوسط عدد العيوب في الوحدة عند مستوى: [1]

حد الثقة السفلي(Lowerbound): $lb = \frac{1}{2 \times \sum_{i=1}^{t} n_i} \times x^2_{\alpha/2 \times v_1}$

حد الثقة العلوي(Upperbound): $Ub = \frac{1}{2 \times \sum_{i=1}^{t} n_i} \times x^2_{1-\alpha/2 \times v_2}$

[1] محمد عبد الرحمان إسماعيل ،الرقابة الإحصائية على العمليات،مرجع سابق، ص ص389 -390

خلاصة الفصل:

في خاتمة هذا الفصل تم التعرف على خرائط المراقبة بأنواعها الثلاثة "خرائط الجودة للمتغيرات ،خرائط الجودة للصفات ، خرائط الجمع التراكمي"باعتبارها أهم الأدوات الإحصائية المتبعة في مراقبة المنتجات وكيفية ضبطها وتختلف استعمالات الأنواع الثلاثة حسب نوعية المتغيرات

- فالنوع الأول والذي هو خرائط الجودة للمتغيرات يستخدم في حالة إمكانية قياس المتغير الذي يعبر عن خاصية الجودة كميا.

- أما النوع الثاني فيستعمل في حالة ما إذا لم يكن بالإمكان قياس المتغير الذي يعبر عن خاصية الجودة كميا.

- وفيما يخص النوع الثالث فانه يعتمد عليه في حالة الجمع بين المتغيرين السابقين.

كما تم التطرق إلى المعادلات الإحصائية التي تضبط كل خريطة والتفصيل فيها بالإعتماد على برنامج **MATHEB** لكتابة المعادلات وبرنامج **MINITAB** لتحليل تلك المعادلات وبرنامج **VISIO** لرسم الخرائط والأشكال.

وفي الفصل الرابع تم التطرق إلى تلك الطرق الإحصائية المذكورة أعلاه من خلال تطبيقها في مؤسسة تحويل المنتجات الطويلة بزعرورة.

الفصل الرابع

دراسة تطبيقية في مؤسسة

سوتريفيت

تمهيد الفصل:

بعد استعراض موضوعي الجودة والجودة الشاملة ،المنتج وجودته تم التوجه إلى خرائط ضبط الجودة بصفة عامة و التركيز على خرائط المراقبة للجمع التراكمي بصفة خاصة و كذا كيفية تحليل مقدرة العمليات وذلك عن طريق استخدام مؤشرات المقدرة في ذلك ،ولقد تم تخصيص هذا الفصل لتطبيق ما تم التطرق إليه في الجانب النظري لموضوع خرائط ضبط جودة المنتج وخاصة خرائط الجمع التراكمي و كيفية تحليل مقدرة العمليات وذلك من خلال إسقاط دراستنا على المؤسسة الخاصة بتحويل المنتجات الطويلة **sotrfeet** المتواجدة في تيارت وبالضبط في المنطقة الصناعية زعرورة .

و لأجل التطبيق العملي لموضوع الدراسة وبغية توضيح ما تم التطرق إليه نظريا تم تقسيمها إلى ثلاثة مباحث يحتوي كل مبحث عل ثلاثة مطالب.

- **المبحث الأول**:كان نبذة عامة حول مؤسسة تحويل المنتجات الطويلة **sotrfeet** المتواجدة بمنطقة زعرورة.

- **المبحث الثاني:** القيام بدراسة إحصائية لضبط جودة المنتج من خلال خرائط المراقبة للمتغيرات والصفات.

- **المبحث الثالث:** سيتم فيه تطبيق إحصائي لضبط جودة المنتج باستخدام خرائط المراقبة للجمع التراكمي واستخدام مؤشرات المقدرة لتحليل مقدرة العمليات.

المبحث الأول: نبذة تاريخية عن المؤسسة

سيتم في هذا المبحث التعريف بالمؤسسة الإنتاجية الخاصة بتحويل المنتجات الطويلة **TPL** والتي تعتبر من بين أقدم المؤسسات في الجزائر،وذلك من خلال التطرق إلى تقديمها وذكر مختلف فروعها عبر المناطق المختلفة من ربوع الوطن، وتسليط الضوء على فرع تيارت **SOTREFIT** إضافة إلى الهيكل التنظيمي له ونوعية المنتجات التي يختص بها هذا الفرع وكذا ذكر مراحل الإنتاج وسياسة الجودة التي يتبعها

المطلب الأول :تقديم المؤسسة سوتريفيت وفروعها.

سيتم في هذا المطلب تقديم مؤسسة سوترفيت وفروعها

أولا :تقديم المؤسسة الأم.

1-1- عموميات حول المؤسسة الأم: أنشأت مؤسسة تحويل المنتجات الطويلة**TPL**سنة1983 بعد إعادة هيكلة الشركة الوطنية لصناعة الحديد والصلب السابقة، تختص **TPL**في تحويل المنتجات الحديدية الطويلة ولقد تمكنت هذه الأخيرة بفضل فروعها الستة المنتشرة على كامل التراب الوطني من توفير تشكيلة متنوعة من المنتجات تخص مختلف القطاعات كالزراعة، الصناعة،البناء،الأشغال العمومية أو الحرفية، كما تتعدد استعمالات منتجاتها من أسلاك مدرفلة بمقاييس ونوعيات مختلفة،منتجات التلحيم والصلب الخاص بالبناء، وهي تحتل مركز الريادة على المستوى الوطني بفضل قدراتها الإنتاجية وكفاءة العاملين وشبكة التوزيع الواسعة كما لا ننسى خبرتها الواسعة والطويلة في مجال تحويل المنتجات الحديدية وهذا ما شجعها على توسيع مبيعاتها حتى على المستوى الخارجي بدءا من دول المغرب العربي و إفريقيا.

1-2-فروع المؤسسة عبر كامل التراب الوطني

- تريفيسود العلمة
- تريفال الجزائر
- تريفيلست عنابة
- تريفيلور وهران
- تريفيسيق سيق
- سوتريفيت تيارت (محل الدراسة)

مؤسسة سوتريفيت

تعتبر مؤسسة سوتريفيت احد فروع مؤسسة **TPL**وهي بذلك عبارة عن مؤسسة عمومية ذات طابع اقتصادي أنشأت في **01** جانفي **1989** كشركة ذات أسهم وكانت كنتيجة حتمية لإعادة هيكلة الشركة الوطنية لصناعة الحديد ومشتقاته، تمتلك سوتريفيت الأملاك العقارية التالية:

المساحة الإجمالية: 249400م^2

المساحة المغطاة:56882م^2

تقع سوتريفيت **SOTREFIT** على بعد **2كلم** من مقر ولاية تيارت بالمنطقة الصناعية زعرورة ولقد تم وضع الطاقة الصناعية ومعظم تجهيزات الإنتاج وكذا التركيبات المرتبطة بمساعدة المصنع الإيطالي (دانييلي).

فمؤسسة سوتفريت SOTREFIT تحتوي على المعلومات التالية:

العنوان : المنطقة الصناعية زعرورة – تيارت-

التسمية : مؤسسة تحويل المنتجات الطويلة (شركة القلد).

الوضع القانوني : شركة ذات أسهم.

رأس مال الشركة : **3.974.000.000دج**

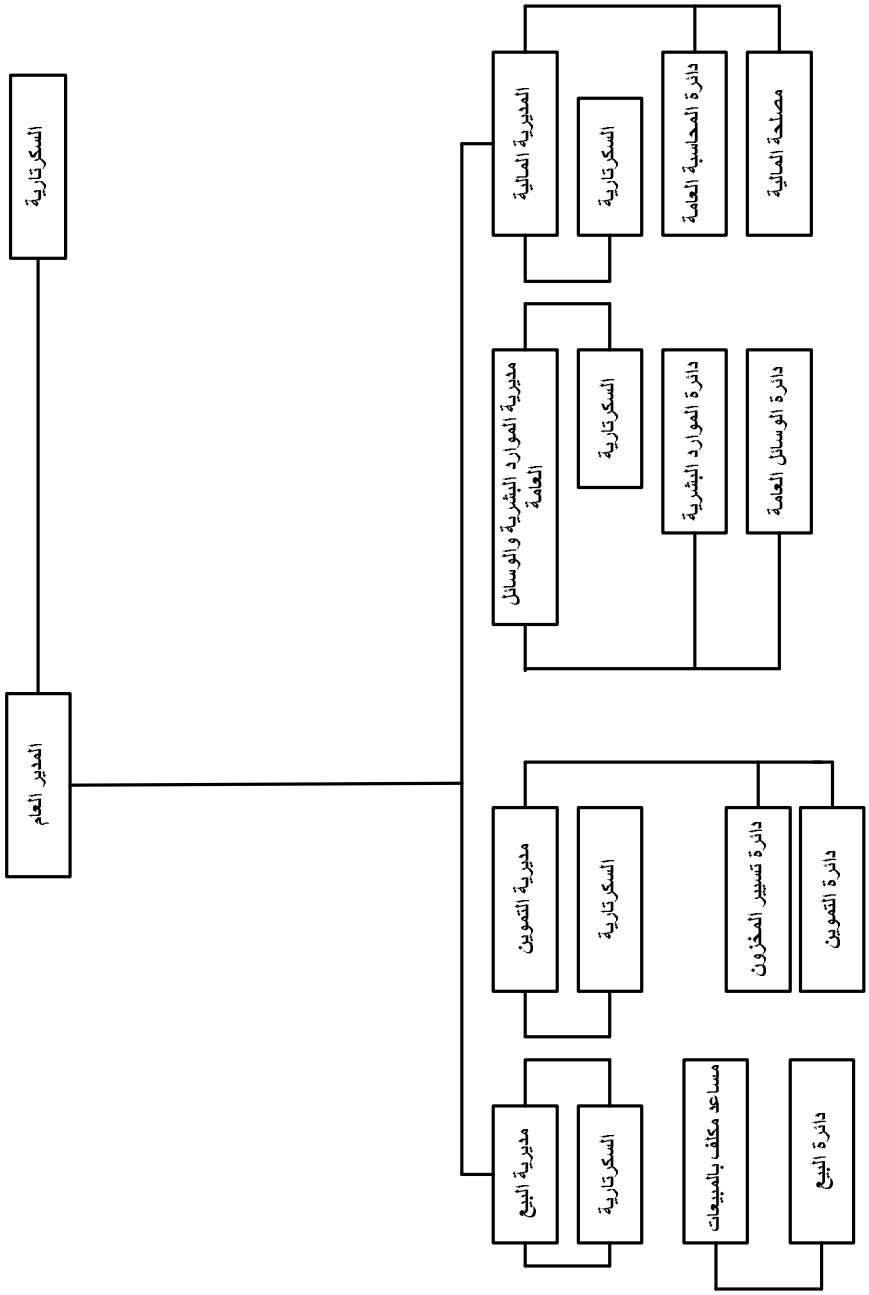
البريد الإلكتروني: E-mail : sotrefit.tiaret@gmail.com

الهاتف: 046228079

المطلب الثاني : الهيكل التنظيمي للمؤسسة ونوعية منتجاتها .

سيتناول هذا المطلب الهيكل التنظيمي للمؤسسة ونوعية المنتجات التي تنتجها

أولا :الهيكل التنظيمي للمؤسسة.



شرح الهيكل التنظيمي للمؤسسة

المدير العام: يقوم بتنظيم وتسيير وكذا مراقبة مختلف نشاطات الوحدة، كما تسند إليه وفي إطار البرنامج المتفق عليه من طرف مجموع المساهمين سياسات وإجراءات لمراقبة أنشطة ومهام المؤسسة،والتي يمكن أن تلخص في:

أ- يقوم بتحديد السياسة العامة والبرنامج التشغيلي للمؤسسة، وكذلك مراقبة وربط الأنشطة بمختلف الهياكل؛

ب- تعيين الوسائل وأهم الطرق الكفيلة للوصول إلى أهداف البرنامج؛

ج- وضع كيفيات لتقدير الأعمال في كل المستويات التنظيمية وتشجيع الحوار مع الشركاء الاجتماعين المؤهلين.

مديرية المالية والمحاسبة:

تهدف هذه المديرية إلى السهر على حسن سير عمليات المحاسبة بواسطة تسجيل العمليات الجارية إلى غاية تحديد نتيجة النشاط،كما تعمل على ترشيد استعمال الموارد المالية و احترام قواعد التسيير المالي والمحاسبي أما عن مهامها فهي:

أ- تسهر على التطبيق الحسن لكل عمليات المحاسبة لمؤسسة سوتريفيت؛

ب- مراقبة وتبرير الحسابات العامة وحسابات العمال والقيم بالتعديلات الضرورية إن استدعى الأمر ذلك؛

ج- التعاون والتنسيق بين العمال الذين هم تحت مسؤولية مديرية المالية والمحاسبة.

مديرية تموين وتسيير المخزون:

يهدف قسم التموين إلى إيجاد سياسة فعالة وناجعة تسمح للوحدة بالإنتاج في أحسن الظروف، ولن يتأتى ذلك إلا بالتسيير الجيد لعملية الشراء وكذا التخزين، فتوفر عملية الشراء المواد الضرورية لتحقيق الأهداف الكمية والنوعية للإنتاج،أما عن مهام ومسؤوليات القسم فتتجلى في النقاط التالي:

أ- وضع ميزانية مستقبلية باحتياجات الدورة من مواد ولوازم؛

ب- المتابعة الشهرية للأسعار في السوق، والقيام بعمليات الجرد الدائم لتحديد المخزون الباقي خلال الدورة؛

ج- تبادل المعلومات بين مصلحتي الشراء وتسيير المخزون لتحديد أهم المستلزمات.

مديرية الموارد البشرية و الوسائل العامة: وتتفرع إلى دائرتين وهما

أ- دائرة الموارد البشرية: وتهتم هذه الدائرة بتسيير العمال وتكوينهم، توفير ظروف العمل الملائمة، كما تقوم بمتابعة ملفات العمال من حيث عطلهم المرضية؛ الغيابات، الأجور،الترقية وغيرها.

ب- دائرة الوسائل العامة: وتقوم هذه الدائرة بعملية تسيير مختلف الوسائل الموجودة في المؤسسة، وذلك من خلال المحافظة عليها وصيانتها.

مديرية المبيعات:

وتهتم هذه المديرية بجميع الأنشطة البيعية التي تجريها المؤسسة، وتتضمن ما يسمى بدائرة المبيعات والتي تهتم بأنشطة البيع وتلقي الطلبيات وتلبيتها، وعملية الفوترة و التحصيل.

ثانيا : نوعية المنتجات التي تنتجها المؤسسة.

تختص المؤسسة سالفة الذكر بإنتاج العديد من الأسلاك يمكن تفصيلها في ما يلي:

1-1- الأسلاك المدرفلة الملساء: تصنع الأسلاك المدرفلة الملساء أو الأسلاك المحززة من الصلب **C78D**وبلون **EN 10016-2** بواسطة سلك الآلة طبقا للمواصفات الأوروبية وهي تستعمل في عدة مجالات كهياكل لأنابيب الإسمنت،هياكل لروافد المباني، روافد وبلاطات المنشآت الفنية ، عارضات الخطوط الحديدية.

1-2- الأسلاك شبه الصلبة لصناعة النوابض: عبارة عن أسلاك مدرفلة فاتحة و مفسفتة أو مغلفنة مصنوعة من الصلب غير الممزوج وفقا للمواصفات التالية:

للغلفنة، **NF A91-131 DIN 17-223 NF A 47-301**

تستعمل هذه الأسلاك لصناعة نوابض الأثاث المنزلي من مرتبات وإطارات السرائر الحديدية ومقاعد السيارات...كما تستعمل لصناعة النوابض الميكانيكية للشد والكبس و الالتواء؛

1-3- سلك الحزم:عبارة عن سلك مخمر أسود مزيت بنفس اللون والمواصفات التي يتميز بها السلك المخمر ويستعمل في آلات الجمع الزراعية لحزم التبن والعلف؛

1-4- السلك المخمر: تتم إعادة تخمير هذه الأسلاك انطلاقا من سلك آلي وفق مواصفات **NF A 35.051** بلون**FM .**

وهو نوعين سلك مخمر أسود قليل الأكسدة وبمواصفات اعتيادية، وسلك مخمر أبيض غير مؤكسد ويستعمل هذا الأخير في أسلاك الربط في ميدان البناء،كما يستعمل بقطر أقل من 1.50سم في أسلاك الورود والأشرعة،ويستعمل أيضا في صناعة المسامير والقضبان والمقابض ...الخ كما يستعمل للأسلاك التي يقل قطرها عن 1.50سم.

1-5- السلك المغلفن: وهو سلك من الصلب اللين مفتول ومغلف بشحنة من الزنك يصنع بواسطة سلك من الصلب اللين طبقا لصنف

بالنسبة للغلفنة المسموحة من الصنف**NF A 91.131** كما يفي المنتج بمواصفات **MF** ورتبة**10 35.5110 NF**

من الصنف "ج"بالنسبة للغلفنة الغنية ،ويمكن أيضا غلفنة الأسلاك **NF A 91.131** وبمواصفات المفتولة الفاتحة أو المخمرة بأبعاد خاصة على شكل أسلاك مغلفنة مطرقة مخمرة أو مدرفلة، يستعمل السلك المغلفن المدرفل في قضيب الرفرف وفي شتى الهياكل المعدنية كالمقابض ،النوابض،والمشابك الصناعية ،ويستعمل السلك المغلفن المخمر في صناعة السياو والغبيون والقضبان...الخ،كما يستعمل السلك المغلفن المطرق في مقبض الدلو ،علاقة الملابس،القضبان ،ومفاتيح العلب المعدنية.

المدير العام: يقوم بتنظيم وتسيير وكذا مراقبة مختلف نشاطات الوحدة، كما تسند إليه وفي إطار البرنامج المتفق عليه من طرف مجموع المساهمين سياسات وإجراءات لمراقبة أنشطة ومهام المؤسسة،والتي يمكن أن تلخص في:

أ- يقوم بتحديد السياسة العامة والبرنامج التشغيلي للمؤسسة، وكذلك مراقبة وربط الأنشطة بمختلف الهياكل؛

ب- تعيين الوسائل وأهم الطرق الكفيلة للوصول إلى أهداف البرنامج؛

ج- وضع كيفيات لتقدير الأعمال في كل المستويات التنظيمية وتشجيع الحوار مع الشركاء الاجتماعين المؤهلين.

مديرية المالية والمحاسبة:

تهدف هذه المديرية إلى السهر على حسن سير عمليات المحاسبة بواسطة تسجيل العمليات الجارية إلى غاية تحديد نتيجة النشاط،كما تعمل على ترشيد استعمال الموارد المالية و احترام قواعد التسيير المالي والمحاسبي أما عن مهامها فهي:

أ- تسهر على التطبيق الحسن لكل عمليات المحاسبة لمؤسسة سوتريفيت؛

ب- مراقبة وتبرير الحسابات العامة وحسابات العمال والقيم بالتعديلات الضرورية إن استدعى الأمر ذلك؛

ج- التعاون والتنسيق بين العمال الذين هم تحت مسؤولية مديرية المالية والمحاسبة.

مديرية تموين وتسيير المخزون:

يهدف قسم التموين إلى إيجاد سياسة فعالة وناجعة تسمح للوحدة بالإنتاج في أحسن الظروف، ولن يتأتى ذلك إلا بالتسيير الجيد لعملية الشراء وكذا التخزين، فتوفر عملية الشراء المواد الضرورية لتحقيق الأهداف الكمية والنوعية للإنتاج،أما عن مهام ومسؤوليات القسم فتتجلى في النقاط التالي:

أ- وضع ميزانية مستقبلية باحتياجات الدورة من مواد ولوازم؛

ب- المتابعة الشهرية للأسعار في السوق، والقيام بعمليات الجرد الدائم لتحديد المخزون الباقي خلال الدورة؛

ج- تبادل المعلومات بين مصلحتي الشراء وتسيير المخزون لتحديد أهم المستلزمات.

مديرية الموارد البشرية و الوسائل العامة: وتتفرع إلى دائرتين وهما

أ- دائرة الموارد البشرية: وتهتم هذه الدائرة بتسيير العمال وتكوينهم، توفير ظروف العمل الملائمة، كما تقوم بمتابعة ملفات العمال من حيث عطلهم المرضية؛ الغيابات، الأجور،الترقية وغيرها.

ب- دائرة الوسائل العامة: وتقوم هذه الدائرة بعملية تسيير مختلف الوسائل الموجودة في المؤسسة، وذلك من خلال المحافظة عليها وصيانتها.

مديرية المبيعات:

وتهتم هذه المديرية بجميع الأنشطة البيعية التي تجريها المؤسسة، وتتضمن ما يسمى بدائرة المبيعات والتي تهتم بأنشطة البيع وتلقي الطلبيات وتلبيتها، وعملية الفوترة و التحصيل.

ثانيا : نوعية المنتجات التي تنتجها المؤسسة.

تختص المؤسسة سالفة الذكر بإنتاج العديد من الأسلاك يمكن تفصيلها في ما يلي:

1-1- الأسلاك المدرفلة الملساء: تصنع الأسلاك المدرفلة الملساء أو الأسلاك المحززة من الصلب **C78D**وبلون **EN 10016-2** بواسطة سلك الآلة طبقا للمواصفات الأوروبية وهي تستعمل في عدة مجالات كهياكل لأنابيب الإسمنت،هياكل لروافد المباني، روافد وبلاطات المنشآت الفنية ، عارضات الخطوط الحديدية.

1-2- الأسلاك شبه الصلبة لصناعة النوابض: عبارة عن أسلاك مدرفلة فاتحة و مفسفتة أو مغلفنة +مصنوعة من الصلب غير الممزوج وفقا للمواصفات التالية:

للغلفنة، **NF A91-131 DIN 17-223 NF A 47-301**

تستعمل هذه الأسلاك لصناعة نوابض الأثاث المنزلي من مرتبات وإطارات السرائر الحديدية ومقاعد السيارات...كما تستعمل لصناعة النوابض الميكانيكية للشد والكبس و الالتواء؛

1-3- سلك الحزم:عبارة عن سلك مخمر أسود مزيت بنفس اللون والمواصفات التي يتميز بها السلك المخمر ويستعمل في آلات الجمع الزراعية لحزم التبن والعلف؛

1-4- السلك المخمر: تتم إعادة تخمير هذه الأسلاك انطلاقا من سلك آلي وفق مواصفات **NF A 35.051**بلون **FM .**

وهو نوعين سلك مخمر أسود قليل الأكسدة وبمواصفات اعتيادية، وسلك مخمر أبيض غير مؤكسد ويستعمل هذا الأخير في أسلاك الربط في ميدان البناء،كما يستعمل بقطر أقل من 1.50سم في أسلاك الورود والأشرعة،ويستعمل أيضا في صناعة المسامير والقضبان والمقابض ...الخ كما يستعمل للأسلاك التي يقل قطرها عن 1.50سم.

1-5- السلك المغلفن: وهو سلك من الصلب اللين مفتول ومغلف بشحنة من الزنك يصنع بواسطة سلك من الصلب اللين طبقا لصنف

بالنسبة للغلفنة المسموحة من الصنف**NF A 91.131** كما يفي المنتج بمواصفات **MF** ورتبة**10 35.5110 NF**

من الصنف "ج"بالنسبة للغلفنة الغنية ،ويمكن أيضا غلفنة الأسلاك **NF A 91.131** وبمواصفات المفتولة الفاتحة أو المخمرة بأبعاد خاصة على شكل أسلاك مغلفنة مطرقة مخمرة أو مدرفلة، يستعمل السلك المغلفن المدرفل في قضيب الرفرف وفي شتى الهياكل المعدنية كالمقابض ،النوابض،والمشابك الصناعية ،ويستعمل السلك المغلفن المخمر في صناعة السياو والغبيون والقضبان...الخ،كما يستعمل السلك المغلفن المطرق في مقبض الدلو ،علاقة الملابس،القضبان ،ومفاتيح العلب المعدنية.

المطلب الثالث: مراحل الإنتاج وسياسة الجودة داخل المؤسسة.

تتبع مؤسسة سوتريفيت كغيرها من المؤسسات عدة مراحل في إنتاج منتجاتها ،كما أن منتجاتها تتميز بجودة عالية نظرا لإتباع المؤسسة سياسة تمكنها من ضبط جودة منتجاتها وبالتالي تكسبها ميزة تنافسية، وفي هذا المطلب سنتطرق لمراحل الإنتاج وسياسة الجودة داخل المؤسسة.

المرحلة الأولى :تخزين المادة الأولية

يقوم المورد بوضع المادة في المستودع وتتم مراقبتها أو فحصها من قبل مختص ورؤيتها إذا ما كانت مطابقة للمادة المطلوبة كما أن نوع المادة في المؤسسة هي أسلاك ذات قطر **5.5 ملم** أو**6 ملم** وتشترى من الحجار"عنابة" أو من الخارج.

المرحلة الثانية: إزالة القشور من الأسلاك وتنظيفها من الشوائب

هناك طريقتان الأولى تسمى بالكيميائية والثانية الميكانيكية تمر الطريقة الأولى بالمراحل التالية:

1- نقوم بغطس السلك في هذا الحوض لمدة معينة حسب تركيز الحمض كي لا يتآكل؛

2- يغطس السلك في الماء لكي يغسل من الحمض؛

3- تعاد الكرة بغسل بالماء ولكن عن طريق الضغط؛

4- يغطس السلك في الحوض تحت درجة حرارة من أجل حمايته من العوامل الخارجية وبالتالي تهيئته للعملية الموالية؛

5- يتم تجفيف مادة الجير الموجودة في السلك من أجل حمايته من التلف أثناء عملية القلد.

وفي هذه المرحلة يتم فحص ومراقبة الأسلاك إدا كانت مجففة وغير مؤكسدة وإذا كانت مغطاة بطبقة من الجير.

المرحلة الثالثة :قلد الأسلاك .

تعتبر هذه المرحلة القلب النابض للمؤسسة.

ثانيا: سياسة الجودة في المؤسسة.

قبل التطرق إلى سياسة الجودة كان لزاما علينا ذكر أهم مهام وأنشطة المؤسسة

1- مهام ونشاطات المؤسسة :

تتمثل المهام الرئيسية للمؤسسة في :

- تنمية منتجات جديدة؛
- خلق وحدات إنتاجية جديدة قريبة من مراكز الاستهلاك في البلاد؛
- تسيير احتكار مجمل المنتجات التابعة لاختصاصها وبالتالي التحكم في السوق؛
- تنمية البحث التكنولوجي لتحويل الفولاذ ذو الجودة العالية.

أما النشاطات الرئيسية للمؤسسة فتتمثل في:

- تلبية حاجيات البلاد وخاصة في القطاعات الزراعية، الصناعية،الاجتماعية؛
- تنمية وتقديم المساعدة الفنية لجميع المستعملين والدوليين.

2- سياسة الجودة للمؤسسة:

تتبع المؤسسة منهج الجودة للإيزو **9001** إصدارا وفي هذا السياق حددت المؤسسة **08**أولويات كبرى التي تساهم في جودة المنتج وهي كالتالي:

- إرضاء الزبون؛
- الاستغلال الأمثل للموارد؛
- العمل في إطار المتطلبات القانونية والتنظيمية؛
- احترام الميزانية؛
- تشجيع عملية التكوين؛
- جعل الحفاظ على بيئتنا؛
- التأكيد على الحفاظ على التواصل باستمرار؛
- تحديد الأهداف لكل عملية والعمل على تحقيقها.

المبحث الثاني: قياس جودة المنتجات الصناعية باستخدام مخطط السيطرة للمتغيرات

سيتم تقييم انتاج منتجات مؤسسة سوتريفيت. بحيث تم الحصول على القياسات المختلفة للمنتجات الرئيسية للشركة وذلك لمدة 25 يوم، وباستخدام العينة العشوائية تم اختيار 09 قياسات لكل يوم.

المطلب الأول: قياس جودة المنتجات الصناعية باستخدام خريطة المتوسط الحسابي

لقياس جودة المنتجات باستخدام المتوسط الحسابي قمنا بقياس عملية إنتاج المنتجات الرئيسية للشركة وذلك من خلال المتابعة المستمرة لمدة 25 يوم، وباستخدام العينة العشوائية المنتظمة تم اخذ عينة عشوائية ل09 قياسات يوميا وتم إظهار خريطة الجودة بالاستعانة ببرنامج MINITAB16.1.

ويوضح الجدول **(4-1)** القياسات09 المختلفة وعلى مدار 25 يوم

الجدول (4-1): القياسات09 المختلفة لإنتاج للشركة

↓	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
1	2,26	2,52	2,06	2,95	3,15	3,25	4,44	4,74	1,77
2	4,52	3,12	3,96	2,35	2,45	3,75	3,64	3,44	3,33
3	3,92	3,52	1,26	2,85	3,25	4,10	4,84	2,24	7,45
4	3,02	3,92	4,26	5,45	3,35	5,14	6,74	6,84	5,05
5	6,32	2,82	8,46	3,85	1,75	4,08	3,54	8,84	9,12
6	4,72	4,42	7,26	4,55	2,45	4,60	3,54	3,24	4,37
7	5,82	3,62	6,26	2,85	3,45	4,32	1,54	2,34	2,87
8	8,12	4,42	4,86	3,55	3,65	6,90	6,79	2,54	2,67
9	4,92	2,92	5,76	2,85	2,45	3,62	3,55	4,74	1,07
10	4,22	5,12	4,56	2,25	2,45	3,65	2,54	3,44	4,37
11	6,44	3,82	4,46	8,44	5,45	4,21	3,44	8,84	7,37
12	9,62	9,22	7,06	1,15	5,75	5,73	6,64	8,04	2,27
13	8,75	2,72	9,76	5,85	3,15	9,67	8,45	2,44	2,07
14	2,33	3,52	5,12	3,05	7,25	5,09	7,14	2,74	3,87
15	6,45	3,22	7,86	1,85	10,25	4,53	9,44	4,64	4,97
16	3,62	5,12	4,86	4,55	1,65	3,35	3,44	2,04	2,27
17	3,52	2,52	7,86	1,15	3,55	3,11	2,94	1,54	1,47
18	2,82	6,62	5,86	7,35	4,65	4,85	4,74	4,14	5,07
19	2,12	4,02	4,96	1,35	1,35	2,15	1,74	3,34	3,87
20	3,72	2,52	6,56	2,15	3,95	2,85	2,14	1,64	1,07
21	2,12	2,82	9,45	3,95	3,65	2,55	8,67	4,34	1,77
22	3,02	3,42	1,16	2,65	2,15	1,25	2,90	3,14	2,27
23	8,88	3,22	2,16	3,95	3,65	3,93	9,70	9,34	3,57
24	2,32	2,42	1,56	5,95	1,85	2,50	2,80	7,54	3,37
25	3,82	1,92	2,26	4,45	3,95	3,16	2,70	1,34	4,37

المصدر: من إعداد الطالبتين

وبما أن الانحراف المعياري للمجتمع غير معلوم فان برنامج **MINITAB16.1** يقدم ثلاث بدائل لحساب أو تقدير الانحراف المعياري نذكرها كالتالي:

أولا: خريطة المتوسط الحسابي(R-BAR): لإعداد خريطة المتوسط الحسابي بدلالة المدى يجب حساب المدى لكل مجموعة جزئية ومن ثم حساب متوسط المدى، وبما أن المجموعات الجزئية ثابتة فان حدي المراقبة العلوي والسفلي يكونان مستقيمين، وذلك لان قيم الثوابت ثابتة لحجم العينة، وبالاستعانة بالمعادلات التي تم التطرق لها في الجانب النظري في الفصل الثالث من المطلب الثاني الذي يوضح المجموعات الجزئية للمدى وحدود المراقبة لخريطة الانحراف المعياري، هي كالتالي:

$$UCL_{\overline{X}} = \mu_{\overline{X}} + 3\sigma_{\overline{X}} = \mu_{\overline{X}} + 3\frac{\sigma}{\sqrt{n}} \approx \overline{\overline{X}} + 3\frac{\left(\overline{R}/d_2\right)}{\sqrt{n}} = \overline{\overline{X}} + A_2\overline{R}$$

$$CL_{\overline{X}} = \mu_{\overline{X}} = \overline{\overline{X}}$$

$$LCL_{\overline{X}} = \mu_{\overline{X}} - 3\sigma_{\overline{X}} = \mu_{\overline{X}} - 3\frac{\sigma}{\sqrt{n}} \approx \overline{\overline{X}} - 3\frac{\left(\overline{R}/d_2\right)}{\sqrt{n}} = \overline{\overline{X}} - A_2\overline{R}$$

ويمكن استخراج المعادلات السابقة كما يلي:

لدينا من الملحق رقم 01 $A_2 = 0.337$

ومن الجدول **(4-1)** السابق نستخرج قيمة $\overline{\overline{X}}$ و $\overline{R}$ كما يلي:

الجدول (4-2): قيم المتوسط الحسابي والمدى

↓	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	SUM	RANG	X BAR
1	2,26	2,52	2,06	2,95	3,15	3,25	4,44	4,74	1,77	27,14	2,97	3,01556
2	4,52	3,12	3,96	2,35	2,45	3,75	3,64	3,44	3,33	30,56	2,17	3,39556
3	3,92	3,52	1,26	2,85	3,25	4,10	4,84	2,24	7,45	33,43	6,19	3,71444
4	3,02	3,92	4,26	5,45	3,35	5,14	6,74	6,84	5,05	43,77	3,82	4,86333
5	6,32	2,82	8,46	3,85	1,75	4,08	3,54	8,84	9,12	48,78	7,37	5,42000
6	4,72	4,42	7,26	4,55	2,45	4,60	3,54	3,24	4,37	39,15	4,81	4,35000
7	5,82	3,62	6,26	2,85	3,45	4,32	1,54	2,34	2,87	33,07	4,72	3,67444
8	8,12	4,42	4,86	3,55	3,65	6,90	6,79	2,54	2,67	43,50	5,58	4,83333
9	4,92	2,92	5,76	2,85	2,45	3,62	3,55	4,74	1,07	31,88	4,69	3,54222
10	4,22	5,12	4,56	2,25	2,45	3,65	2,54	3,44	4,37	32,60	2,87	3,62222
11	6,44	3,82	4,46	8,44	5,45	4,21	3,44	8,84	7,37	52,47	5,40	5,83000
12	9,62	9,22	7,06	1,15	5,75	5,73	6,64	8,04	2,27	55,48	8,47	6,16444
13	8,75	2,72	9,76	5,85	3,15	9,67	8,45	2,44	2,07	52,86	7,69	5,87333
14	2,33	3,52	5,12	3,05	7,25	5,09	7,14	2,74	3,87	40,11	4,92	4,45667
15	6,45	3,22	7,86	1,85	10,25	4,53	9,44	4,64	4,97	53,21	8,40	5,91222
16	3,62	5,12	4,86	4,55	1,65	3,35	3,44	2,04	2,27	30,90	3,47	3,43333
17	3,52	2,52	7,86	1,15	3,55	3,11	2,94	1,54	1,47	27,66	6,71	3,07333
18	2,82	6,62	5,86	7,35	4,65	4,85	4,74	4,14	5,07	46,10	4,53	5,12222
19	2,12	4,02	4,96	1,35	1,35	2,15	1,74	3,34	3,87	24,90	3,61	2,76667
20	3,72	2,52	6,56	2,15	3,95	2,85	2,14	1,64	1,07	26,60	5,49	2,95556
21	2,12	2,82	9,45	3,95	3,65	2,55	8,67	4,34	1,77	39,32	7,68	4,36889
22	3,02	3,42	1,16	2,65	2,15	1,25	2,90	3,14	2,27	21,96	2,26	2,44000
23	8,88	3,22	2,16	3,95	3,65	3,93	9,70	9,34	3,57	48,40	7,54	5,37778
24	2,32	2,42	1,56	5,95	1,85	2,50	2,80	7,54	3,37	30,31	5,98	3,36778
25	3,82	1,92	2,26	4,45	3,95	3,16	2,70	1,34	4,37	27,97	3,11	3,10778

المصدر:من إعداد الطالبتين باستخدام مخرجات برنامج MINITAB16.1

نستخرج بعد ذلك قيمة $\overline{\overline{X}}$ و $\overline{R}$ من الجدول السابق كما يلي:

$$\begin{cases} \overline{R} = \dfrac{\sum_{i=1}^{n} R_i}{n} = \dfrac{130.45}{25} = 05.218 \\ \overline{\overline{X}} = \dfrac{\sum_{i=1}^{n} \overline{X}_i}{n} = \dfrac{104.6811}{25} = 04.187 \end{cases}$$

نحسب الآن خطي المراقبة السفلي والعلوي كما يلي:

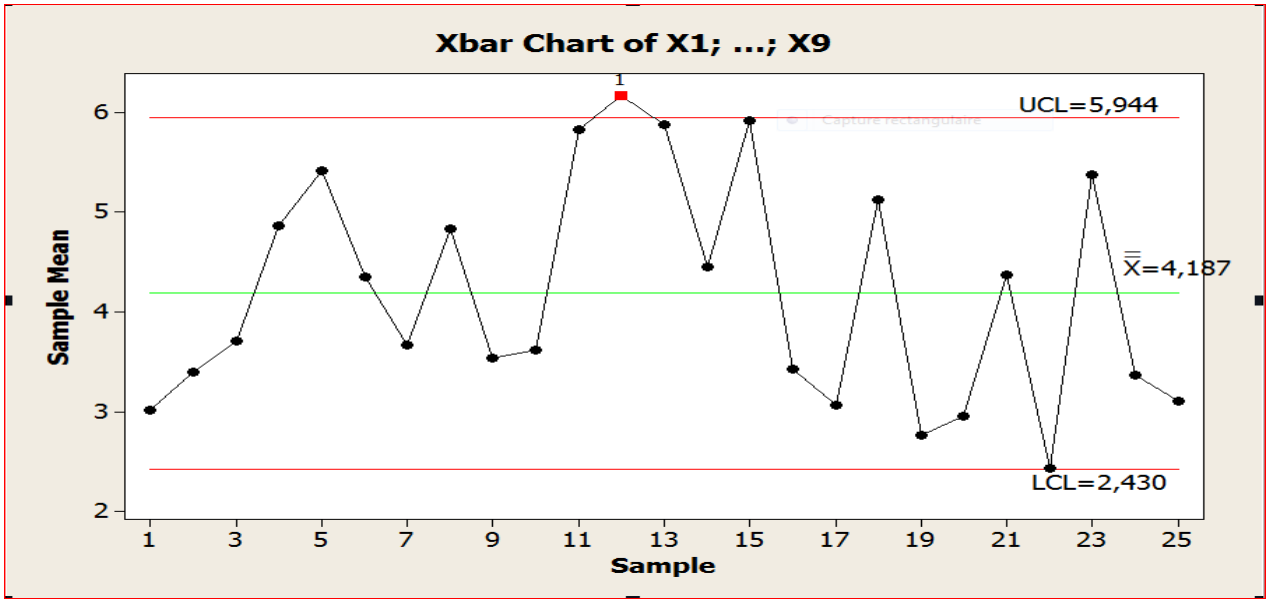
$$UCL_{\overline{X}} = \overline{\overline{X}} + 3\frac{(\overline{R}/d_2)}{\sqrt{n}} = \overline{\overline{X}} + A_2\overline{R} = 04.187 + (0.337)(05.218) = 05.945$$

$$CL_{\overline{X}} = \mu_{\overline{X}} = \overline{\overline{X}} = 04.187$$

$$LCL_{\overline{X}} = \overline{\overline{X}} - 3\frac{(\overline{R}/d_2)}{\sqrt{n}} = \overline{\overline{X}} - A_2\overline{R} = 04.187 - (0.337)(05.218) = 02.428$$

و يوضح الشكل (4-1) التالي خريطة المتوسط الحسابي بدلالة المدى:

الشكل (4-1): خريطة المتوسط الحسابي بدلالة متوسط المدى



المصدر: من إعداد الطالبتين باستخدام مخرجات برنامج MINITAB16.1

التحليل: نلاحظ من الشكل رقم (4-1) أن جميع النقاط المتعلقة بمتوسط القياسات للمتوسط الحسابي بدلالة متوسط المدى تقع داخل حدي المراقبة العلوي والسفلي ماعدا العينة رقم 12 والتي وقعت خارج حدي السيطرة ، وعليه فالعملية غير مستقرة ، ولدراسة عملية الاستقرار نقوم بحذف العينة رقم 12 وإعادة الدراسة من جديد ،

من مخطط السيطرة السابق لخريطة المتوسط الحسابي بدلالة المدى نلاحظ أن المتوسطات الخارجة عن السيطرة تتمثل في العينة رقم 12 والتي تحمل التسلسلات التالية:

العينة	المتوسط الحسابي	المدى
12	06.16444	08.47

باستبعاد هذه العينة التي متوسطها خارج حدي السيطرة سيكون لدينا متوسط عام جديد $\left(\overline{\overline{X}}_{new}\right)$ ومتوسط مدى جديد $\left(\overline{R}_{new}\right)$ ويوضح الجدول التالي قيم المتوسطات والمدى للعينات 24 المتبقية كالتالي

الجدول (4-3): قيم المتوسط الحسابي والمدى بعد استبعاد العينة 12

↓	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
1	2,26	2,52	2,06	2,95	3,15	3,25	4,44	4,74	1,77
2	4,52	3,12	3,96	2,35	2,45	3,75	3,64	3,44	3,33
3	3,92	3,52	1,26	2,85	3,25	4,10	4,84	2,24	7,45
4	3,02	3,92	4,26	5,45	3,35	5,14	6,74	6,84	5,05
5	6,32	2,82	8,46	3,85	1,75	4,08	3,54	8,84	9,12
6	4,72	4,42	7,26	4,55	2,45	4,60	3,54	3,24	4,37
7	5,82	3,62	6,26	2,85	3,45	4,32	1,54	2,34	2,87
8	8,12	4,42	4,86	3,55	3,65	6,90	6,79	2,54	2,67
9	4,92	2,92	5,76	2,85	2,45	3,62	3,55	4,74	1,07
10	4,22	5,12	4,56	2,25	2,45	3,65	2,54	3,44	4,37
11	6,44	3,82	4,46	8,44	5,45	4,21	3,44	8,84	7,37
12	8,75	2,72	9,76	5,85	3,15	9,67	8,45	2,44	2,07
13	2,33	3,52	5,12	3,05	7,25	5,09	7,14	2,74	3,87
14	6,45	3,22	7,86	1,85	10,25	4,53	9,44	4,64	4,97
15	3,62	5,12	4,86	4,55	1,65	3,35	3,44	2,04	2,27
16	3,52	2,52	7,86	1,15	3,55	3,11	2,94	1,54	1,47
17	2,82	6,62	5,86	7,35	4,65	4,85	4,74	4,14	5,07
18	2,12	4,02	4,96	1,35	1,35	2,15	1,74	3,34	3,87
19	3,72	2,52	6,56	2,15	3,95	2,85	2,14	1,64	1,07
20	2,12	2,82	9,45	3,95	3,65	2,55	8,67	4,34	1,77
21	3,02	3,42	1,16	2,65	2,15	1,25	2,90	3,14	2,27
22	8,88	3,22	2,16	3,95	3,65	3,93	9,70	9,34	3,57
23	2,32	2,42	1,56	5,95	1,85	2,50	2,80	7,54	3,37
24	3,82	1,92	2,26	4,45	3,95	3,16	2,70	1,34	4,37

المصدر:من إعداد الطالبتين باستخدام مخرجات برنامج MINITAB16.1

بعد استبعاد العينة12 يعاد حساب المتوسط العام الجديد والمدى العام الجديد كمايلي:

$$\begin{cases} \overline{\overline{X}}_{new} = \dfrac{104.6811 - 06.16444}{24} = 04.105 \\ \overline{R}_{new} = \dfrac{130.45 - 08.47}{24} = 05.0825 \end{cases}$$

وبالتالي يعاد حساب حدي السيطرة العلوي والسفلي النهائيان كما يلي:

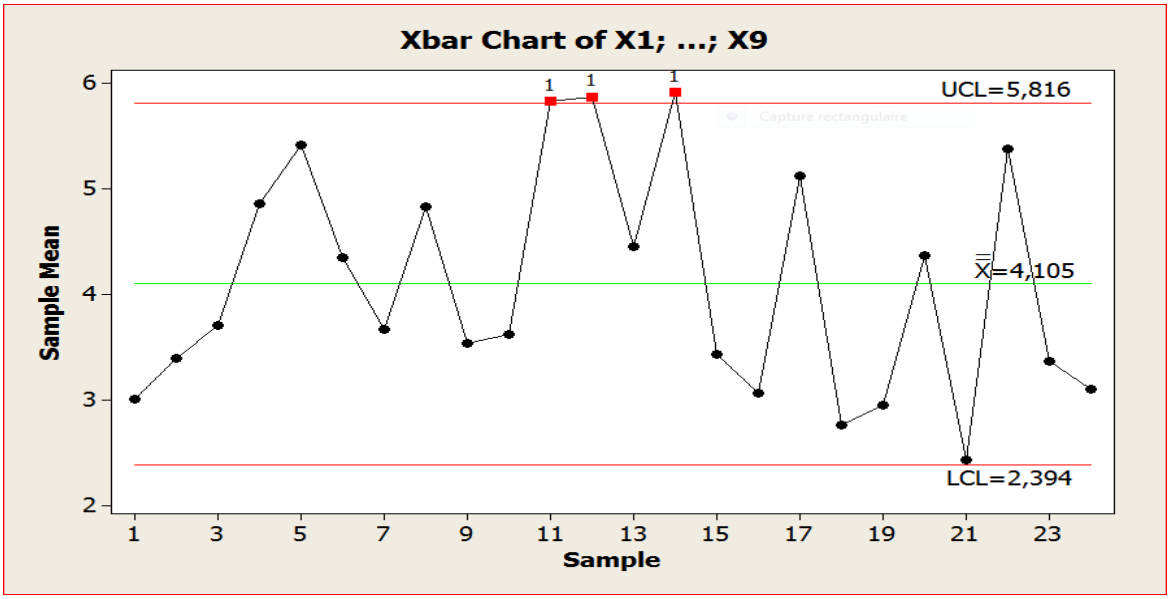
$$UCL_{\overline{X}} = \overline{\overline{X}} + 3\frac{(\overline{R}/d_2)}{\sqrt{n}} = \overline{\overline{X}} + A_2\overline{R} = 04.105 + (0.337)(05.0825) = 05.818$$

$$CL_{\overline{X}} = \mu_{\overline{X}} = \overline{\overline{X}} = 04.105$$

$$LCL_{\overline{X}} = \overline{\overline{X}} - 3\frac{(\overline{R}/d_2)}{\sqrt{n}} = \overline{\overline{X}} - A_2\overline{R} = 04.105 - (0.337)(05.0825) = 02.392$$

وتكون خريطة المراقبة الجديدة بعد استبعاد العينة 12 كما يلي:

الشكل (4-2): خريطة المراقبة بعد استبعاد العينة رقم 12



المصدر:من إعداد الطالبتين باستخدام مخرجات برنامج MINITAB16.1

نلاحظ بعد استبعاد العينة رقم 12 انخفض حدي السيطرة مما نتج عنه عدم استقرار للخريطة وذلك بخروج ثلاث عينات عن حدي السيطرة الجديدة وهذه العينات هي 11 و12 و14، ولدراسة عملية الاستقرار للمرة الثانية نقوم بحذف العينات رقم 11 و12 و14 وإعادة الدراسة من جديد.

بعد حذف هذه العينات نتحصل على الجدول التالي:

الجدول (4-4): قيم المتوسط الحسابي والمدى بعد استبعاد العينة 11 و12 و14

↓	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	SUM	RANG	X BAR
1	2,26	2,52	2,06	2,95	3,15	3,25	4,44	4,74	1,77	27,14	2,97	3,01556
2	4,52	3,12	3,96	2,35	2,45	3,75	3,64	3,44	3,33	30,56	2,17	3,39556
3	3,92	3,52	1,26	2,85	3,25	4,10	4,84	2,24	7,45	33,43	6,19	3,71444
4	3,02	3,92	4,26	5,45	3,35	5,14	6,74	6,84	5,05	43,77	3,82	4,86333
5	6,32	2,82	8,46	3,85	1,75	4,08	3,54	8,84	9,12	48,78	7,37	5,42000
6	4,72	4,42	7,26	4,55	2,45	4,60	3,54	3,24	4,37	39,15	4,81	4,35000
7	5,82	3,62	6,26	2,85	3,45	4,32	1,54	2,34	2,87	33,07	4,72	3,67444
8	8,12	4,42	4,86	3,55	3,65	6,90	6,79	2,54	2,67	43,50	5,58	4,83333
9	4,92	2,92	5,76	2,85	2,45	3,62	3,55	4,74	1,07	31,88	4,69	3,54222
10	4,22	5,12	4,56	2,25	2,45	3,65	2,54	3,44	4,37	32,60	2,87	3,62222
11	2,33	3,52	5,12	3,05	7,25	5,09	7,14	2,74	3,87	40,11	4,92	4,45667
12	3,62	5,12	4,86	4,55	1,65	3,35	3,44	2,04	2,27	30,90	3,47	3,43333
13	3,52	2,52	7,86	1,15	3,55	3,11	2,94	1,54	1,47	27,66	6,71	3,07333
14	2,82	6,62	5,86	7,35	4,65	4,85	4,74	4,14	5,07	46,10	4,53	5,12222
15	2,12	4,02	4,96	1,35	1,35	2,15	1,74	3,34	3,87	24,90	3,61	2,76667
16	3,72	2,52	6,56	2,15	3,95	2,85	2,14	1,64	1,07	26,60	5,49	2,95556
17	2,12	2,82	9,45	3,95	3,65	2,55	8,67	4,34	1,77	39,32	7,68	4,36889
18	3,02	3,42	1,16	2,65	2,15	1,25	2,90	3,14	2,27	21,96	2,26	2,44000
19	8,88	3,22	2,16	3,95	3,65	3,93	9,70	9,34	3,57	48,40	7,54	5,37778
20	2,32	2,42	1,56	5,95	1,85	2,50	2,80	7,54	3,37	30,31	5,98	3,36778
21	3,82	1,92	2,26	4,45	3,95	3,16	2,70	1,34	4,37	27,97	3,11	3,10778

المصدر: من إعداد الطالبتين باستخدام مخرجات برنامج MINITAB16.1

من مخطط السيطرة السابق لخريطة المتوسط الحسابي بدلالة المدى نلاحظ أن المتوسطات الخارجة عن السيطرة تتمثل في العينات رقم 11 و12 و14 والتي تحمل التسلسلات التالية:

العينة	المتوسط الحسابي	المدى
11	**05.83000**	**05.40**
12	**05.87333**	**07.69**
14	**05.91222**	**08.40**

باستبعاد هذه العينات التي متوسطاتها خارج حدي السيطرة سيكون لدينا متوسط عام جديد $\left(\overline{\overline{X}}_{new}\right)$ ومتوسط مدى جديد $\left(\overline{R}_{new}\right)$ هما كالتالي:

$$\begin{cases} \overline{\overline{X}}_{new} = \dfrac{98.51666-(04.45667+03.43333+05.12222)}{21} = 03.852 \\ \overline{R}_{new} = \dfrac{121.98-(04.92+03.47+04.53)}{21} = 04.785 \end{cases}$$

وبالتالي يعاد حساب حدي السيطرة العلوي والسفلي النهائيان كما يلي:

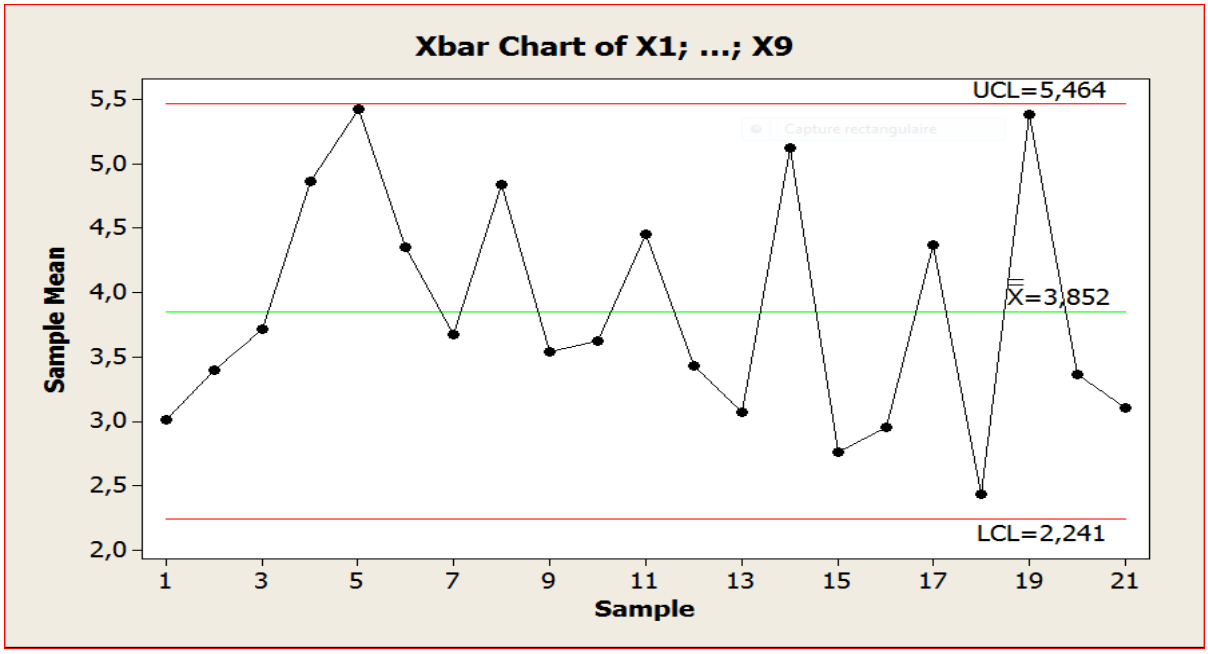
$$UCL_{\overline{X}} = \overline{\overline{X}} + 3\frac{\left(\overline{R}/d_2\right)}{\sqrt{n}} = \overline{\overline{X}} + A_2\overline{R} = 03.852 + (0.337)(04.785) = 05.464$$

$$CL_{\overline{X}} = \mu_{\overline{X}} = \overline{\overline{X}} = 03.852$$

$$LCL_{\overline{X}} = \overline{\overline{X}} - 3\frac{\left(\overline{R}/d_2\right)}{\sqrt{n}} = \overline{\overline{X}} - A_2\overline{R} = 03.852 - (0.337)(04.785) = 02.239$$

وتكون خريطة المراقبة الجديدة بعد استبعاد العينات 11 ،12 و14 كما يلي:

الشكل (4-3): خريطة المراقبة بعد استبعاد العينات الثلاث 11 ،12 و14



المصدر:من إعداد الطالبتين باستخدام مخرجات برنامج MINITAB16.1

نلاحظ من الشكل رقم (4-3)، وبعد استبعاد العينات 11،12و14 أن جميع النقاط المتعلقة بمتوسط القياسات للمتوسط الحسابي بدلالة متوسط المدى تقع داخل حدي المراقبة العلوي والسفلي مع عدم وجود أية أنماط تشير إلى أن العملية غير مستقرة، وهذا يعني أن عملية القياسات هي عملية مستقرة إحصائيا، ومن ثم يمكن استخدام حدود المراقبة لمراقبة العملية في المستقبل باستخدام طريقة واحدة لجمع البيانات وحجم المجموعات الجزئية مع مراعاة مراجعة حدود المراقبة في حالة حدوث تغيير في القياسات، وبافتراض أن العملية لم تكن مستقرة إحصائيا من جديد أو في أي مرحلة لاحقة وذلك بوجود نقاط خارج حدود المراقبة فيتم استبعاد جميع النقاط التي تقع خارج حدود المراقبة وإعادة العملية الحسابية من جديد حتى تصبح العملية مستقرة إحصائيا.

ثانيا:خريطة المتوسط الحسابي(S-BAR):لإعداد خريطة المتوسط الحسابي بدلالة الانحراف المعياري يجب حساب الانحراف المعياري لكل مجموعة جزئية ومن ثم حساب متوسط الانحرافات المعيارية، وبما أن المجموعات الجزئية ثابتة فان حدي المراقبة العلوي والسفلي يكونان مستقيمين، وذلك لان قيم الثوابت ثابتة لحجم العينة، وبالاستعانة بالمعادلات التي تم التطرق لها في الجانب النظري في الفصل الثالث من المطلب الثاني الذي يوضح المجموعات الجزئية للانحرافات المعيارية وحدود المراقبة لخريطة الانحراف المعياري، هي كالتالي:

$$UCL_{\bar{X}} = \mu_{\bar{X}} + 3\sigma_{\bar{X}} = \mu_{\bar{X}} + 3\left(\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right) \approx \overline{\overline{X}} + 3\frac{\left(\overline{S}/C_4\right)}{\sqrt{n}} = \overline{\overline{X}} + A_3\overline{S}$$

$$CL_{\bar{X}} = \mu_{\bar{X}} = \overline{\overline{X}}$$

$$LCL_{\bar{x}} = \mu_{\bar{X}} - 3\sigma_{\bar{X}} = \mu_{\bar{X}} - 3\left(\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right) \approx \overline{\overline{X}} - 3\frac{\left(\overline{S}/C_4\right)}{\sqrt{n}} = \overline{\overline{X}} - A_3\overline{S}$$

ويمكن استخراج المعادلات السابقة كما يلي:

لدينا من الملحق رقم 01 $A_3 = 01.032$

ومن الجدول التالي

جدول (4-5): قيم المتوسط الحسابي والانحراف المعياري

↓	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X BAR	STDEVA
1	2,26	2,52	2,06	2,95	3,15	3,25	4,44	4,74	1,77	3,01556	1,02231
2	4,52	3,12	3,96	2,35	2,45	3,75	3,64	3,44	3,33	3,39556	0,69262
3	3,92	3,52	1,26	2,85	3,25	4,10	4,84	2,24	7,45	3,71444	1,75397
4	3,02	3,92	4,26	5,45	3,35	5,14	6,74	6,84	5,05	4,86333	1,36137
5	6,32	2,82	8,46	3,85	1,75	4,08	3,54	8,84	9,12	5,42000	2,81651
6	4,72	4,42	7,26	4,55	2,45	4,60	3,54	3,24	4,37	4,35000	1,33281
7	5,82	3,62	6,26	2,85	3,45	4,32	1,54	2,34	2,87	3,67444	1,55812
8	8,12	4,42	4,86	3,55	3,65	6,90	6,79	2,54	2,67	4,83333	2,00187
9	4,92	2,92	5,76	2,85	2,45	3,62	3,55	4,74	1,07	3,54222	1,43304
10	4,22	5,12	4,56	2,25	2,45	3,65	2,54	3,44	4,37	3,62222	1,03087
11	6,44	3,82	4,46	8,44	5,45	4,21	3,44	8,84	7,37	5,83000	2,03143
12	9,62	9,22	7,06	1,15	5,75	5,73	6,64	8,04	2,27	6,16444	2,88303
13	8,75	2,72	9,76	5,85	3,15	9,67	8,45	2,44	2,07	5,87333	3,31755
14	2,33	3,52	5,12	3,05	7,25	5,09	7,14	2,74	3,87	4,45667	1,82051
15	6,45	3,22	7,86	1,85	10,25	4,53	9,44	4,64	4,97	5,91222	2,81760
16	3,62	5,12	4,86	4,55	1,65	3,35	3,44	2,04	2,27	3,43333	1,25718
17	3,52	2,52	7,86	1,15	3,55	3,11	2,94	1,54	1,47	3,07333	2,00889
18	2,82	6,62	5,86	7,35	4,65	4,85	4,74	4,14	5,07	5,12222	1,34451
19	2,12	4,02	4,96	1,35	1,35	2,15	1,74	3,34	3,87	2,76667	1,31311
20	3,72	2,52	6,56	2,15	3,95	2,85	2,14	1,64	1,07	2,95556	1,63425
21	2,12	2,82	9,45	3,95	3,65	2,55	8,67	4,34	1,77	4,36889	2,79574
22	3,02	3,42	1,16	2,65	2,15	1,25	2,90	3,14	2,27	2,44000	0,80700
23	8,88	3,22	2,16	3,95	3,65	3,93	9,70	9,34	3,57	5,37778	3,00092
24	2,32	2,42	1,56	5,95	1,85	2,50	2,80	7,54	3,37	3,36778	2,02233
25	3,82	1,92	2,26	4,45	3,95	3,16	2,70	1,34	4,37	3,10778	1,11999

المصدر: من إعداد الطالبتين باستخدام مخرجات برنامج MINITAB16.1

نستخرج قيمة $\overline{\overline{X}}$ و $\overline{S}$ كما يلي:

$$\begin{cases} \overline{S} = \dfrac{\sum_{i=1}^{n} S_i}{n} = \dfrac{45.1775}{25} = 01.807 \\ \overline{\overline{X}} = \dfrac{\sum_{i=1}^{n} \overline{X}_i}{n} = \dfrac{104.6811}{25} = 04.187 \end{cases}$$

نحسب الآن خطي المراقبة السفلي والعلوي كما يلي:

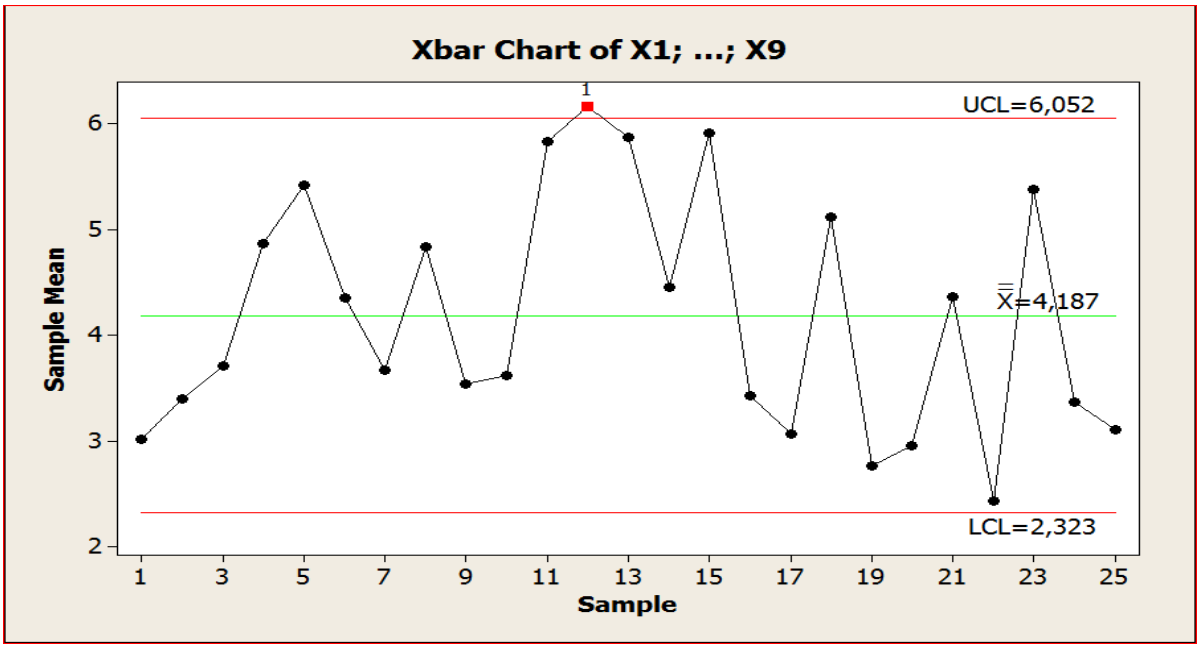
$$UCL_{\overline{X}} = \overline{\overline{X}} + 3\frac{(\overline{S}/C_4)}{\sqrt{n}} = \overline{\overline{X}} + A_3\overline{S} = 04.187 + (01.032)(01.807) = 06.051$$

$$CL_{\overline{X}} = \mu_{\overline{X}} = \overline{\overline{X}} = 04.187$$

$$LCL_{\overline{X}} = \overline{\overline{X}} - 3\frac{(\overline{S}/C_4)}{\sqrt{n}} = \overline{\overline{X}} - A_3\overline{S} = 04.187 - (01.032)(01.807) = .2.322$$

و يوضح الشكل (4-) التالي خريطة المتوسط الحسابي بدلالة الانحراف المعياري

الشكل (4-4): خريطة المتوسط الحسابي بدلالة الانحراف المعياري



المصدر:من إعداد الطالبتين باستخدام مخرجات برنامج MINITAB16.1

التحليل: نلاحظ من الشكل رقم (4-4) أن جميع النقاط المتعلقة بمتوسط القياسات للمتوسط الحسابي بدلالة متوسط الانحراف المعياري تقع داخل حدي المراقبة العلوي والسفلي ماعدا العينة رقم 12 والتي وقعت خارج حدي السيطرة ،وعليه فالعملية غير مستقرة ، ولدراسة عملية الاستقرار نقوم بحذف العينة رقم 12 وإعادة الدراسة من جديد.

من مخطط السيطرة السابق لخريطة المتوسط الحسابي بدلالة الانحراف المعياري نلاحظ أن المتوسطات الخارجة عن السيطرة تتمثل في العينة رقم 12 والتي تحمل التسلسلات التالية:

العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
12	06.16444	02.88303

باستبعاد هذه العينة التي متوسطها خارج حدي السيطرة سيكون لدينا متوسط عام جديد $\left(\overline{\overline{X}}_{new}\right)$ و إنحراف معياري جديد $\left(\overline{S}_{new}\right)$ ويوضح الجدول التالي قيم المتوسطات والمدى للعينات 24 المتبقية كالتالي:

الجدول (4-6): قيم المتوسط الحسابي والانحراف المعياري بعد استبعاد العينة 12

↓	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X BAR	STDEVA
1	2,26	2,52	2,06	2,95	3,15	3,25	4,44	4,74	1,77	3,01556	1,02231
2	4,52	3,12	3,96	2,35	2,45	3,75	3,64	3,44	3,33	3,39556	0,69262
3	3,92	3,52	1,26	2,85	3,25	4,10	4,84	2,24	7,45	3,71444	1,75397
4	3,02	3,92	4,26	5,45	3,35	5,14	6,74	6,84	5,05	4,86333	1,36137
5	6,32	2,82	8,46	3,85	1,75	4,08	3,54	8,84	9,12	5,42000	2,81651
6	4,72	4,42	7,26	4,55	2,45	4,60	3,54	3,24	4,37	4,35000	1,33281
7	5,82	3,62	6,26	2,85	3,45	4,32	1,54	2,34	2,87	3,67444	1,55812
8	8,12	4,42	4,86	3,55	3,65	6,90	6,79	2,54	2,67	4,83333	2,00187
9	4,92	2,92	5,76	2,85	2,45	3,62	3,55	4,74	1,07	3,54222	1,43304
10	4,22	5,12	4,56	2,25	2,45	3,65	2,54	3,44	4,37	3,62222	1,03087
11	6,44	3,82	4,46	8,44	5,45	4,21	3,44	8,84	7,37	5,83000	2,03143
12	8,75	2,72	9,76	5,85	3,15	9,67	8,45	2,44	2,07	5,87333	3,31755
13	2,33	3,52	5,12	3,05	7,25	5,09	7,14	2,74	3,87	4,45667	1,82051
14	6,45	3,22	7,86	1,85	10,25	4,53	9,44	4,64	4,97	5,91222	2,81760
15	3,62	5,12	4,86	4,55	1,65	3,35	3,44	2,04	2,27	3,43333	1,25718
16	3,52	2,52	7,86	1,15	3,55	3,11	2,94	1,54	1,47	3,07333	2,00889
17	2,82	6,62	5,86	7,35	4,65	4,85	4,74	4,14	5,07	5,12222	1,34451
18	2,12	4,02	4,96	1,35	1,35	2,15	1,74	3,34	3,87	2,76667	1,31311
19	3,72	2,52	6,56	2,15	3,95	2,85	2,14	1,64	1,07	2,95556	1,63425
20	2,12	2,82	9,45	3,95	3,65	2,55	8,67	4,34	1,77	4,36889	2,79574
21	3,02	3,42	1,16	2,65	2,15	1,25	2,90	3,14	2,27	2,44000	0,80700
22	8,88	3,22	2,16	3,95	3,65	3,93	9,70	9,34	3,57	5,37778	3,00092
23	2,32	2,42	1,56	5,95	1,85	2,50	2,80	7,54	3,37	3,36778	2,02233
24	3,82	1,92	2,26	4,45	3,95	3,16	2,70	1,34	4,37	3,10778	1,11999

المصدر: من إعداد الطالبتين باستخدام مخرجات برنامج MINITAB16.1

بعد استبعاد العينة12 يعاد حساب المتوسط العام الجديد والانحراف المعياري العام الجديد كما يلي:

$$\begin{cases} \overline{\overline{X}}_{new} = \dfrac{104.6811 - 06.16444}{24} = 04.105 \\ \overline{S}_{new} = \dfrac{45.1775 - 02.88303}{24} = 01,762 \end{cases}$$

وبالتالي يعاد حساب حدي السيطرة العلوي والسفلي النهائيان كما يلي:

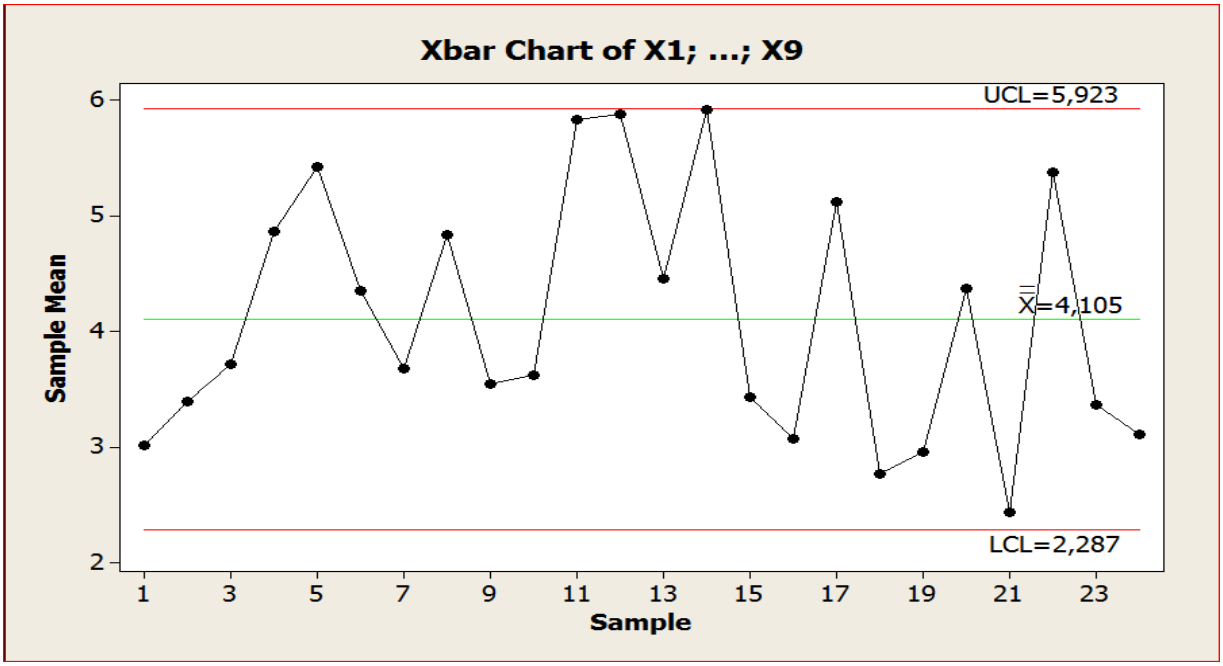
$$UCL_{\bar{X}} = \overline{\overline{X}} + 3\frac{(\overline{S}/C_4)}{\sqrt{n}} = \overline{\overline{X}} + A_3\overline{S} = 04.105 + (01.032)(01.762) = 05.923$$

$$CL_{\bar{X}} = \mu_{\bar{X}} = \overline{\overline{X}} = 04.105$$

$$LCL_{\bar{x}} = \overline{\overline{X}} - 3\frac{(\overline{S}/C_4)}{\sqrt{n}} = \overline{\overline{X}} - A_3\overline{S} = 04.105 - (01.032)(01.762) = 02.287$$

وتكون خريطة المراقبة الجديدة بعد استبعاد العينة 12 كما يلي:

الشكل (4-5): خريطة المراقبة بعد استبعاد العينة رقم12



المصدر: من إعداد الطالبتين باستخدام مخرجات برنامج MINITAB16.1

نلاحظ من الشكل رقم (4-5) وبعد استبعاد العينة 12 أن جميع النقاط المتعلقة بمتوسط القياسات للمتوسط الحسابي بدلالة الانحراف المعياري تقع داخل حدي المراقبة العلوي والسفلي مع عدم وجود أية أنماط تشير إلى أن العملية غير مستقرة، وهذا يعني أن عملية القياسات هي عملية مستقرة إحصائيا، ومن ثم يمكن استخدام حدود المراقبة لمراقبة العملية في المستقبل باستخدام طريقة واحدة لجمع البيانات وحجم المجموعات الجزئية مع مراعاة مراجعة حدود المراقبة في حالة حدوث تغيير في القياسات، وبافتراض أن العملية لم تكن مستقرة إحصائيا من جديد أو في أي مرحلة لاحقة وذلك بوجود نقاط خارج حدود المراقبة فيتم استبعاد جميع النقاط التي تقع خارج حدود المراقبة وإعادة العملية الحسابية من جديد حتى تصبح العملية مستقرة إحصائيا.

ثالثا: خريطة المتوسط الحسابي(Pooled Standard Déviation): لإعداد خريطة المتوسط الحسابي بدلالة الانحراف المعياري المشترك يجب حساب الانحراف المعياري المشترك لكل مجموعة

جزئية ومن ثم حساب متوسط الانحرافات المعيارية، وبما أن المجموعات الجزئية ثابتة فان حدي المراقبة العلوي والسفلي يكونان مستقيمين، وذلك لان قيم الثوابت ثابتة لحجم العينة، وبالاستعانة بالمعادلات التي تم التطرق لها في الجانب النظري في الفصل الثالث من المطلب الثاني الذي يوضح المجموعات الجزئية للانحرافات المعيارية وحدود المراقبة لخريطة الانحراف المعياري، هي كالتالي:

$$UCL_{\overline{x}} = \overline{\overline{X}} + 03\left[\frac{S\ (pooled\ )}{\sqrt{n}}\right]$$

$$CL_{\overline{x}} = \overline{\overline{X}}$$

$$LCL_{\overline{x}} = \overline{\overline{X}} - 03\left[\frac{S\ (pooled\ )}{\sqrt{n}}\right]$$

ويمكن استخراج المعادلات السابقة وبالاستعانة بالجدول التالي:

الجدول (4-7): قيم المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومربع الانحرافات

↓	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X BAR	STDEVA	SUM OF SQUARES
1	2,26	2,52	2,06	2,95	3,15	3,25	4,44	4,74	1,77	3,01556	1,02231	1,0451
2	4,52	3,12	3,96	2,35	2,45	3,75	3,64	3,44	3,33	3,39556	0,69262	0,4797
3	3,92	3,52	1,26	2,85	3,25	4,10	4,84	2,24	7,45	3,71444	1,75397	3,0764
4	3,02	3,92	4,26	5,45	3,35	5,14	6,74	6,84	5,05	4,86333	1,36137	1,8533
5	6,32	2,82	8,46	3,85	1,75	4,08	3,54	8,84	9,12	5,42000	2,81651	7,9327
6	4,72	4,42	7,26	4,55	2,45	4,60	3,54	3,24	4,37	4,35000	1,33281	1,7764
7	5,82	3,62	6,26	2,85	3,45	4,32	1,54	2,34	2,87	3,67444	1,55812	2,4278
8	8,12	4,42	4,86	3,55	3,65	6,90	6,79	2,54	2,67	4,83333	2,00187	4,0075
9	4,92	2,92	5,76	2,85	2,45	3,62	3,55	4,74	1,07	3,54222	1,43304	2,0536
10	4,22	5,12	4,56	2,25	2,45	3,65	2,54	3,44	4,37	3,62222	1,03087	1,0627
11	6,44	3,82	4,46	8,44	5,45	4,21	3,44	8,84	7,37	5,83000	2,03143	4,1267
12	9,62	9,22	7,06	1,15	5,75	5,73	6,64	8,04	2,27	6,16444	2,88303	8,3119
13	8,75	2,72	9,76	5,85	3,15	9,67	8,45	2,44	2,07	5,87333	3,31755	11,0061
14	2,33	3,52	5,12	3,05	7,25	5,09	7,14	2,74	3,87	4,45667	1,82051	3,3143
15	6,45	3,22	7,86	1,85	10,25	4,53	9,44	4,64	4,97	5,91222	2,81760	7,9389
16	3,62	5,12	4,86	4,55	1,65	3,35	3,44	2,04	2,27	3,43333	1,25718	1,5805
17	3,52	2,52	7,86	1,15	3,55	3,11	2,94	1,54	1,47	3,07333	2,00889	4,0356
18	2,82	6,62	5,86	7,35	4,65	4,85	4,74	4,14	5,07	5,12222	1,34451	1,8077
19	2,12	4,02	4,96	1,35	1,35	2,15	1,74	3,34	3,87	2,76667	1,31311	1,7242
20	3,72	2,52	6,56	2,15	3,95	2,85	2,14	1,64	1,07	2,95556	1,63425	2,6708
21	2,12	2,82	9,45	3,95	3,65	2,55	8,67	4,34	1,77	4,36889	2,79574	7,8162
22	3,02	3,42	1,16	2,65	2,15	1,25	2,90	3,14	2,27	2,44000	0,80700	0,6512
23	8,88	3,22	2,16	3,95	3,65	3,93	9,70	9,34	3,57	5,37778	3,00092	9,0055
24	2,32	2,42	1,56	5,95	1,85	2,50	2,80	7,54	3,37	3,36778	2,02233	4,0898
25	3,82	1,92	2,26	4,45	3,95	3,16	2,70	1,34	4,37	3,10778	1,11999	1,2544

المصدر:من إعداد الطالبتين باستخدام مخرجات برنامج MINITAB16.1

نحسب أولا الانحراف المعياري المشترك باستخدام العلاقة التالية

$$S(pooled)=\sqrt{\frac{(n-1)(S_1^2+S_2^2+.....+S_k^2)}{K(n-1)}}=\sqrt{\frac{(09-01)(1,04513+0,479728+.....+1,25437)}{25(09-01)}}$$

$$=\sqrt{\frac{(09-01)(95,0491389)}{200}}=01.95$$

ثم نستخرج متوسط المتوسطات بالعلاقة التالية:

$$\overline{\overline{X}}=\frac{\sum_{i=1}^{n}\overline{X}_i}{n}=\frac{104.6811}{25}=04.187$$

نحسب الآن خطي المراقبة السفلي والعلوي كما يلي:

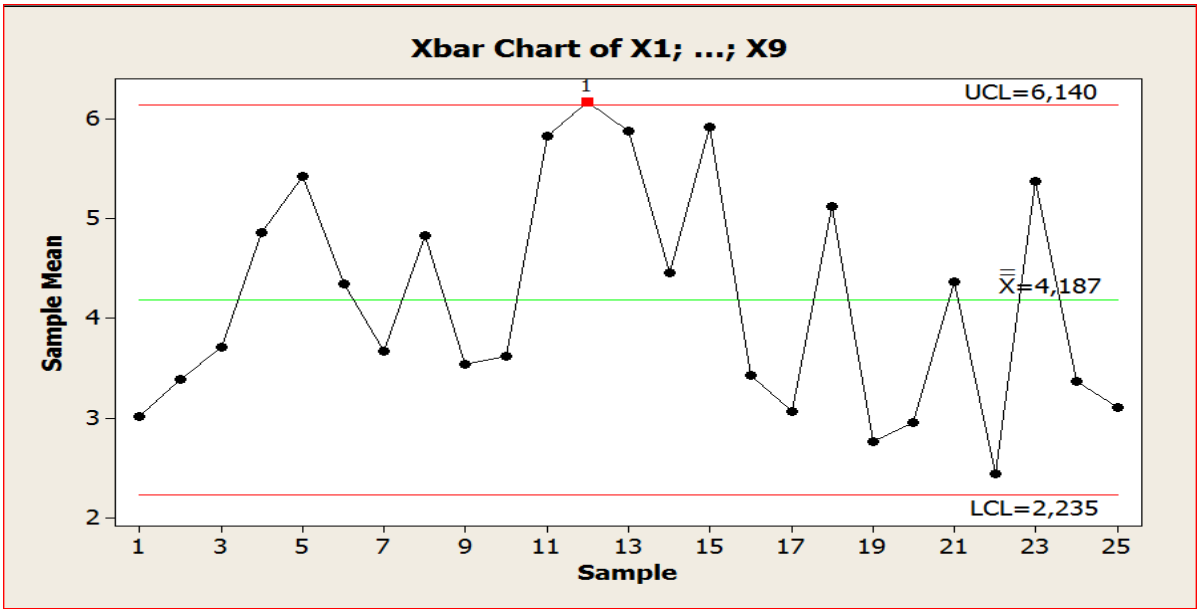
$$UCL_{\overline{X}}=\overline{\overline{X}}+03\left[\frac{S\ (pooled\ )}{\sqrt{n}}\right]=04.187+03\left[\frac{01,95}{\sqrt{09}}\right]=06.137$$

$$CL_{\overline{X}}=\overline{\overline{X}}=04.187$$

$$LCL_{\overline{x}}=\overline{\overline{X}}-03\left[\frac{S\ (pooled\ )}{\sqrt{n}}\right]=04.187-03\left[\frac{01,95}{\sqrt{09}}\right]=02.237$$

يوضح الشكل التالي خريطة المتوسط الحسابي بدلالة الانحراف المعياري المشترك

الشكل (4-6): خريطة المتوسط الحسابي بدلالة الانحراف المعياري



المصدر:من إعداد الطالبتين باستخدام مخرجات برنامج MINITAB16.1

التحليل: نلاحظ من الشكل رقم (4-6) أن جميع النقاط المتعلقة بمتوسط القياسات للمتوسط الحسابي بدلالة الانحراف المعياري المشترك تقع داخل حدي المراقبة العلوي والسفلي ماعدا العينة رقم 12 والتي وقعت خارج حدي السيطرة ، وعليه فالعملية غير مستقرة ، ولدراسة عملية الاستقرار نقوم بحذف العينة رقم 12 وإعادة الدراسة من جديد .

من مخطط السيطرة السابق لخريطة المتوسط الحسابي بدلالة الانحراف المعياري المشترك نلاحظ أن المتوسطات الخارجة عن السيطرة تتمثل في العينة رقم 12 والتي تحمل التسلسلات التالية:

العينة	المتوسط الحسابي	مربع الانحراف المعياري
12	06.16444	08.3119

باستبعاد هذه العينة التي متوسطها خارج حدي السيطرة سيكون لدينا متوسط عام جديد $\left(\overline{\overline{X}}_{new}\right)$ و إنحراف معياري مشترك جديد $\left(S(Pooled)_{new}\right)$ ويوضح الجدول التالي قيم المتوسطات والمدى للعينات 24 المتبقية كالتالي:

الجدول (4-8): قيم المتوسط الحسابي والانحراف المعياري بعد استبعاد العينة 12

↓	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X BAR	STDEVA	SUM OF SQUARES
1	2,26	2,52	2,06	2,95	3,15	3,25	4,44	4,74	1,77	3,01556	1,02231	1,0451
2	4,52	3,12	3,96	2,35	2,45	3,75	3,64	3,44	3,33	3,39556	0,69262	0,4797
3	3,92	3,52	1,26	2,85	3,25	4,10	4,84	2,24	7,45	3,71444	1,75397	3,0764
4	3,02	3,92	4,26	5,45	3,35	5,14	6,74	6,84	5,05	4,86333	1,36137	1,8533
5	6,32	2,82	8,46	3,85	1,75	4,08	3,54	8,84	9,12	5,42000	2,81651	7,9327
6	4,72	4,42	7,26	4,55	2,45	4,60	3,54	3,24	4,37	4,35000	1,33281	1,7764
7	5,82	3,62	6,26	2,85	3,45	4,32	1,54	2,34	2,87	3,67444	1,55812	2,4278
8	8,12	4,42	4,86	3,55	3,65	6,90	6,79	2,54	2,67	4,83333	2,00187	4,0075
9	4,92	2,92	5,76	2,85	2,45	3,62	3,55	4,74	1,07	3,54222	1,43304	2,0536
10	4,22	5,12	4,56	2,25	2,45	3,65	2,54	3,44	4,37	3,62222	1,03087	1,0627
11	6,44	3,82	4,46	8,44	5,45	4,21	3,44	8,84	7,37	5,83000	2,03143	4,1267
12	8,75	2,72	9,76	5,85	3,15	9,67	8,45	2,44	2,07	5,87333	3,31755	11,0061
13	2,33	3,52	5,12	3,05	7,25	5,09	7,14	2,74	3,87	4,45667	1,82051	3,3143
14	6,45	3,22	7,86	1,85	10,25	4,53	9,44	4,64	4,97	5,91222	2,81760	7,9389
15	3,62	5,12	4,86	4,55	1,65	3,35	3,44	2,04	2,27	3,43333	1,25718	1,5805
16	3,52	2,52	7,86	1,15	3,55	3,11	2,94	1,54	1,47	3,07333	2,00889	4,0356
17	2,82	6,62	5,86	7,35	4,65	4,85	4,74	4,14	5,07	5,12222	1,34451	1,8077
18	2,12	4,02	4,96	1,35	1,35	2,15	1,74	3,34	3,87	2,76667	1,31311	1,7242
19	3,72	2,52	6,56	2,15	3,95	2,85	2,14	1,64	1,07	2,95556	1,63425	2,6708
20	2,12	2,82	9,45	3,95	3,65	2,55	8,67	4,34	1,77	4,36889	2,79574	7,8162
21	3,02	3,42	1,16	2,65	2,15	1,25	2,90	3,14	2,27	2,44000	0,80700	0,6512
22	8,88	3,22	2,16	3,95	3,65	3,93	9,70	9,34	3,57	5,37778	3,00092	9,0055
23	2,32	2,42	1,56	5,95	1,85	2,50	2,80	7,54	3,37	3,36778	2,02233	4,0898
24	3,82	1,92	2,26	4,45	3,95	3,16	2,70	1,34	4,37	3,10778	1,11999	1,2544

المصدر: من إعداد الطالبتين باستخدام مخرجات برنامج MINITAB16.1

بعد استبعاد العينة12 يعاد حساب المتوسط العام الجديد والانحراف المعياري العام الجديد كمايلي:

$$\overline{\overline{X}}_{new} = \frac{104.6811 - 06.16444}{24} = 04.105$$

أما الانحراف المعياري المشترك فهو:

$$S(\text{pooled}) = \sqrt{\frac{(n-1)(S_1^2 + S_2^2 + \ldots\ldots\ldots + S_k^2)}{K(n-1)}} = \sqrt{\frac{(09-01)(1{,}04513+0{,}479728+\ldots\ldots\ldots+1{,}25437)}{24(09-01)}}$$

$$= \sqrt{\frac{(09-01)(86.7372611)}{192}} = 01.901$$

وبالتالي يعاد حساب حدي السيطرة العلوي والسفلي النهائيان كما يلي:

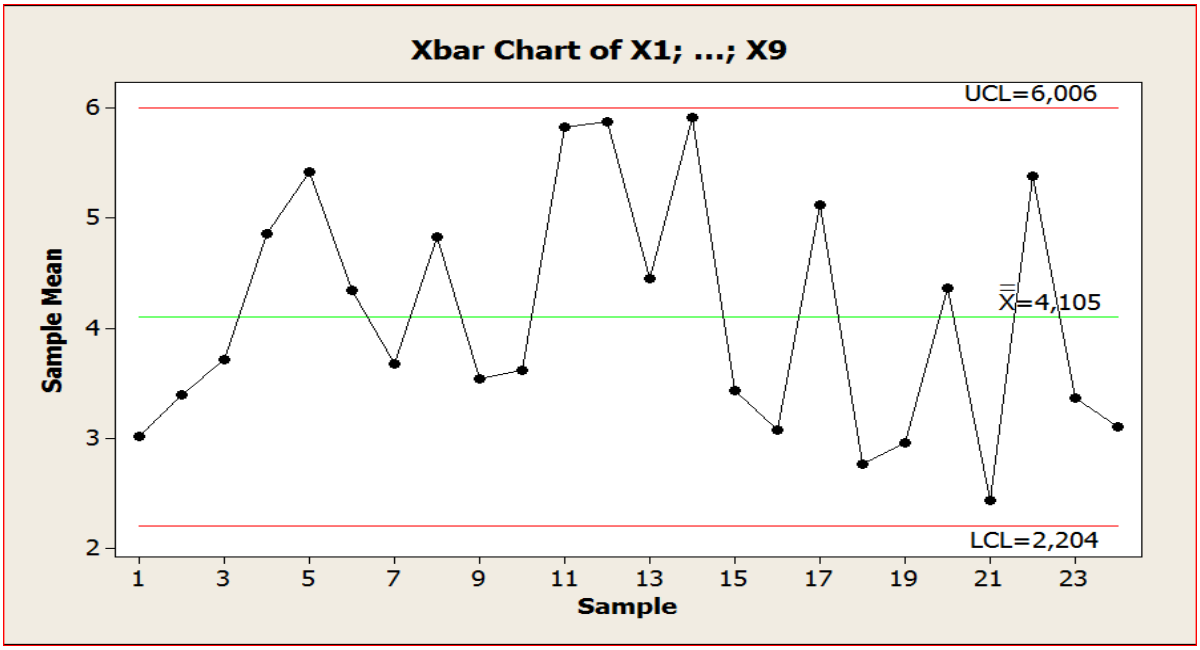
$$UCL_{\bar{X}} = \overline{\overline{X}} + 03\left[\frac{S\ (pooled\ )}{\sqrt{n}}\right] = 04.105 + 03\left[\frac{01{,}901}{\sqrt{09}}\right] = 06.006$$

$$CL_{\bar{X}} = \overline{\overline{X}} = 04.105$$

$$LCL_{\bar{x}} = \overline{\overline{X}} - 03\left[\frac{S\ (pooled\ )}{\sqrt{n}}\right] = 04.187 - 03\left[\frac{01{,}901}{\sqrt{09}}\right] = 02.204$$

وتكون خريطة المراقبة الجديدة بعد استبعاد العينة 12 كما يلي:

الشكل (4-7): خريطة المراقبة بعد استبعاد العينة رقم12



المصدر:من إعداد الطالبتين باستخدام مخرجات برنامج MINITAB16.1

نلاحظ من الشكل رقم (4-7)، وبعد استبعاد العينة 12 أن جميع النقاط المتعلقة بمتوسط القياسات للمتوسط الحسابي بدلالة الانحراف المعياري المشترك تقع داخل حدي المراقبة العلوي والسفلي مع عدم وجود أية أنماط تشير إلى أن العملية غير مستقرة، وهذا يعني أن عملية القياسات هي عملية مستقرة إحصائيا، ومن ثم يمكن استخدام حدود المراقبة لمراقبة العملية في المستقبل باستخدام طريقة واحدة لجمع البيانات وحجم المجموعات الجزئية مع مراعاة مراجعة حدود المراقبة في حالة حدوث تغيير في القياسات، وبافتراض أن العملية لم تكن مستقرة إحصائيا من جديد أو في أي مرحلة لاحقة وذلك بوجود نقاط خارج

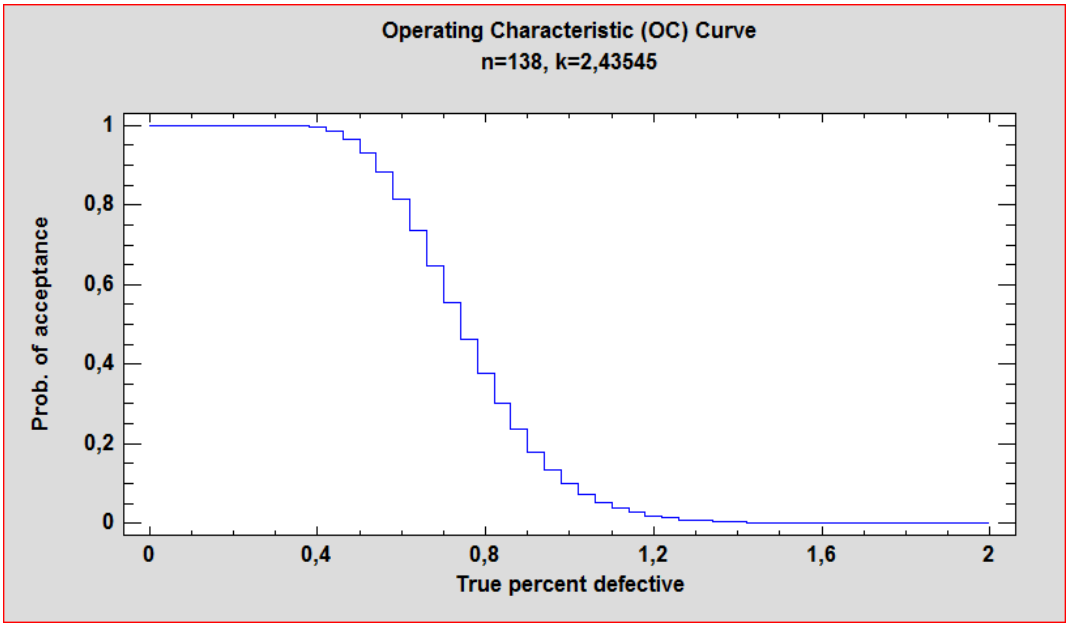
حدود المراقبة فيتم استبعاد جميع النقاط التي تقع خارج حدود المراقبة وإعادة العملية الحسابية من جديد حتى تصبح العملية مستقرة إحصائيا.

رابعا:تقييم أداء خريطة الوسط الحسابي

يتم تقييم خريطة الوسط الحسابي في حالة استقرار مخرجات العملية الإحصائية وفي حالة عدم استقراها ويتم تقيميها بإحدى الطريقتين التاليتين:

4-1 تقييم أداء خريطة الوسط الحسابي بمنحنى خاصية التشغيل: يتم الحصول على منحنى خاصية التشغيل باستخدام البرنامج الإحصائي stat graphics ، والشكل الموالي يوضح ذاك.

الشكل (4-8):منحنى خاصية التشغيل

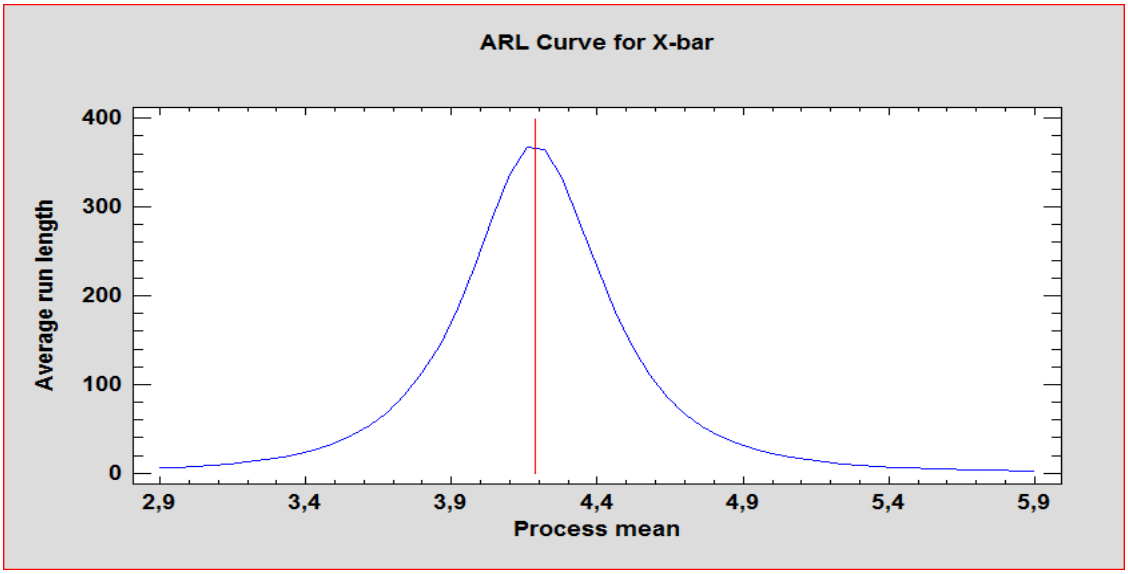


المصدر: من إعداد الطالبتين باستخدام برنامج stat graphics

التحليل: يتم الحصول على الشكل السابق بأخذ الفروض التالية، الخطأ من النوع الأولى $\alpha = 0.05$ والخطأ من النوع الثاني $\beta = 0.1$ ، أما حجم المجموعات الجزئية فقد تم أخذه بما يعادل 2500 وحدة جزئية، ومن خلال الفروض السابقة يتم الحصول على الشكل السابق ومعنى ذلك انه ينبغي اخذ عينة حجمها 138 من كل 2500 عينة أو مجموعة جزئية والتي تكون في حدود خطي السيطرة أو المراقبة الإحصائية وذلك عند 2.43545 انحرافا معياريا على الأقل بعيدا عن الحد الأقصى للمواصفات.

4-2تقييم أداء خريطة الوسط الحسابي بمنحنى متوسط الدورة: يتم الحصول على منحنى خاصية التشغيل باستخدام البرنامج الإحصائي stat graphics ، والشكل الموالي يوضح ذاك.

الشكل (4-9):منحنى خاصية التشغيل لتقيم أداء خريطة الوسط الحسابي



المصدر: من إعداد الطالبتين باستخدام برنامج stat graphics

التحليل: يتم الحصول على المنحنى السابق من خلال الفروض التالية، الخطأ من النوع الثاني $\beta = 0.05$، وحدي المراقبة العلوي والسفلي +3 و -3 سيقما، والجزء غير مطابق للعملية يساوي 0.0001 والجدول التالي يقدم ملخص عن نتائج العملية.

الجدول (4-9):مخرجات منحنى متوسط الدورة

Period	#1-25
Process mean	4,18724
Process sigma	1,86432
Average range	1,8071

المصدر: من إعداد الطالب باستخدام برنامج stat graphics

يؤدي هذا الإجراء إلى إنشاء مخطط التحكم في قبول **COL_1-Col_09**، وهي مصممة لتحديد ما إذا كانت البيانات تأتي من عملية قادرة على تلبية المواصفات المطلوبة.

تم بناء المخططات الرقابية على افتراض أن البيانات تأتي من التوزيع الطبيعي بمتوسط يساوي 04.18724 وانحراف معياري يساوي 1,86432

وقد تم تقدير هذه المعلمات من البيانات ومن الفروض السابقة، وبما ان العملية كانت مستقرة ولا يوجد أي نقطة خارج حدي المراقبة من بين 24 نقطة غير مستبعدة تظهر على الرسوم البيانية،01 خارج حدود التحكم على الرسم البياني الأول بينما 0 خارج حدود المخطط الثاني.

المطلب الثاني: قياس جودة المنتجات الصناعية باستخدام خريطة المدى

1-خريطة المدى (متوسط المدى):لإعداد خريطة المدى يجب حساب قيمة المدى لكل مجموعة جزئية ومن ثم حساب متوسط المدى، وبما أن المجموعات الجزئية ثابتة فان حدي المراقبة العلوي والسفلي يكونان مستقيمين، وذلك لان قيم الثوابت ثابتة لحجم العينة، وبالاستعانة بالمعادلات التي تم التطرق لها في الجانب النظري في الفصل الثالث من المطلب الثاني الذي يوضح المجموعات الجزئية للانحرافات المعيارية وحدود المراقبة لخريطة الانحراف المعياري، هي كالتالي:

$$UCL_R = D_4 \overline{R}$$
$$CL_R = \overline{R}$$
$$LCL_R = D_3 \overline{R}$$

ويمكن استخراج المعادلات السابقة كما يلي:

لدينا من الملحق رقم 01 $D_3 = 0.184, D_4 = 01.816$

ومن الجدول التالي (4-)

الجدول (4-10): قيم المدى العام

↓	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	RANG
1	2,26	2,52	2,06	2,95	3,15	3,25	4,44	4,74	1,77	2,97
2	4,52	3,12	3,96	2,35	2,45	3,75	3,64	3,44	3,33	2,17
3	3,92	3,52	1,26	2,85	3,25	4,10	4,84	2,24	7,45	6,19
4	3,02	3,92	4,26	5,45	3,35	5,14	6,74	6,84	5,05	3,82
5	6,32	2,82	8,46	3,85	1,75	4,08	3,54	8,84	9,12	7,37
6	4,72	4,42	7,26	4,55	2,45	4,60	3,54	3,24	4,37	4,81
7	5,82	3,62	6,26	2,85	3,45	4,32	1,54	2,34	2,87	4,72
8	8,12	4,42	4,86	3,55	3,65	6,90	6,79	2,54	2,67	5,58
9	4,92	2,92	5,76	2,85	2,45	3,62	3,55	4,74	1,07	4,69
10	4,22	5,12	4,56	2,25	2,45	3,65	2,54	3,44	4,37	2,87
11	6,44	3,82	4,46	8,44	5,45	4,21	3,44	8,84	7,37	5,40
12	9,62	9,22	7,06	1,15	5,75	5,73	6,64	8,04	2,27	8,47
13	8,75	2,72	9,76	5,85	3,15	9,67	8,45	2,44	2,07	7,69
14	2,33	3,52	5,12	3,05	7,25	5,09	7,14	2,74	3,87	4,92
15	6,45	3,22	7,86	1,85	10,25	4,53	9,44	4,64	4,97	8,40
16	3,62	5,12	4,86	4,55	1,65	3,35	3,44	2,04	2,27	3,47
17	3,52	2,52	7,86	1,15	3,55	3,11	2,94	1,54	1,47	6,71
18	2,82	6,62	5,86	7,35	4,65	4,85	4,74	4,14	5,07	4,53
19	2,12	4,02	4,96	1,35	1,35	2,15	1,74	3,34	3,87	3,61
20	3,72	2,52	6,56	2,15	3,95	2,85	2,14	1,64	1,07	5,49
21	2,12	2,82	9,45	3,95	3,65	2,55	8,67	4,34	1,77	7,68
22	3,02	3,42	1,16	2,65	2,15	1,25	2,90	3,14	2,27	2,26
23	8,88	3,22	2,16	3,95	3,65	3,93	9,70	9,34	3,57	7,54
24	2,32	2,42	1,56	5,95	1,85	2,50	2,80	7,54	3,37	5,98
25	3,82	1,92	2,26	4,45	3,95	3,16	2,70	1,34	4,37	3,11

المصدر:من إعداد الطالبتين باستخدام مخرجات برنامج MINITAB16.1

نستخرج أولا قيمة متوسط المدى للعينات كالتالي:

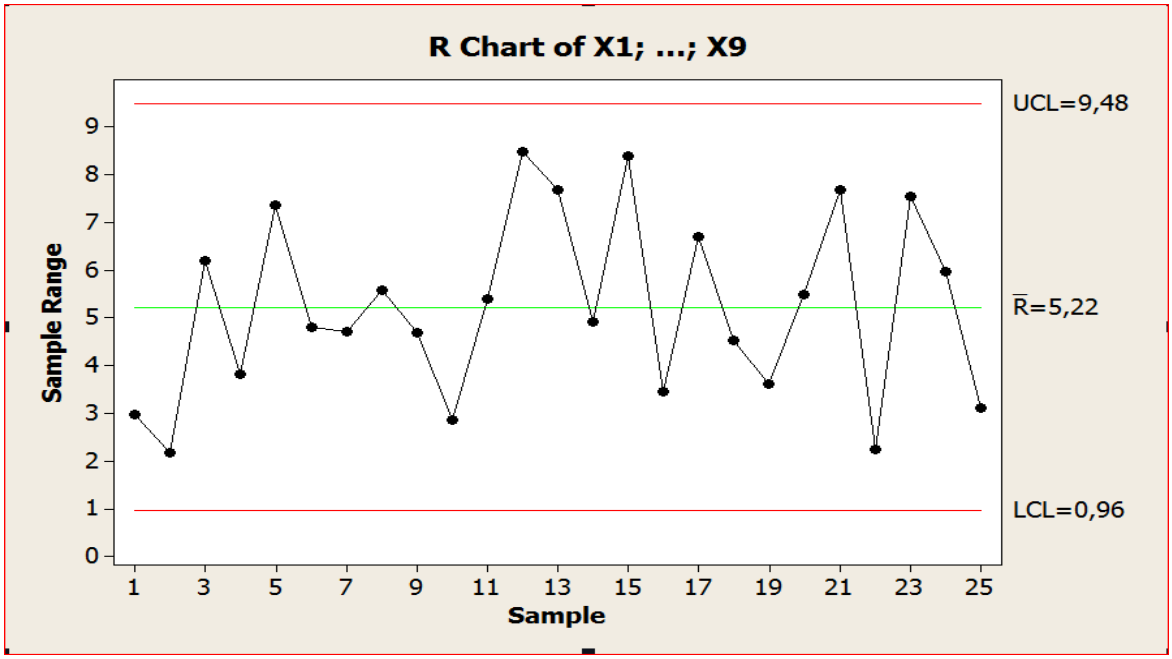
$$\overline{R} = \frac{\sum_{i=1}^{n} R_i}{n} = \frac{130.45}{25} = 05.218$$

نحسب الآن خطي المراقبة السفلي والعلوي كما يلي:

$$UCL_R = D_4 \overline{R} = 01.816 \times 05.218 = 09.476$$
$$CL_R = \overline{R} = 05.218$$
$$LCL_R = D_3 \overline{R} = 05.218 \times 0.184 = 0.960$$

و يوضح الشكل (4-) التالي خريطة متوسط المدى

شكل (4-10): خريطة متوسط المدى



المصدر:من إعداد الطالبتين باستخدام مخرجات برنامج MINITAB16.1

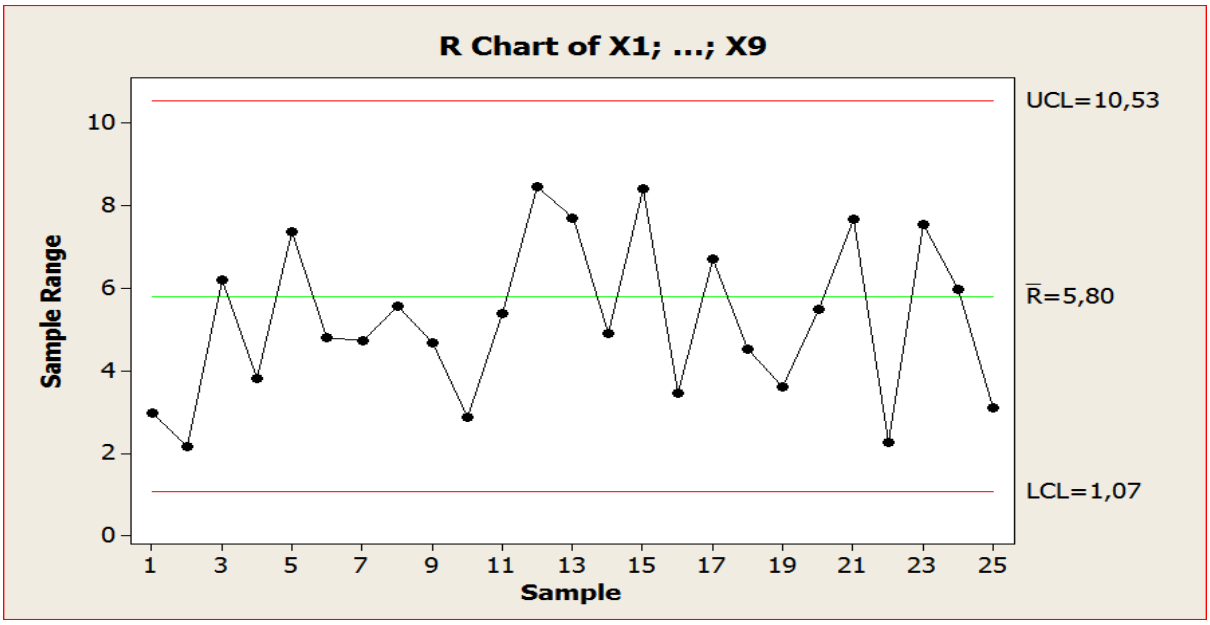
التحليل: نلاحظ من الشكل (4-10) أن جميع النقاط المتعلقة بمدى القياسات تقع داخل حدي المراقبة العلوي والسفلي مع عدم وجود أية أنماط تشير إلى أن العملية غير مستقرة، وهذا يعني أن عملية القياسات لعملية الإنتاج هي عملية مستقرة إحصائيا، ومن ثم يمكن استخدام حدود المراقبة لمراقبة العملية في المستقبل باستخدام طريقة واحدة لجمع البيانات وحجم المجموعات الجزئية مع مراعاة مراجعة حدود المراقبة في حالة حدوث تغيير في عملية القياسات، وبافتراض أن العملية لم تكن مستقرة إحصائيا وذلك بوجود نقاط خارج حدود المراقبة فيتم استبعاد جميع النقاط التي تقع خارج حدود المراقبة وإعادة العملية الحسابية من جديد حتى تصبح العملية مستقرة إحصائيا.

2-خريطة المدى (Pooled Standard Déviation)(الانحراف المعياري المشترك):

لإعداد خريطة المدى بدلالة الانحراف المعياري المشترك يجب حساب الانحراف المعياري المشترك لكل

مجموعة جزئية ومن ثم حساب متوسط الانحرافات المعيارية، وبما أن المجموعات الجزئية ثابتة فان حدي المراقبة العلوي والسفلي يكونان مستقيمين، وذلك لان قيم الثوابت ثابتة لحجم العينة.

شكل (4-11): خريطة المدى (بدلالة الانحراف المعياري المشترك)



المصدر:من إعداد الطالبتين باستخدام مخرجات برنامج MINITAB16.1

التحليل: نلاحظ من الشكل (4-11) أن جميع النقاط المتعلقة بمدى القياسات بدلالة الانحراف المعياري المشترك تقع داخل حدي المراقبة العلوي والسفلي مع عدم وجود أية أنماط تشير إلى أن العملية غير مستقرة، وهذا يعني أن عملية القياسات المطلوبة هي عملية مستقرة إحصائيا، ومن ثم يمكن استخدام حدود المراقبة لمراقبة العملية في المستقبل باستخدام طريقة واحدة لجمع البيانات وحجم المجموعات الجزئية مع مراعاة مراجعة حدود المراقبة في حالة حدوث تغيير في عملية القياسات، وبافتراض أن العملية لم تكن مستقرة إحصائيا وذلك بوجود نقاط خارج حدود المراقبة فيتم استبعاد جميع النقاط التي تقع خارج حدود المراقبة وإعادة العملية الحسابية من جديد حتى تصبح العملية مستقرة إحصائيا.

المطلب الثالث: قياس جودة المنتجات الصناعية باستخدام خريطة الانحراف المعياري

يتم بناء خريطة الانحراف المعياري وفق الطريقتين التاليتين:

1-خريطة الانحراف المعياري (متوسط الانحراف المعياري):لإعداد خريطة الانحراف المعياري بدلالة متوسط الانحراف المعياري يجب حساب الانحراف المعياري لكل مجموعة جزئية ومن ثم حساب متوسط الانحراف المعياري، وبما أن المجموعات الجزئية ثابتة فان حدي المراقبة العلوي والسفلي يكونان مستقيمين، وذلك لان قيم الثوابت ثابتة لحجم العينة، وبالاستعانة بالمعادلات التي تم التطرق لها في الجانب النظري في الفصل الثالث من المطلب الثاني الذي يوضح حدود المراقبة لخريطة الانحراف المعياري. وفق المعادلات التالية:

$$UCL_S = B_6 \frac{\overline{S}}{C_4}$$

$$CL_R = \overline{S}$$

$$LCL_R = B_5 \frac{\overline{S}}{C_4}$$

ويمكن استخراج المعادلات السابقة كما يلي:

لدينا من الملحق رقم 01 $B_6 = 01.707, B_5 = 0.232, C_4 = 0.9693$

ومن الجدول التالي (4-)

الجدول رقم (4-11): قيم الانحراف المعياري

↓	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	STDEVA
1	2,26	2,52	2,06	2,95	3,15	3,25	4,44	4,74	1,77	1,02231
2	4,52	3,12	3,96	2,35	2,45	3,75	3,64	3,44	3,33	0,69262
3	3,92	3,52	1,26	2,85	3,25	4,10	4,84	2,24	7,45	1,75397
4	3,02	3,92	4,26	5,45	3,35	5,14	6,74	6,84	5,05	1,36137
5	6,32	2,82	8,46	3,85	1,75	4,08	3,54	8,84	9,12	2,81651
6	4,72	4,42	7,26	4,55	2,45	4,60	3,54	3,24	4,37	1,33281
7	5,82	3,62	6,26	2,85	3,45	4,32	1,54	2,34	2,87	1,55812
8	8,12	4,42	4,86	3,55	3,65	6,90	6,79	2,54	2,67	2,00187
9	4,92	2,92	5,76	2,85	2,45	3,62	3,55	4,74	1,07	1,43304
10	4,22	5,12	4,56	2,25	2,45	3,65	2,54	3,44	4,37	1,03087
11	6,44	3,82	4,46	8,44	5,45	4,21	3,44	8,84	7,37	2,03143
12	9,62	9,22	7,06	1,15	5,75	5,73	6,64	8,04	2,27	2,88303
13	8,75	2,72	9,76	5,85	3,15	9,67	8,45	2,44	2,07	3,31755
14	2,33	3,52	5,12	3,05	7,25	5,09	7,14	2,74	3,87	1,82051
15	6,45	3,22	7,86	1,85	10,25	4,53	9,44	4,64	4,97	2,81760
16	3,62	5,12	4,86	4,55	1,65	3,35	3,44	2,04	2,27	1,25718
17	3,52	2,52	7,86	1,15	3,55	3,11	2,94	1,54	1,47	2,00889
18	2,82	6,62	5,86	7,35	4,65	4,85	4,74	4,14	5,07	1,34451
19	2,12	4,02	4,96	1,35	1,35	2,15	1,74	3,34	3,87	1,31311
20	3,72	2,52	6,56	2,15	3,95	2,85	2,14	1,64	1,07	1,63425
21	2,12	2,82	9,45	3,95	3,65	2,55	8,67	4,34	1,77	2,79574
22	3,02	3,42	1,16	2,65	2,15	1,25	2,90	3,14	2,27	0,80700
23	8,88	3,22	2,16	3,95	3,65	3,93	9,70	9,34	3,57	3,00092
24	2,32	2,42	1,56	5,95	1,85	2,50	2,80	7,54	3,37	2,02233
25	3,82	1,92	2,26	4,45	3,95	3,16	2,70	1,34	4,37	1,11999

المصدر:من إعداد الطالبتين باستخدام مخرجات برنامج MINITAB16.1

نستخرج أولا متوسط الانحراف المعياري كالتالي:

$$\bar{S} = \frac{\sum_{i=1}^{n} S_i}{n} = \frac{45.1775}{25} = 01.807$$

نحسب الآن خطي المراقبة السفلي والعلوي كما يلي:

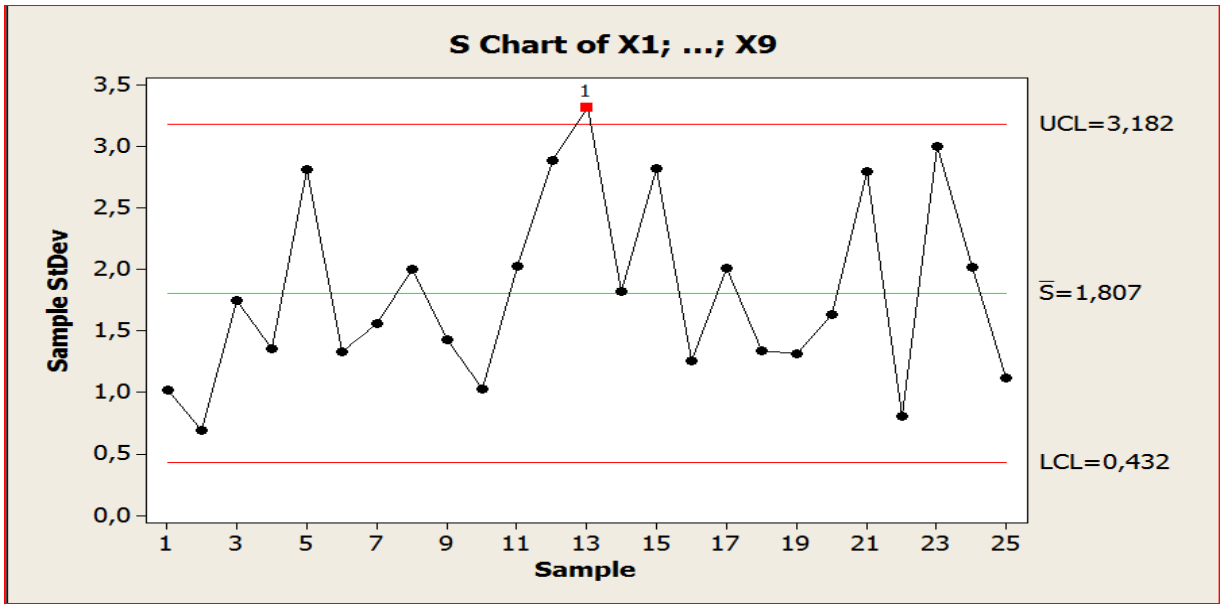
$$UCL_S = B_6 \frac{\bar{S}}{C_4} = 01.707 \times \left(\frac{01.807}{0.9693} \right) = 03.182$$

$$CL_R = \bar{S} = 01.807$$

$$LCL_R = B_5 \frac{\bar{S}}{C_4} = 0.232 \times \left(\frac{01.807}{0.9693} \right) = 0.432$$

ويوضح الشكل التالي خريطة المراقبة للانحراف المعياري بدلالة متوسط الانحراف المعياري

الشكل (4-12): خريطة الانحراف المعياري (بدلالة متوسط الانحراف المعياري)



المصدر:من إعداد الطالبتين باستخدام مخرجات برنامج MINITAB16.1

التحليل: نلاحظ من الشكل (4-12) أن جميع النقاط المتعلقة بالقياسات لمتوسط الانحراف المعياري تقع داخل حدي المراقبة العلوي والسفلي، ماعدا العينة رقم 13 والتي وقعت خارج حدي السيطرة ، وعليه فالعملية غير مستقرة ، ولدراسة عملية الاستقرار نقوم بحذف العينة رقم 13 وإعادة الدراسة من جديد.

من مخطط السيطرة السابق لخريطة الانحراف المعياري نلاحظ أن المتوسطات الخارجة عن السيطرة تتمثل في العينة رقم 13 والتي تحمل التسلسلات التالية:

العينة	الانحراف المعياري
13	**03.31755**

باستبعاد هذه العينة التي إنحرافها المعياري خارج حدي السيطرة سيكون لدينا إنحراف معياري جديد $(\bar{S}_{new})$ ويوضح الجدول التالي قيم الانحرافات المعيارية للعينات 24 المتبقية كالتالي:

جدول (4-12):قيم الانحراف المعياري بعد استبعاد العينة 13

↓	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	STDEVA
1	2,26	2,52	2,06	2,95	3,15	3,25	4,44	4,74	1,77	1,02231
2	4,52	3,12	3,96	2,35	2,45	3,75	3,64	3,44	3,33	0,69262
3	3,92	3,52	1,26	2,85	3,25	4,10	4,84	2,24	7,45	1,75397
4	3,02	3,92	4,26	5,45	3,35	5,14	6,74	6,84	5,05	1,36137
5	6,32	2,82	8,46	3,85	1,75	4,08	3,54	8,84	9,12	2,81651
6	4,72	4,42	7,26	4,55	2,45	4,60	3,54	3,24	4,37	1,33281
7	5,82	3,62	6,26	2,85	3,45	4,32	1,54	2,34	2,87	1,55812
8	8,12	4,42	4,86	3,55	3,65	6,90	6,79	2,54	2,67	2,00187
9	4,92	2,92	5,76	2,85	2,45	3,62	3,55	4,74	1,07	1,43304
10	4,22	5,12	4,56	2,25	2,45	3,65	2,54	3,44	4,37	1,03087
11	6,44	3,82	4,46	8,44	5,45	4,21	3,44	8,84	7,37	2,03143
12	9,62	9,22	7,06	1,15	5,75	5,73	6,64	8,04	2,27	2,88303
13	2,33	3,52	5,12	3,05	7,25	5,09	7,14	2,74	3,87	1,82051
14	6,45	3,22	7,86	1,85	10,25	4,53	9,44	4,64	4,97	2,81760
15	3,62	5,12	4,86	4,55	1,65	3,35	3,44	2,04	2,27	1,25718
16	3,52	2,52	7,86	1,15	3,55	3,11	2,94	1,54	1,47	2,00889
17	2,82	6,62	5,86	7,35	4,65	4,85	4,74	4,14	5,07	1,34451
18	2,12	4,02	4,96	1,35	1,35	2,15	1,74	3,34	3,87	1,31311
19	3,72	2,52	6,56	2,15	3,95	2,85	2,14	1,64	1,07	1,63425
20	2,12	2,82	9,45	3,95	3,65	2,55	8,67	4,34	1,77	2,79574
21	3,02	3,42	1,16	2,65	2,15	1,25	2,90	3,14	2,27	0,80700
22	8,88	3,22	2,16	3,95	3,65	3,93	9,70	9,34	3,57	3,00092
23	2,32	2,42	1,56	5,95	1,85	2,50	2,80	7,54	3,37	2,02233
24	3,82	1,92	2,26	4,45	3,95	3,16	2,70	1,34	4,37	1,11999

المصدر:من إعداد الطالبتين باستخدام مخرجات برنامج MINITAB16.1

يتم حساب قيمة الانحراف المعياري الجديد كالتالي:

$$\bar{S}_{new} = \frac{45.1775 - 03.31755}{24} = 01,744$$

وبالتالي يعاد حساب حدي السيطرة العلوي والسفلي النهائيان كما يلي:

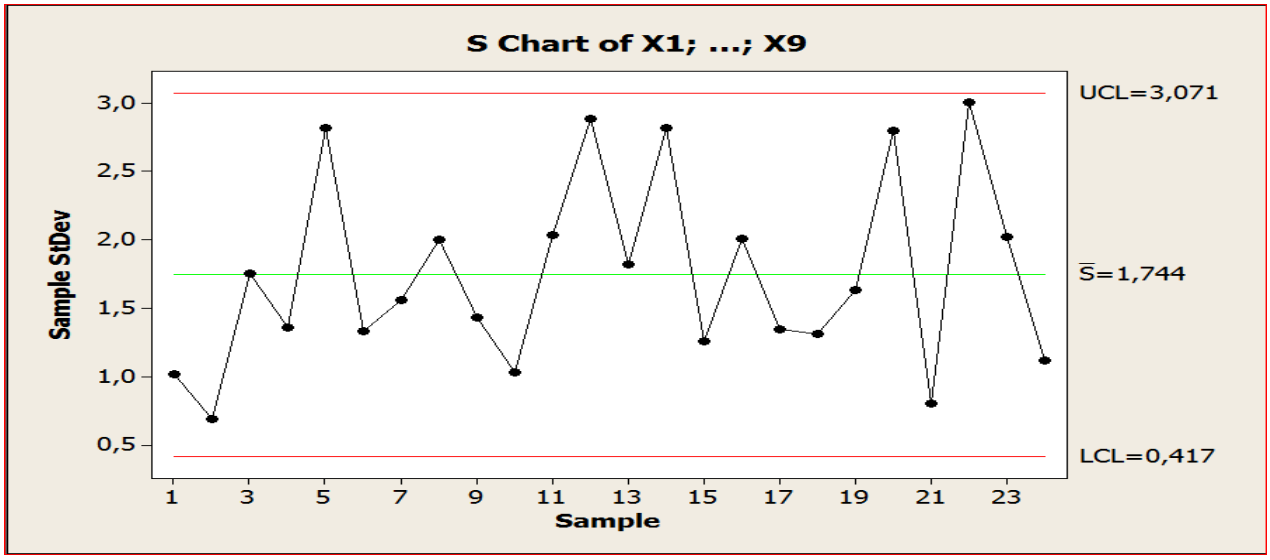
$$UCL_S = B_6 \frac{\bar{S}}{C_4} = 01.707 \times \left(\frac{01.744}{0.9693} \right) = 03.071$$

$$CL_R = \bar{S} = 01.744$$

$$LCL_R = B_5 \frac{\bar{S}}{C_4} = 0.232 \times \left(\frac{01.744}{0.9693} \right) = 0.417$$

ويوضح الشكل التالي خريطة المراقبة للانحراف المعياري بدلالة متوسط الانحراف المعياري بعد استبعاد العينة رقم 13

الشكل (4-13): خريطة المراقبة للانحراف المعياري بدلالة متوسط الانحراف المعياري بعد استبعاد العينة رقم 13



المصدر:من إعداد الطالبتين باستخدام مخرجات برنامج MINITAB16.1

نلاحظ من الشكل رقم (4-13)، وبعد استبعاد العينة 13 أن جميع النقاط المتعلقة بالقياسات لمتوسط الانحراف المعياري تقع داخل حدي المراقبة العلوي والسفلي مع عدم وجود أية أنماط تشير إلى أن العملية غير مستقرة، وهذا يعني أن عملية القياسات هي عملية مستقرة إحصائيا، ومن ثم يمكن استخدام حدود المراقبة لمراقبة العملية في المستقبل باستخدام طريقة واحدة لجمع البيانات وحجم المجموعات الجزئية مع مراعاة مراجعة حدود المراقبة في حالة حدوث تغيير في القياسات، وبافتراض أن العملية لم تكن مستقرة إحصائيا من جديد أو في أي مرحلة لاحقة وذلك بوجود نقاط خارج حدود المراقبة فيتم استبعاد جميع النقاط التي تقع خارج حدود المراقبة وإعادة العملية الحسابية من جديد حتى تصبح العملية مستقرة إحصائيا.

2-خريطة الانحراف المعياري(الانحراف المعياري المشترك)(Pooled Standard Déviation): لإعداد خريطة الانحراف المعياري بدلالة الانحراف المعياري المشترك يجب حساب الانحراف المعياري لكل مجموعة جزئية ومن ثم حساب الانحراف المعياري المشترك، وبما أن المجموعات الجزئية ثابتة فان حدي المراقبة العلوي والسفلي يكونان مستقيمين، وذلك لان قيم الثوابت ثابتة لحجم العينة، وبالاستعانة بالمعادلات التي تم التطرق لها في الجانب النظري في الفصل الثالث من المطلب الثاني الذي يوضح حدود المراقبة لخريطة الانحراف المعياري،. وفق المعادلات التالية:

$$UCL_S = B_6 \frac{(S)Pooled}{C_4}$$

$$CL_R = (S)Pooled$$

$$LCL_R = B_5 \frac{(S)Pooled}{C_4}$$

ويمكن استخراج المعادلات السابقة كما يلي:

لدينا من الملحق رقم 01 $B_6 = 01.707, B_5 = 0.232, C_4 = 0.9693$

ومن الجدول التالي (4-13): قيم الانحراف المعياري المشترك

↓	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	STDEVA	SAUM OF SQUARES
1	2,26	2,52	2,06	2,95	3,15	3,25	4,44	4,74	1,77	1,02231	1,0451
2	4,52	3,12	3,96	2,35	2,45	3,75	3,64	3,44	3,33	0,69262	0,4797
3	3,92	3,52	1,26	2,85	3,25	4,10	4,84	2,24	7,45	1,75397	3,0764
4	3,02	3,92	4,26	5,45	3,35	5,14	6,74	6,84	5,05	1,36137	1,8533
5	6,32	2,82	8,46	3,85	1,75	4,08	3,54	8,84	9,12	2,81651	7,9327
6	4,72	4,42	7,26	4,55	2,45	4,60	3,54	3,24	4,37	1,33281	1,7764
7	5,82	3,62	6,26	2,85	3,45	4,32	1,54	2,34	2,87	1,55812	2,4278
8	8,12	4,42	4,86	3,55	3,65	6,90	6,79	2,54	2,67	2,00187	4,0075
9	4,92	2,92	5,76	2,85	2,45	3,62	3,55	4,74	1,07	1,43304	2,0536
10	4,22	5,12	4,56	2,25	2,45	3,65	2,54	3,44	4,37	1,03087	1,0627
11	6,44	3,82	4,46	8,44	5,45	4,21	3,44	8,84	7,37	2,03143	4,1267
12	9,62	9,22	7,06	1,15	5,75	5,73	6,64	8,04	2,27	2,88303	8,3119
13	8,75	2,72	9,76	5,85	3,15	9,67	8,45	2,44	2,07	3,31755	11,0061
14	2,33	3,52	5,12	3,05	7,25	5,09	7,14	2,74	3,87	1,82051	3,3143
15	6,45	3,22	7,86	1,85	10,25	4,53	9,44	4,64	4,97	2,81760	7,9389
16	3,62	5,12	4,86	4,55	1,65	3,35	3,44	2,04	2,27	1,25718	1,5805
17	3,52	2,52	7,86	1,15	3,55	3,11	2,94	1,54	1,47	2,00889	4,0356
18	2,82	6,62	5,86	7,35	4,65	4,85	4,74	4,14	5,07	1,34451	1,8077
19	2,12	4,02	4,96	1,35	1,35	2,15	1,74	3,34	3,87	1,31311	1,7242
20	3,72	2,52	6,56	2,15	3,95	2,85	2,14	1,64	1,07	1,63425	2,6708
21	2,12	2,82	9,45	3,95	3,65	2,55	8,67	4,34	1,77	2,79574	7,8162
22	3,02	3,42	1,16	2,65	2,15	1,25	2,90	3,14	2,27	0,80700	0,6512
23	8,88	3,22	2,16	3,95	3,65	3,93	9,70	9,34	3,57	3,00092	9,0055
24	2,32	2,42	1,56	5,95	1,85	2,50	2,80	7,54	3,37	2,02233	4,0898
25	3,82	1,92	2,26	4,45	3,95	3,16	2,70	1,34	4,37	1,11999	1,2544

المصدر: من إعداد الطالبتين باستخدام مخرجات برنامج MINITAB16.1

نحسب أولا الانحراف المعياري المشترك باستخدام العلاقة التالية:

$$S(\text{pooled}) = \sqrt{\frac{(n-1)(S_1^2 + S_2^2 + \ldots\ldots\ldots + S_k^2)}{K(n-1)}} = \sqrt{\frac{(09-01)(1{,}04513+0{,}479728+\ldots\ldots\ldots+1{,}25437)}{25(09-01)}}$$

$$= \sqrt{\frac{(09-01)(95{,}0491389)}{200}} = 01.95$$

وبالتالي يعاد حساب حدي السيطرة العلوي والسفلي النهائيان كما يلي:

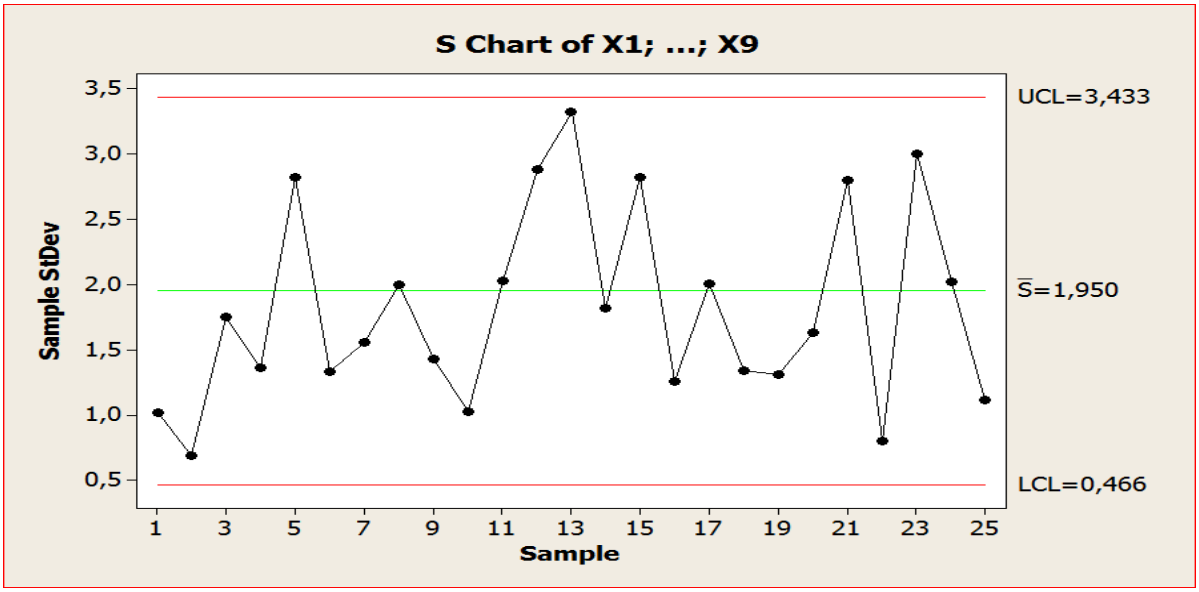
$$UCL_S = B_6 \frac{(S)Pooled}{C_4} = 01.707 \times \left(\frac{01.950}{0.9693}\right) = 03.434$$

$$CL_R = (S)Pooled = 01.950$$

$$LCL_R = B_5 \frac{(S)Pooled}{C_4} = 0.232 \times \left(\frac{01.950}{0.9693}\right) = 0.466$$

ويوضح الشكل التالي خريطة المراقبة للانحراف المعياري بدلالة متوسط الانحراف المعياري المشترك

الشكل (4-14): خريطة الانحراف المعياري (بدلالة الانحراف المعياري المشترك)



المصدر:من إعداد الطالبتين باستخدام مخرجات برنامج MINITAB16.1

التحليل: نلاحظ من الشكل (4-14) أن جميع النقاط المتعلقة القياسات بدلالة الانحراف المعياري المشترك تقع داخل حدي المراقبة العلوي والسفلي مع عدم وجود أية أنماط تشير إلى أن العملية غير مستقرة، وهذا يعني أن عملية القياسات المطلوبة هي عملية مستقرة إحصائيا، ومن ثم يمكن استخدام حدود المراقبة لمراقبة العملية في المستقبل باستخدام طريقة واحدة لجمع البيانات وحجم المجموعات الجزئية مع مراعاة مراجعة حدود المراقبة في حالة حدوث تغيير في عملية القياسات ، وبافتراض أن العملية لم تكن مستقرة إحصائيا وذلك بوجود نقاط خارج حدود المراقبة فيتم استبعاد جميع النقاط التي تقع خارج حدود المراقبة وإعادة العملية الحسابية من جديد حتى تصبح العملية مستقرة إحصائيا.

المبحث الثالث: قياس جودة المنتجات الصناعية باستخدام مخطط السيطرة للصفات

سيتم تقييم المنتجات الصناعية في شركة سوترفيت باستخدام خرائط الجودة (مخطط السيطرة) للصفات، وذلك من خلال تتبع المنتجات المعيبة او الفاسدة التي لا تحترم المواصفات المعمول بها في الإنتاج و وقد تم رصد المنتجات المعيبة لمدة 25 يوم

المطلب الأول: قياس جودة المنتجات الصناعية باستخدام خريطة نسبة عدم المطابقة (P-chart)

لقياس جودة المنتجات الصناعية لمنتوج معين من إنتاج المؤسسة الوطنية سوترفيت باستخدام خريطة نسبة عدم المطابقة، بحيث تمت عملية رصد المنتجات المخالفة للمواصفات المعمول بها (المعيبة) وذلك لمدة 25 يوم، من عينة مقدارها 250 قطعة منتجة فكانت النتائج كما يوضحها الجدول 14.4

الجدول (4-14):الأخطاء الانتاجية في مدة 25 يوم

الأيام	عدد المنتجات المصنعة	عدد المنتجات المعيبة
01	250	25
02	250	12
03	250	08
04	250	26
05	250	14
06	250	10
07	250	22
08	250	06
09	250	14
10	250	25
11	250	18
12	250	17
13	250	23
14	250	28
15	250	10
16	250	16
17	250	25
18	250	22
19	250	18

20	250	09
21	250	14
22	250	22
23	250	15
24	250	10
25	250	16
المجموع	--------	**425**

المصدر: من إعداد الطالبتين

بالاستعانة بالجدول السابق يتم حساب حدي المراقبة العلوي والسفلي كما يلي:

$$\bar{P} = \frac{\sum pi}{\sum g_x n} = \frac{425}{25x\ 250} = \frac{137}{3750} \simeq 0.068$$

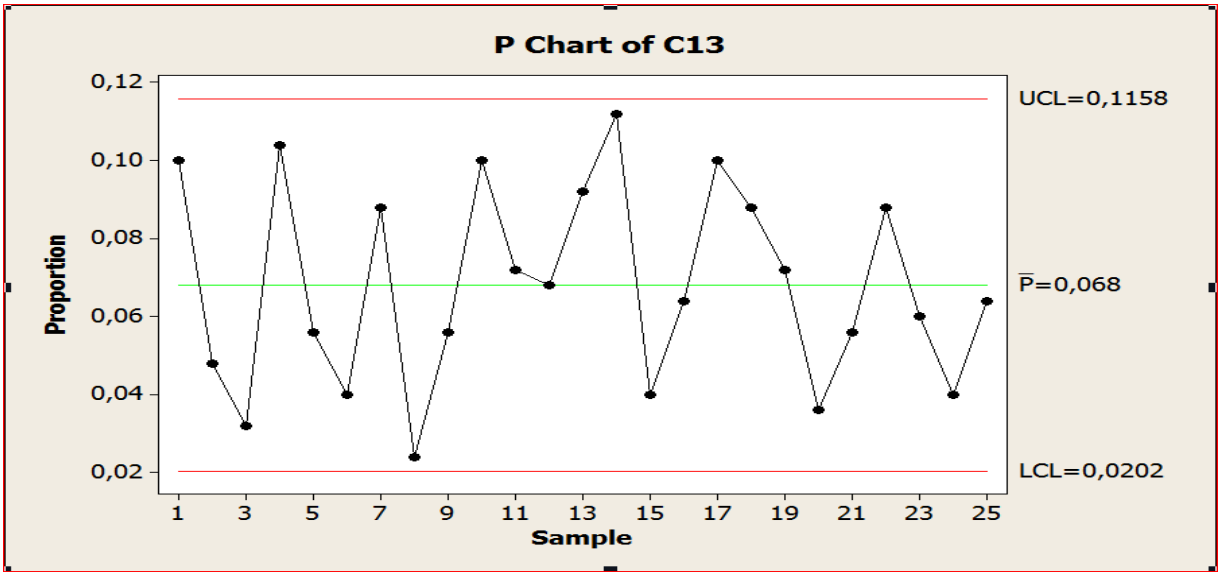
$$LCL = \bar{P} + 3\sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}} \qquad LCL = 0.068 + 3\sqrt{\frac{0.068x\ 0.932}{250}} = 011576$$

$$CL = \bar{P} \qquad \Rightarrow \qquad CL = 0.068$$

$$LCL = \bar{P} - 3\sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}} \qquad LCL = 0.068 - 3\sqrt{\frac{0.068x\ 0.932}{250}} = 002023$$

وبإدخال معطيات الجدول السابق في البرنامج الإحصائي minitab 16.1 تم الحصول على حدي المراقبة كما يوضحه الشكل التالي:

الشكل (4-15): خريطة نسبة عدم المطابقة (P-chart)



المصدر: من إعداد الطالبتين باستخدام مخرجات برنامج MINITAB16.1

التحليل: الخريطة الموضحة في الشكل (4-15) تخص عدد المنتجات المعيبة خلال 25 يوم، والخريطة المتحصل عليها من خلال البرنامج الإحصائي minitab 16.1 هي خريطة نسبة عدم المطابقة ويلاحظ أن جميع النقاط كانت ضمن خطي المراقبة العلوي والسفلي مع عدم وجود أية أنماط تشير إلى أن العملية

غير مستقرة، وهذا يعني أن عدد المنتجات المعيبة هي عملية مستقرة إحصائيا ، ومن ثم يمكن استخدام حدود المراقبة لمراقبة العملية في المستقبل باستخدام طريقة واحدة لجمع البيانات وحجم المجموعات الجزئية مع مراعاة مراجعة حدود المراقبة في حالة حدوث تغيير في عدد المنتجات المصنعة المعيبة وبافتراض أن العملية لم تكن مستقرة إحصائيا وذلك بوجود نقاط خارج حدود المراقبة فيتم استبعاد جميع النقاط التي تقع خارج حدود المراقبة وإعادة العملية الحسابية من جديد حتى تصبح العملية مستقرة إحصائيا.

المطلب الثاني: قياس جودة المنتجات الصناعية باستخدام خريطة عدد غير المطابقات (c-chart) و (U-chart)

سيتم التطرق في هذا المطلب إلى نوعين من الخرائط هما:

أولا: خريطة عدد غير المطابقات (c-chart): في هذا النوع من الخرائط يتم الاستعانة بتوزيع بواسن وبتقريب هذا التوزيع إلى التوزيع الطبيعي يتم الحصول على حدي المراقبة.

والجدول 4.4 يوضح عدد العمليات الخاطئة في سنة 2016

الجدول (4-15) : عدد المنتجات المعيبة سنة 2017

الأشهر	عدد المنتجات المعيبة
01	120
02	145
03	100
04	110
05	125
06	145
07	125
0 8	150
09	125
10	105
11	112
12	120
المجموع	1482

المصدر: من إعداد الطالبتين

بالاستعانة بالجدول السابق ولحساب حدي المراقبة العلوي والسفلي نستعين بالمعادلات التالية:

$$\bar{C} = \frac{\sum_{i=1}^{g} C_i}{g} = \frac{1482}{12} = 123.50$$

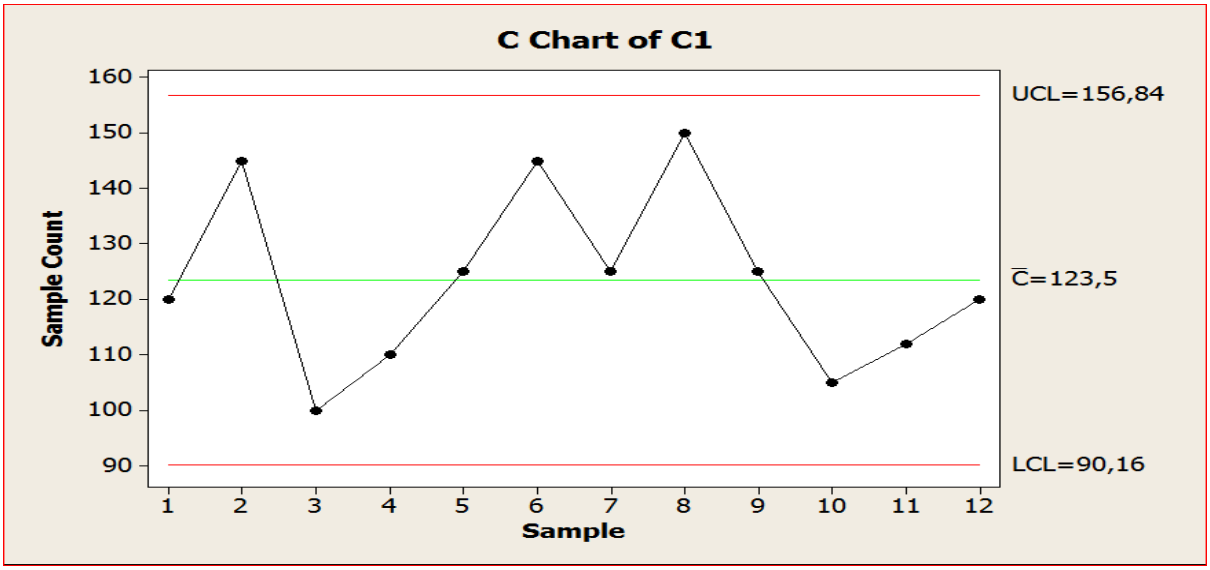
$$UCL = \bar{C} + 3\sqrt{\bar{C}} \qquad UCL = 123.50 + 3\sqrt{123.50} = 156.84$$

$$CL = \bar{C} \quad \Rightarrow \quad CL = 123.50$$

$$LCL = \bar{C} - 3\sqrt{\bar{C}} \qquad LCL = 123.50 - 3\sqrt{123.50} = 90.16$$

وباستخدام البرنامج الإحصائي minitab 16.1 تم التوصل إلى الشكل (4-) التالي:

الشكل (4-16): خريطة عدد غير المطابقات (c-chart)



المصدر:من إعداد الطالبتين باستخدام مخرجات برنامج MINITAB16.1

التحليل: الخريطة الموضحة في الشكل (4-16) تخص عدد المنتجات المعيبة خلال 12 شهرا، والخريطة المتحصل عليها من خلال البرنامج الإحصائي minitab16.1 هي خريطة عدد غير المطابقات، ويلاحظ أن جميع النقاط كانت ضمن خطي المراقبة العلوي والسفلي مع عدم وجود أية أنماط تشير إلى أن العملية غير مستقرة، وهذا يعني أن عدد المنتجات المعيبة هي عملية مستقرة إحصائيا، ومن ثم يمكن استخدام حدود المراقبة لمراقبة العملية في المستقبل باستخدام طريقة واحدة لجمع البيانات وحجم المجموعات الجزئية مع مراعاة مراجعة حدود المراقبة في حالة حدوث تغيير في عملية عدد المنتجات المعيبة ، وبافتراض أن العملية لم تكن مستقرة إحصائيا وذلك بوجود نقاط خارج حدود المراقبة فيتم استبعاد جميع النقاط التي تقع خارج حدود المراقبة وإعادة العملية الحسابية من جديد حتى تصبح العملية مستقرة إحصائيا.

ثانيا: خريطة عدد غير المطابقات(U-chart)

الجدول (4-16) : عدد الأخطاء المنتجة في اليوم

الأيام	حجم العينة	عدد الحالات غير المطابقة	عدد المنتجات المعيبة
01	05	12	02.40
02	05	18	03.60
03	05	08	01.60
04	05	15	03.00
05	05	10	02.00
06	05	06	01.20
07	05	14	02.80
08	05	11	02.20
09	05	16	03.20
10	05	12	02.40
11	05	18	03.60
12	05	10	02.00
13	05	14	02.80
14	05	08	01.60
15	05	05	01.00
16	05	12	02.40
17	05	10	02.00
18	05	15	03.00
19	05	20	04.00
20	05	19	03.80
21	05	12	02.40
22	05	15	03.00
23	05	10	02.00
24	05	20	04.00
25	05	17	03.40
المجموع	--------	**341**	**65.40**

المصدر: من إعداد الطالبتين

بالاستعانة بالجدول السابق ولحساب حدي المراقبة العلوي والسفلي نستعين بالمعادلات التالية:

نعلم ان:

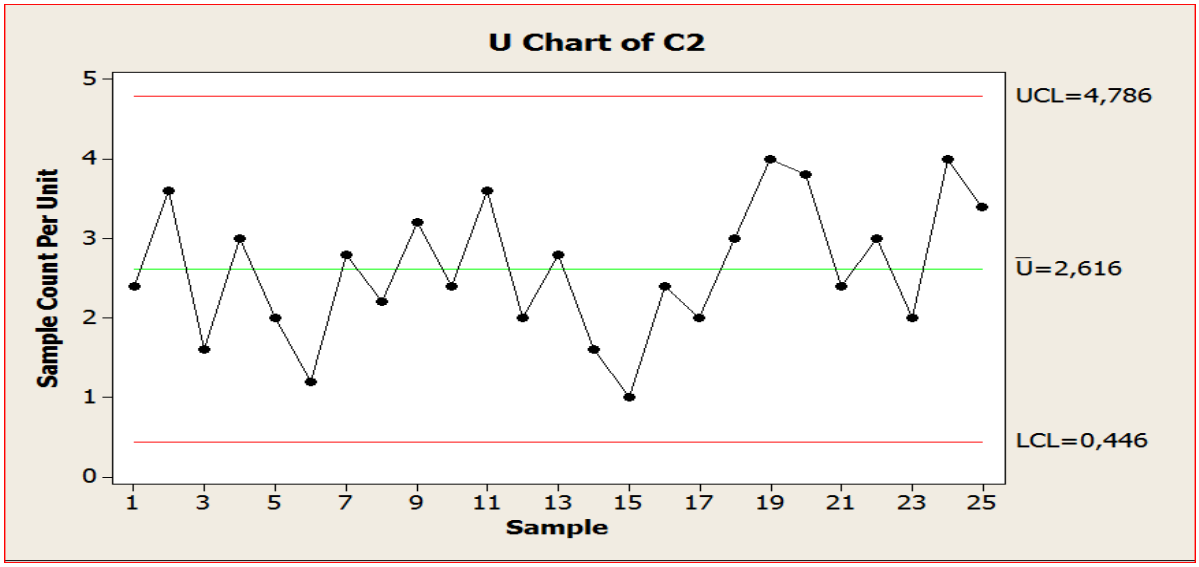
$$\overline{U} = \frac{\sum_{i=1}^{n} U_i}{m} = \frac{65.40}{25} = 02.616$$

$$UCL = \overline{U} + 03\sqrt{\frac{\overline{U}}{n}} \Leftrightarrow CLC = 02.616 + 03\sqrt{\frac{02.616}{05}} = 04.786$$

$$CL = \overline{U} \Leftrightarrow CL = 02.616$$

$$LCL = \overline{U} - 03\sqrt{\frac{\overline{U}}{n}} \Leftrightarrow LCL = 02.616 + 03\sqrt{\frac{02.616}{05}} = 0.446$$

الشكل رقم (4-17): خريطة عدد غير المطابقات(U-chart)



المصدر:من إعداد الطالبتين باستخدام مخرجات برنامج MINITAB16.1

التحليل: الخريطة الموضحة في الشكل (4-17) تخص عدد الحالات غير المطابقة للمنتجات المعيبة المرتكبة خلال 25 يوما، والخريطة المتحصل عليها من خلال البرنامج الإحصائي minitab16.1 هي خريطة عدد الحالات غير المطابقة، ويلاحظ أن جميع النقاط كانت ضمن خطي المراقبة العلوي والسفلي مع عدم وجود أية أنماط تشير إلى أن العملية غير مستقرة، وهذا يعني أن عدد الحالات غير المطابقة للمنتجات المعيبة هي عملية مستقرة إحصائيا، ومن ثم يمكن استخدام حدود المراقبة لمراقبة العملية في المستقبل باستخدام طريقة واحدة لجمع البيانات وحجم المجموعات الجزئية مع مراعاة مراجعة حدود المراقبة في حالة حدوث تغيير في عملية عدد للمنتجات المعيبة ، وبافتراض أن العملية لم تكن مستقرة إحصائيا وذلك بوجود نقاط خارج حدود المراقبة فيتم استبعاد جميع النقاط التي تقع خارج حدود المراقبة وإعادة العملية الحسابية من جديد حتى تصبح العملية مستقرة إحصائيا.

المطلب الثالث: قياس جودة المنتجات الصناعية باستخدام خريطة الجمع التراكمي (CUSUM)

أولاً : خريطة الجمع التراكمي

سيتم رسم خريطة الجمع التراكمي في هذا المطلب وفق الطريقتين اللتان تم التطرق إليهما في الجانب النظري وهما طريقة رأس البداية، وطريقة الحرف V وذلك بالاعتماد على جدول القياسات التسع التالي:

الجدول (4-17): القياسات المختلفة

↓	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
1	2,26	2,52	2,06	2,95	3,15	3,25	4,44	4,74	1,77
2	4,52	3,12	3,96	2,35	2,45	3,75	3,64	3,44	3,33
3	3,92	3,52	1,26	2,85	3,25	4,10	4,84	2,24	7,45
4	3,02	3,92	4,26	5,45	3,35	5,14	6,74	6,84	5,05
5	6,32	2,82	8,46	3,85	1,75	4,08	3,54	8,84	9,12
6	4,72	4,42	7,26	4,55	2,45	4,60	3,54	3,24	4,37
7	5,82	3,62	6,26	2,85	3,45	4,32	1,54	2,34	2,87
8	8,12	4,42	4,86	3,55	3,65	6,90	6,79	2,54	2,67
9	4,92	2,92	5,76	2,85	2,45	3,62	3,55	4,74	1,07
10	4,22	5,12	4,56	2,25	2,45	3,65	2,54	3,44	4,37
11	6,44	3,82	4,46	8,44	5,45	4,21	3,44	8,84	7,37
12	9,62	9,22	7,06	1,15	5,75	5,73	6,64	8,04	2,27
13	8,75	2,72	9,76	5,85	3,15	9,67	8,45	2,44	2,07
14	2,33	3,52	5,12	3,05	7,25	5,09	7,14	2,74	3,87
15	6,45	3,22	7,86	1,85	10,25	4,53	9,44	4,64	4,97
16	3,62	5,12	4,86	4,55	1,65	3,35	3,44	2,04	2,27
17	3,52	2,52	7,86	1,15	3,55	3,11	2,94	1,54	1,47
18	2,82	6,62	5,86	7,35	4,65	4,85	4,74	4,14	5,07
19	2,12	4,02	4,96	1,35	1,35	2,15	1,74	3,34	3,87
20	3,72	2,52	6,56	2,15	3,95	2,85	2,14	1,64	1,07
21	2,12	2,82	9,45	3,95	3,65	2,55	8,67	4,34	1,77
22	3,02	3,42	1,16	2,65	2,15	1,25	2,90	3,14	2,27
23	8,88	3,22	2,16	3,95	3,65	3,93	9,70	9,34	3,57
24	2,32	2,42	1,56	5,95	1,85	2,50	2,80	7,54	3,37
25	3,82	1,92	2,26	4,45	3,95	3,16	2,70	1,34	4,37

المصدر:من إعداد الطالبتين باستخدام مخرجات برنامج MINITAB16.1

1- طريقة رأس البداية

تستخدم هذه الطريقة لزيادة حساسية خريطة الجمع التراكمي في الفترة الأولى ويستخدم ما يعرف برأس البداية أو الاستجابة الابتدائية السريعة **(FIR)** وتهدف هذه الطريقة إلى خفض المجموعات الجزية المطلوبة

لكشف التغيرات في الفترة الأولى، وباستخدام طريقة رأس البداية يتم تغيير قيمتي النقطتين الأوليتين CU_0 وCL_0 بقيم غير صفرية.

ولحساب نقاط الطرفين العلوي والسفلي نتبع الخطوات التالية:

1-تقدير الانحراف المعياري: يتم تقديره كما يلي

$$\hat{\sigma} = \frac{\overline{R}}{d_2} = \frac{05.218}{02.970} = 01.75690$$

حيث أن قيمة الثابت d_2 لمجموعة جزئية حجمها (09) يساوي 02.970

2-نقاط الطرف العلوي: ويتم حسابها كما يلي:

نقطة البداية $CU_0 = 0$

النقطة الأولى: $$CU_1 = \max\left[0, CU_0 + \overline{X}_1 - \left(\mu_0 + K\frac{\hat{\sigma}}{\sqrt{n}}\right)\right]$$

النقطة الثانية: $$CU_2 = \max\left[0, CU_1 + \overline{X}_2 - \left(\mu_0 + K\frac{\hat{\sigma}}{\sqrt{n}}\right)\right]$$

حيث μ_0 هي القيمة المستهدفة وقد تم فرضها 05 ملم و K القيمة المرجعية وتم فرضها 0.50

ويتم الحساب بنفس الكيفية إلى غاية آخر نقطة.

3-نقاط الطرف السفلي: ويتم حسابها كما يلي

نقطة البداية $CL_0 = 0$

النقطة الأولى: $$CL_1 = \max\left[0, CL_0 - \overline{X}_1 + \left(\mu_0 + K\frac{\hat{\sigma}}{\sqrt{n}}\right)\right]$$

النقطة الثانية: $$CL_2 = \max\left[0, CL_1 - \overline{X}_2 + \left(\mu_0 + K\frac{\hat{\sigma}}{\sqrt{n}}\right)\right]$$

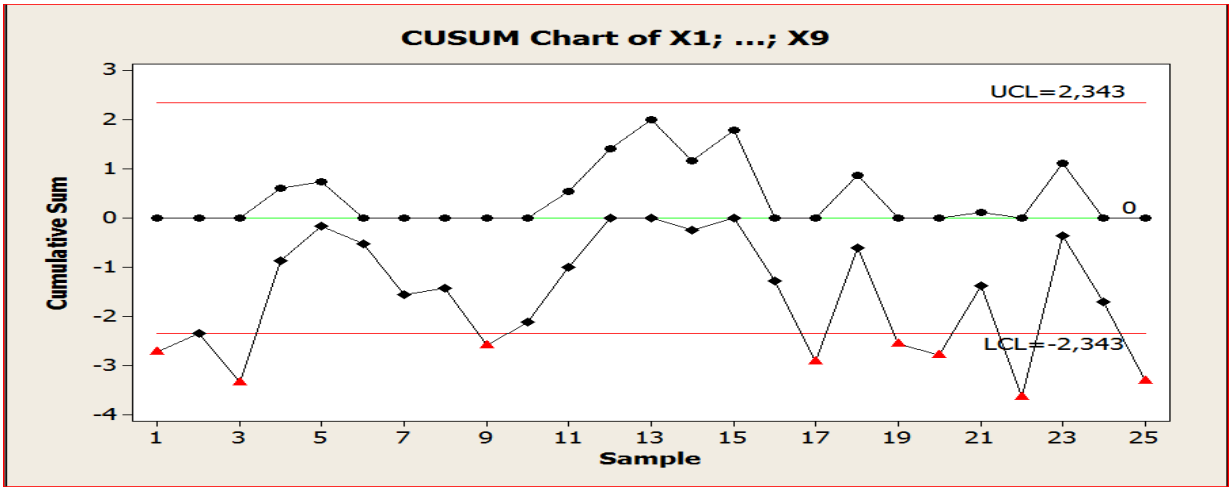
ويتم الحساب بنفس الكيفية إلى غاية آخر نقطة.

4-**فترة القرار**: يتم حسابها كما يلي:

$$H = h \times \frac{\hat{\sigma}}{\sqrt{n}} = 04 \times \frac{01.7569}{\sqrt{09}} = 02.3425$$

وباستخدام البرنامج الإحصائي**MINITAB16.1** تم الحصول على خريطة الجمع التراكمي لطريقة رأس البداية بفرض $(K = 0.50, h = 04)$ كما يلي:

الشكل (4-18): خريطة الجمع التراكمي بطريقة رأس البداية $(K=0.50, h=04)$



المصدر:من إعداد الطالبتين باستخدام مخرجات برنامج MINITAB16.1

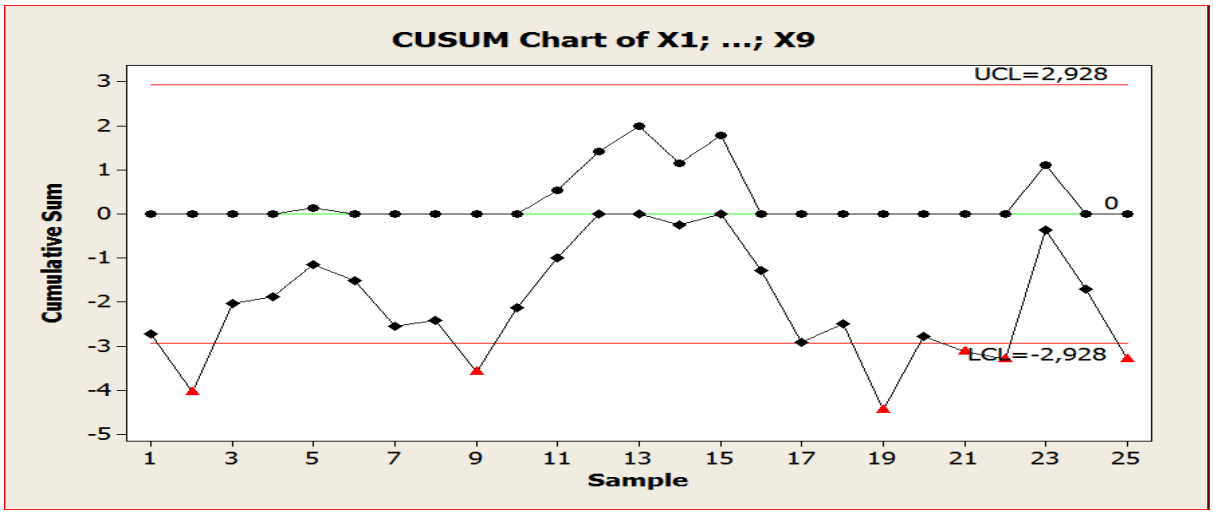
التحليل: يوضح الشكل السابق قيم نقاط الطرفين العلوي والسفلي لجميع نقاط المجموعات الجزئية، حيث يظهر من الشكل أن كل نقاط الطرف العلوي لا تزيد قيمها عن قيمة فترة القرار والمقدرة ب (H=02.3425) ، في حين أن نقاط الطرف السفلي تزيد قيمها عن فترة القرار وهي 08 نقاط كالتالي (25،22،20،19،17،09،03،01)، مما يعني أن العملية غير مستقرة ، أي أن تغيير قد حدث في متوسط العملية وراءه سبب أو أسباب خاصة ولابد من الرجوع إلى قسم الجودة للوقوف على الأسباب الحقيقية.

كما يجب الإشارة إلى انه حتى في حالة اختيار القيم التالية $(K=0.50, h=05)$، فان قيمة فترة القرار تصبح كالتالي:

$$H = h \times \frac{\hat{\sigma}}{\sqrt{n}} = 05 \times \frac{01.7569}{\sqrt{09}} = 02.9282$$

وباستخدام البرنامج الإحصائي **MINITAB16.1** تم الحصول على خريطة الجمع التراكمي لطريقة رأس البداية بفرض $(K=0.50, h=05)$ كما يلي:

الشكل (4-19): خريطة الجمع التراكمي بطريقة رأس البداية $(K=0.50, h=05)$



المصدر:من إعداد الطالبتين باستخدام مخرجات برنامج MINITAB16.1

التحليل: يوضح الشكل السابق قيم نقاط الطرفين العلوي والسفلي لجميع نقاط المجموعات الجزئية، حيث يظهر من الشكل أن كل نقاط الطرف العلوي لا تزيد قيمها عن قيمة فترة القرار والمقدرة ب (H=02.9282)، في حين أن نقاط الطرف السفلي تزيد قيمها عن فترة القرار وهي 06 نقاط كالتالي(02،09،19،21،22،25)، مما يعني أن العملية غير مستقرة ، أي أن تغيير قد حدث في متوسط العملية وراءه سبب أو أسباب خاصة ولابد من الرجوع إلى قسم الجودة للوقوف على الأسباب الحقيقية.

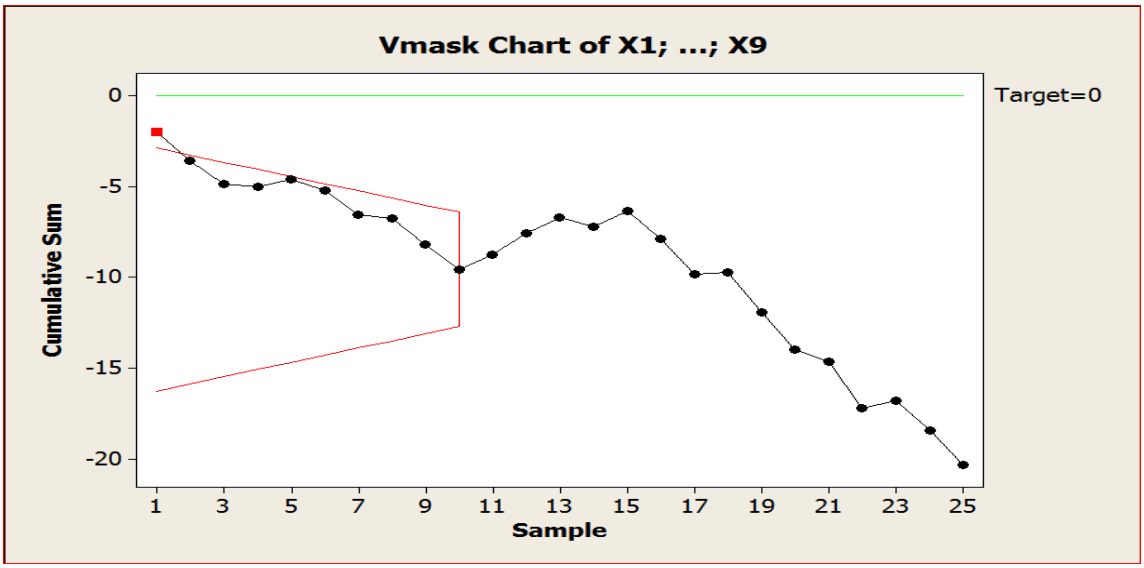
2-طريقة الحرف V

يرجع الفضل في تطوير الشكل البياني لخريطة الجمع التراكمي لبارنارد (Barnard,1959) وقد عرفت ب (V Mask)، لأخذها شكل الحرف الانجليزي V.

ومن بيانات الجدول (4-) التالي يتم رسم خريطة الجمع التراكمي عند مجموعات جزئية معينة ولتكن 10 و15 و20 و25

1-عند المجموعة الجزئية10: باستخدام نفس البرنامج نتحصل على خريطة الجمع التراكمي(V Mask)

الشكل (4-20): خريطة الجمع التراكمي (V Mask) عند المجموعة الجزئية 10

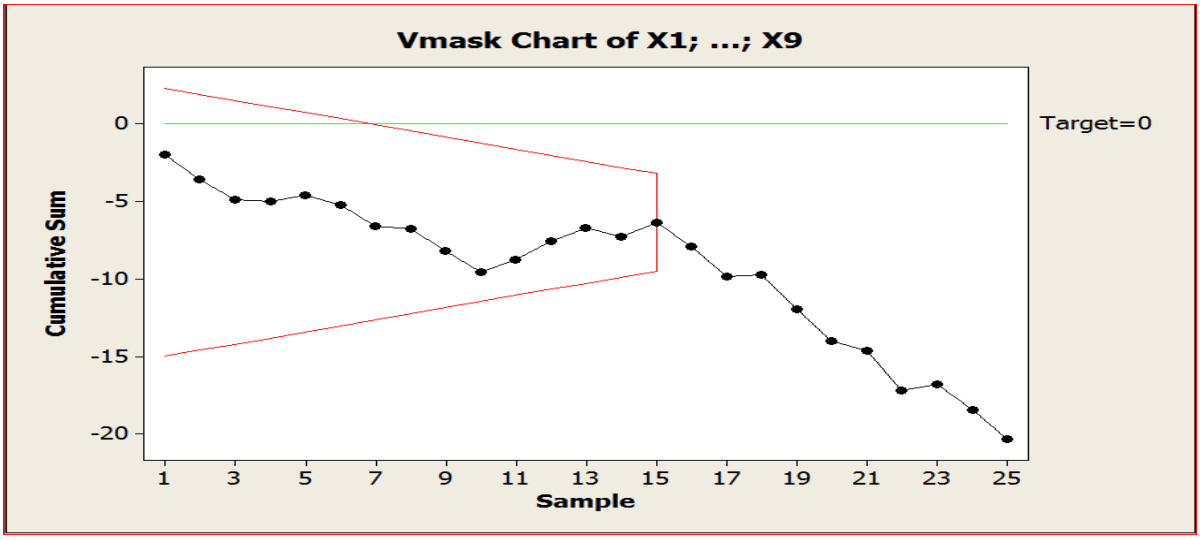


المصدر:من إعداد الطالبتين باستخدام مخرجات برنامج MINITAB16.1

التحليل: بما أن عملية الرقابة تتم للمجموعات الجزئية العشرة فان النقطة الأولى تقع خارج الحرف V مما يعني أن العينة الأولى غير مستقرة ووقوعها أعلى ذراع الحرف V يعني أن هناك تغييرا سالبا قد حدث في متوسط مخرجات العملية، في حين أن النقاط التسعة المتبقية واقعة داخل الحرف V مما يعني أن العملية مستقرة للعينات التسع.

2- - **عند المجموعة الجزئية 15:** باستخدام نفس البرنامج نتحصل على خريطة الجمع التراكمي(V Mask)

الشكل (4-21): خريطة الجمع التراكمي (V Mask) عند المجموعة الجزئية 15

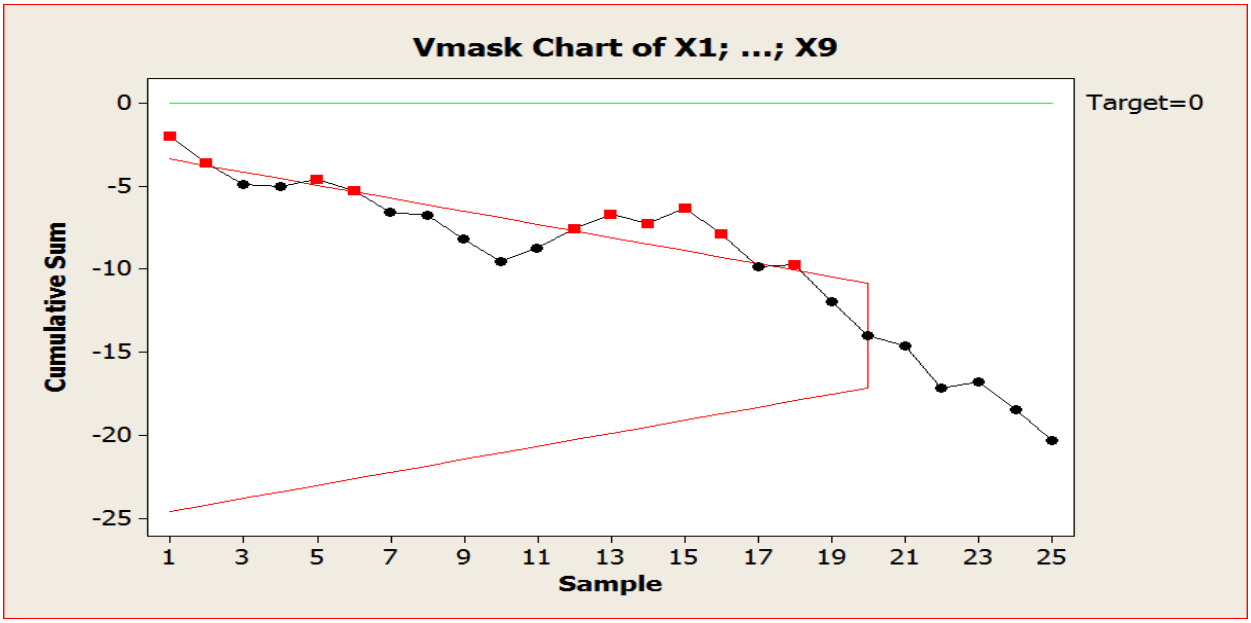


المصدر:من إعداد الطالبتين باستخدام مخرجات برنامج MINITAB16.1

التحليل: بما أن عملية الرقابة تتم للمجموعات الجزئية الخمسة عشر جميع النقاط تقع داخل ذراع الحرف V مما يعني أن العملية مستقرة للعينات الخمسة عشر، مع ملاحظة ازدياد طول الحرف V وزاويته θ .

3- **عند المجموعة الجزئية 20:** باستخدام نفس البرنامج نتحصل على خريطة الجمع التراكمي(V Mask)

الشكل (4-22): خريطة الجمع التراكمي(V Mask) عند المجموعة الجزئية 20



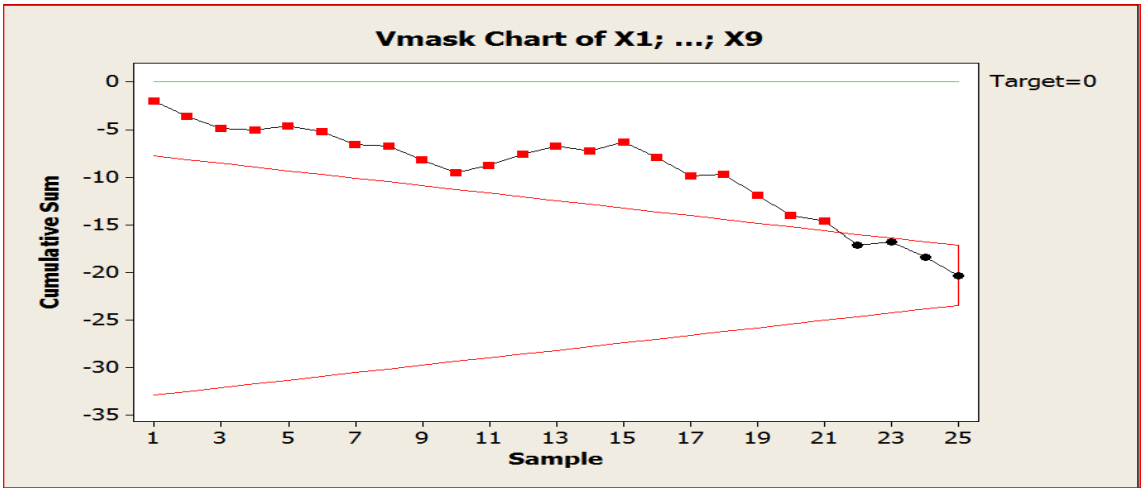
المصدر:من إعداد الطالبتين باستخدام مخرجات برنامج MINITAB16.1

التحليل: بما أن عملية الرقابة تتم للمجموعات الجزئية العشرون فان النقاط(01،02،05،06،12،13،14،15،16،18) تقع خارج الحرف V مما يعني أن هذه العينات غير مستقرة ووقوعها أعلى ذراع الحرف V يعني أن هناك تغييرا سالبا قد حدث في متوسط مخرجات العملية، في حين

أن النقاط العشرة المتبقية واقعة داخل الحرف V مما يعني أن العملية مستقرة للعينات المتبقية، مع ملاحظة نقص طول الحرف V وزاويته θ .

- **عند المجموعة الجزئية 25:** باستخدام نفس البرنامج نتحصل على خريطة الجمع التراكمي(V Mask)

الشكل (4-23): خريطة الجمع التراكمي(V Mask) عند المجموعة الجزئية 25



المصدر:من إعداد الطالبتين باستخدام مخرجات برنامج MINITAB16.1

التحليل: بما أن عملية الرقابة تتم للمجموعات الجزئية الخمس والعشرون فان النقاط من 01 إلى غاية 21 تقع خارج الحرف V مما يعني أن هذه العينات غير مستقرة ووقوعها أعلى ذراع الحرف V يعني أن هناك تغييرا سالبا قد حدث في متوسط مخرجات العملية، في حين أن النقاط الأربعة المتبقية واقعة داخل الحرف V مما يعني أن العملية مستقرة للعينات الاربعة المتبقية، مع ملاحظة نقص طول الحرف V وزاويته θ .

ثانياً : تحليل مقدرة العمليات

تقاس مقدرة العملية بحساب عدة مؤشرات تعرف بمؤشر المقدرة، وتعتبر هذه المؤشرات من المقاييس المهمة التي تستخدم في برامج مراقبة الجودة في معظم المؤسسات ومن بين هذه المؤشرات سوف نستخدم الأنواع التالية:

1- مؤشر مقدرة العملية: يتم حسابه انطلاقا من العلاقة الموضحة في الجانب النظري من الفصل الثالث والمبحث الثالث والمطلب الثالث كما يلي:

$$\hat{C}_p = \frac{USL - LSL}{6\hat{\sigma}} = \frac{05.945 - 02.428}{(06)(01.7569)} = 0.3336$$

بعد الحساب نلاحظ أن:

$$\hat{C}_p = 0.3336 \Rightarrow \hat{C}_p < 01$$

في هذه الحالة تكون العملية ير قادرة على الوفاء بالمتطلبات، أي ان بعضا من مخرجاتها غير مطابقة للمواصفات الموضوعة لها.

2-مؤشر نسبة المقدرة: يتم حسابه انطلاقا من العلاقة التالية:

$$C_r = \left(\frac{1}{C_p}\right)\times 100 = \left(\frac{06(\sigma)}{USL - LSL}\right)\times 100$$

$$= \left(\frac{06(01.7569)}{05.945 - 02.428}\right)\times 100 = 300\%$$

أي أن تشتت مخرجات العملية اكبر من التشتت المسموح به أي أن نسبة استخدامها لمدى المواصفات المسموح به اكبر من 100%

3-مؤشر المقدرة للعمليات غير الممركزة: يتم حسابه انطلاقا من العلاقة التالية:

$$C_{pk} = \min\left[C_{pu} = \frac{USL - \overline{\overline{X}}}{03\times\sigma}, C_{pl} = \frac{\overline{\overline{X}} - LSL}{03\times\sigma}\right]$$

$$C_{pu} = \frac{USL - \overline{\overline{X}}}{03\times\sigma} = \frac{05.945 - 04.187}{03\times 01.7569} = 0.3335$$

$$C_{pl} = \frac{\overline{\overline{X}} - LSL}{03\times\sigma} = \frac{04.187 - 02.428}{03\times 01.7569} = 0.3337$$

$$C_{pk} = \min\left[0.3335, 0.3337\right] = 0.3335$$

قيمة $C_{pk} < C_p$ أي أن العملية غير ممركزة.

4-مؤشر المقدرة C_{pm} : يتم حسابه انطلاقا من العلاقة التالية

$$C_{pm} = \frac{USL - LSL}{06\sqrt{\sigma^2 + (\mu - T)^2}}$$

حيث T القيمة المستهدفة وهي تساوي نصف المسافة بين حدي المواصفات وتساوي

$$T = \frac{USL + LSL}{02} = \frac{05.945 + 02.428}{02} = 04.1865$$

$$C_{pm} = \frac{USL - LSL}{06\sqrt{\sigma^2 + (\mu - T)^2}} \Rightarrow C_{pm} = \frac{05.945 - 02.428}{06\sqrt{(01.7569)^2 + (04.187 - 04.1865)^2}} = 0.3336$$

كما يمكن حسابه انطلاقا من العلاقة التالية:

$$C_{pm} = \frac{C_P}{\sqrt{01 + 09(C_p - C_{pk})^2}} \Rightarrow C_{pm} = \frac{0.3336}{\sqrt{01 + 09(0.3336 - 0.3335)^2}} = 0.3336$$

قيمة C_{pm} اقل من الواحد مما يعني أن المصنع لا يملك مقدرة فعلية للإنتاج حسب المواصفات.

5-مؤشر المقدرة C_{pmk} : يتم حسابه انطلاقا من العلاقة التالية:

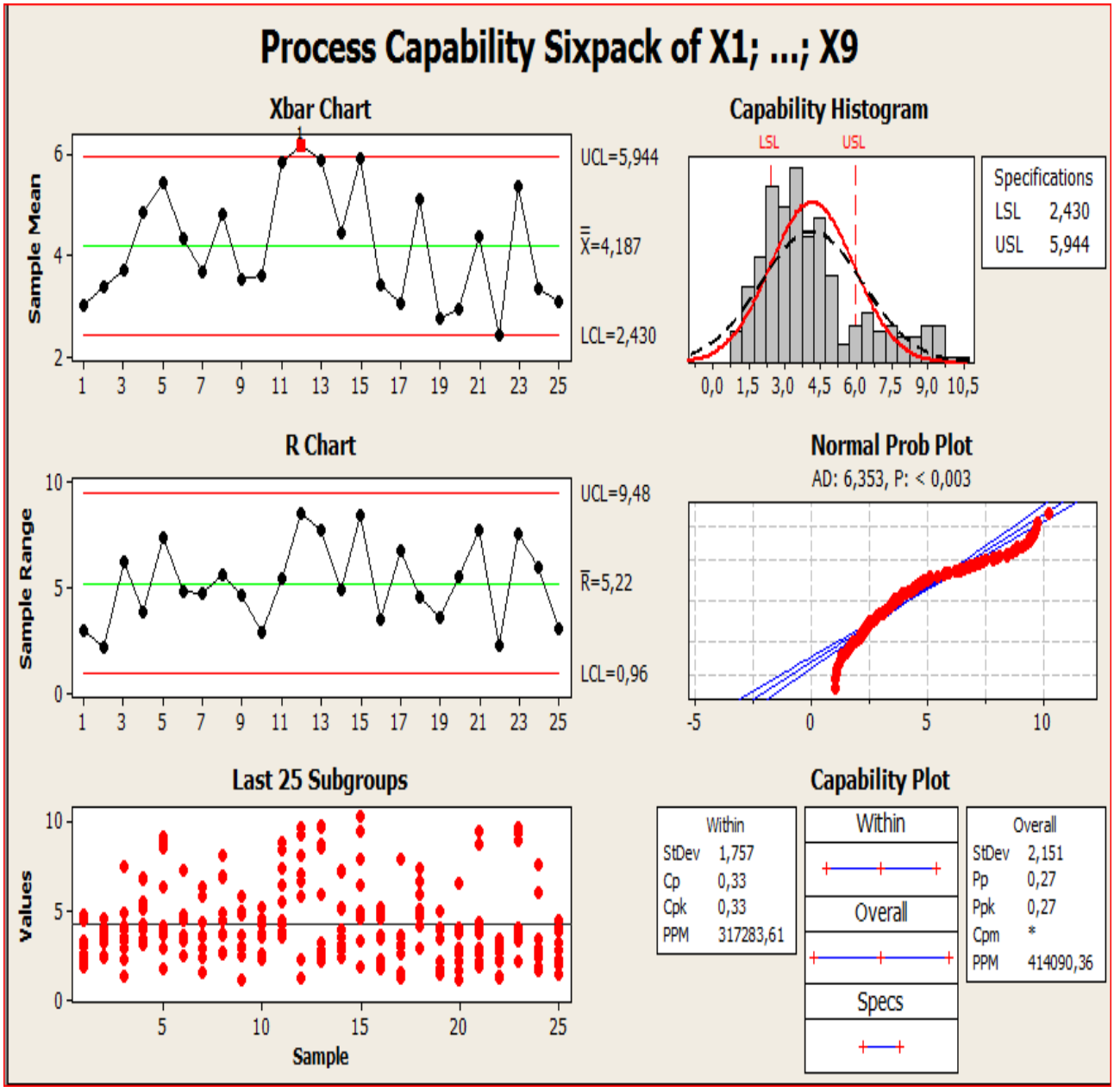
$$C_{pmk}=\frac{\min\{USL-\mu,\mu-LSL\}}{03\sqrt{\sigma^2+(\mu-T)^2}}\Rightarrow C_{pmk}=\frac{\min\{05.945-04.187.04.187-02.428\}}{03\sqrt{(01.7569)^2+(04.187-04.1865)^2}}$$

$$C_{pmk}=\frac{\min\{01.758,01.759\}}{05.270700213}=\frac{01.758}{05.270700213}=0.3335$$

قيمة C_{pmk} اقل من الواحد مما يعني أن المصنع لا يملك مقدرة فعلية للإنتاج حسب المواصفات.

كما يمكن الحصول على النتائج السابقة انطلاقا من مخرجات البرنامج الاحصائي **MINITAB16.1** كما هو موضح في الشكل التالي:

الشكل (4-24): تحليل مقدرة العمليات



المصدر:من إعداد الطالبتين باستخدام مخرجات برنامج **MINITAB16.1**

خلاصة الفصل:

في خاتمة هذا الفصل التطبيقي وبعد أن تم التطرق إلى تطبيق أهم خرائط المراقبة على المنتجات والمتمثلة في خرائط الجودة للمتغيرات، خرائط الجودة للصفات، خرائط الجمع التراكمي،وكذا تحليل مقدرة العمليات باستخدام مؤشرات المقدرة في ذلك على بعض المنتجات التي تقدمها مؤسسة سوتروفيت وكذا تأسيس حدود الرقابة ومن ثم مراقبة العملية الانتاجية بالاستعانة بالبرنامج الاحصائي MINITAB 16. 1 وبرنامج STAT GRAPHICS واختبار ما اذا ك.انت العملية مستقرة احصائيا.

وتم التوصل الى أن المنتجات المقدمة من طرف مؤسسة سوتريفيت كانت في جميع الحالات المدروسة بين حدي السيطرة الا بعض الحالات ،وبالتالي هناك ضبط احصائي واستقرار للمنتجات المقدمة وتبقى النتائج المتحصل عليها نسبية الى حد ما نظرا رأن الدراسة تمت على بعض المنتجات فقط،وخلال فترة زمنية معينة ،ما يفتح المجال لدراسات اضافية في فترات زمنية أخرى وبمتغيرات جديدة لتأكيد النتائج المتوصل اليها

الخاتمة

خاتمة

لقد ركزت الدراسة في شقيها النظري والتطبيقي على قياس جودة المنتجات في إحدى المؤسسات الجزائرية لزيادة رضاهم عن المنتجات المقدمة لهم هذا مايكسبها ميزة خاصة تميزها عن باقي المؤسسات الأخرى وتتجلى أهمية ضبط جودة المنتجات والتحسين المستمر للعمليات كونه يشمل جل الوظائف ومجالات العمل في المؤسسة معتمدا على العمل الجماعي والتعاون فكلمة الإدارة لا تعني أن هذه العملية خاصة بالمديرين فقط دون غيرهم من الموظفين بل إنها تعني أن كل شخص يعتبر مديرا لعمله ومسؤولا عن التفكير فيه وتطويره وتحسينه وإتقانه لذلك سميت بالشاملة لعموميتها وشموليتها لجميع الأقسام والمستويات من الموظفين دون استثناء بدءا بالرئيس وانتهاء بالمرؤوس.

ويعد نجاح المؤسسات في تدعيم وزيادة قدراتها التنافسية من منطلق الجودة في منتجاتها مرتكزا أساسيا تسعى لبلوغه في ضل ظروف اقتصاد السوق وتزايد الضغوط التنافسية وتعتمد في هذا السعي على تقييم العملاء لمستوى جودة المنتجات المقدمة لهم من اجل تشخيصها ورفع مستواها بما يحقق رغبات وحاجات العملاء ويفوق توقعاتهم والعمل لتحقيق النجاح على المدى الطويل .

اختبار صحة الفرضيات:

ويتم اختبار الفرضيات من خلال معرفة صحتها أو خطئها كالتالي:

الفرضية الأولى:

جاء فيها أن الاعتماد على خرائط السيطرة يمكن من تحديد ومعالجة الانحرافات الموجودة في العملية الإنتاجية وعليه فهي وسيلة فعالة لضبط جودة المنتجات وبالتالي تحقيق رضا الزبائن بأدنى التكاليف و أقصى الأرباح.وبالتالي قد ثبتت صحة وسلامة الفرضية الأولى

الفرضية الثانية:

خرائط السيطرة للمتغيرات أفضل طريقة إحصائية لضبط المتغيرات الوصفية،أما خرائط السيطرة للصفات فهي طريقة إحصائية مثلى لضبط المتغيرات الكمية.وهي فرضية صحيحة.

الفرضية الثالثة:

خرائط السيطرة للجمع التراكمي أنجع طريقة إحصائية لضبط المتغيرات على المدى القصير،فرضية خاطئة لأن خرائط الرقابة للجمع التراكمي تستعمل لضبط المتغيرات على المدى البعيد

الفرضية الرابعة:

- يمكن تحليل مقدرة العمليات من مقارنة أداء مختلف الوحدات المنتجة التي ليس لها وحدة قياس ويتم ذلك بالاستعانة بمؤشرات تسمى بمؤشرات المقدرة،وهذه الفرضية صحيحة وقد أثبتت الدراسة ان تحليل مقدرة العمليات بالاستعانة بمؤشراتها يمكن من مقارنة الاداء الفعلي للوحدات المنتجة مع الأداء المتوقع

النتائج:

بعد استعراضنا لمختلف جوانب الموضوع ومن خلال الدراسة التفصيلية التي ضمناها في مختلف فصول وأجزاء البحث إضافة إلى الدراسة الميدانية،وبعد مناقشة فرضيات البحث السابقة تمخض عن كل هذا بروز النتائج التالية:

- بينت الدراسة أن إدارة الجودة الشاملة تعتبر من أهم المناهج التي تعمل على الاهتمام بتخفيض نسبة الإنتاج وأداء العمل صحيحا من الوهلة الأولى كما انها تساهم في ضبط جودة المنتجات من خلال تطبيق الادوات والاساليب الاحصائية

- تستخدم خرائط الجودة للصفات اذا كان المتغير قابل للقياس الكمي بينماخرائط الجودة للمتغيرات تستخدم إذا كان المتغير غير قابل للقياس الكمي وكلاهما يستخدم لضبط المتغيرات على المدى القصير بينما خرائط الجودة للجمع التراكمي تستخدم لضبط المتغيرات على لمدى البعيد ،كما أن لتحليل مقدرة العمليات دور فعال في تحديد الإنحرافات الحاصلة في العملية الإنتاجية ومعرفة أسبابها ومحاولة معالجتها بالإستعانة بمؤشرات المقدرة في ذلك.

الاقتراحات والتوصيات:

بناءا على النتائج المتوصل إليها من خلال مناقشة هذا الموضوع تكون الاقتراحات التي يمكن الخروج بها متمثلة في:

-إعطاء أهمية واسعة ومكانة أوسع للجودة داخل المؤسسة ونشر ثقافتها بين العاملين هناك.

- وضع برامج تدريبية تطويرية متخصصة في مجال الجودة مع ضم كادر إحصائي إلى الكوادر العاملة في المؤسسة.

- أهمية قياس مقدرة العملية الإنتاجية وتحليلها لمعرفة قابليتها على تحقيق خاصية الجودة ضمن المواصفات المحددة.

- ضرورة استخدام أساليب الرقابة الإحصائية لاعتماد ومراقبة الجودة في المؤسسة محل الدراسة لما لها من أثر ايجابي في تطوير كفاءة العمليات والمنتجات.

آفاق الدراسة :

من خلال دراستنا لمختلف الجوانب فيما يخص الجودة والجودة الشاملة وكذا جودة المنتج وكيفية ضبطه وبعد استخلاصنا للنتائج المذكورة إلا أننا لم نستوفي حقه بالكامل فمازالت بعض النقاط التي يمكن التطرق لها وتكون أساس جهود للبحوث اللاحقة ولهذا نقترح دراسة مستقبلية كاستكمال لنتائج الدراسة الحالية واستدراكا للنقائص المسجلة في هذا الموضوع و من أجل تدعيم البحوث في مجال ضبط جودة المنتجات نقترح بعض المواضيع التي نراها هامة ومكملة لما قدمناه:

-قياس جودة المنتج الخدماتي بإستخدم خرائط الجمع التراكمي .

-تحليل العمليات المصرفية بمؤشرات لمقدرة .

-أثر مؤشرات المقدرة على تحديد الانحرافات الحاصلة في العملية الانتاجية .

قائمة المراجع والملاحق

قائمة المراجع

الكتب

1. أحمد شاكر العسكري، التسويق الصناعي،دار وائل للنشر والتوزيع، عمان –الأردن، الطبعة الثالثة، 2007
2. أحمد فرغلى مُحَّد، أساليب تأهيل المنتجات الصناعية، المكتبة الأكاديمية، القاهرة- مصر.
3. أسامة ربيع أمين سليمان خرائط مراقبة الجودة الإحصائية وتطبيقاتها على الحاسب الآلي MINITAB جامعة المنوفية، الطبعة الأولى، القاهرة، ،2008 .
4. إسماعيل إبراهيم القزاز ، SIX SIGMA و أساليب حديثة أخرى في إدارة الجودة الشاملة ، دار المسيرة ، الطبعة الأولى، عمان -الأردن ، 2009.
5. إسماعيل إبراهيم القزاز، رامي حكمت الحديثي، عادل عبد المالك كوريل، six sigma وأساليب حديثة أخرى في إدارة الجودة الشاملة، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، الطبعة الأولى، عمان-الأردن، 2009
6. أنس عبد الباسط عباس، جمال ناصر الكميم، التسويق المعاصر، الأكاديميون للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 2015، عمان- الأردن
7. إياد عبد الفتاح النسور، الأصول العلمية للتسويق الحديث، دار الصفاء للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 2010، عمان – الأردن.
8. توفيق ماضي، إدارة الإنتاج والعمليات، الدار الجامعية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، مصر-الإسكندرية
9. ثامر البكري، إستراتيجيات التسويق، دار اليازوري، الطبعة العربية، 2008، عمان – الأردن.
10. ثامر البكري، التسويق أسس ومفاهيم معاصرة، دار اليازور ي العلمية للنشر والتوزيع، الطبعة العربية، 2006، عمان – الأردن
11. جمال الدين لعويسات، إدارة الجودة الشاملة، دار هومه للنشر والتوزيع،2005، بوزريعة- الجزائر
12. حميد الطائي، محمود الصميدعي، بشير العلاق، إيهاب علي القرم، الأسس العلمية للتسويق الحديث مدخل شامل، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، الطبعة العربية،2007، عمان – الأردن.
13. حميد عبد النبي الطائي، رضا صاحب آل علي، سنان كاظم الموسوي، إدارة الجودة الشاملة TQM و ISO ،مؤسسة الوارق للنشر والتوزيع، إعادة الطباعة 2014.
14. خضير كاظم حمود، المنظمة الدولية للتوحيد القياسي الإيزو، دار الصفاء للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان – الأردن

15. دلال صادق الجواد حميد ناصر الفتال الأساليب الإحصائية في الإدارة دار زهران للنشر والتوزيع عمان الأردن 2008.

16. راضية بوزيان،إدارة الجودة الشاملة ومؤسسات التعليم العالي،مركز الكتاب الأكاديمي عمان ،الأردن، الطبعة الأولى2015

17. الرقابة على الجودة تقديم عبد الله بن عبد الله العبيد ترجمة علي إبراهيم سرور المكتبة الأكاديمية الطبعة الأولى 1995 .

18. سلمان زيدان، إدارة الجودة الشاملة الفلسفة ومداخل العمل، دار المنهج للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى،عمان – الأردن

19. سمير عزيز العبادي، عثمان زيد الكيلاني، تخطيط ومراقبة العمليات الإنتاجية، الشركة العربية المتحدة للتسويق والتوريدات، القاهرة مصر، 2003

20. صلاح الدين حسن السيسي، تطوير إدارة الشركات لتحقيق إدارة الجودة الشاملة شهادة iso

21. صلاح محمود ذياب، إدارة خدمات الرعاية الصحية، دار الفكر ناشرون وموزعون، عمان- الأردن الطبعة الأولى، 2010

22. عبد الحميد عبد المجيد البلداوي،الاحصاء للعلوم الادارية والتطبيقية،دار الشروق،الطبعة الاولى،الاردن،1997.

23. عبد الستار العلي، تطبيقات في إدارة الجودة الشاملة، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان – الأردن الطبعة الأولى، 2008

24. عبد الكريم محسن،صباح مجيد النجار،إدارة الإنتاج والعمليات،مكتبة الذاكرة،الطبعة الثالثة 2009

25. عبد الكريم محسن،صباح مجيد النجار،إدارة الإنتاج والعمليات،مكتبة الذاكرة ،بغداد الطبعة الثالثة2009

26. عبد اللطيف حسن شومان ، مقدمة في الإحصاء التطبيقي ، دار الجنان للنشر و التوزيع ، الأردن ، الطبعة الأولي ، 2015 .

27. علاء الدين قبانجي ، الاحتمال و الإحصاء،منشورات جامعة دمشق ،الطبعة الأولي ، سوريا ،2011-2012 .

28. عنابي بن عيسى، سلوك المستهلك عوامل التأثير النفسية ، الجزء الثاني، ديوان المطبوعات الجامعية، الساحة المركزية، بن عكنون،الجزائر 2003.

29. قاسم نايف علوان، إدارة الجودة الشاملة ومتطلبات الآيزو 9001:2000،دار الثقافة للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 2009، عمان –الأردن

30. كامل بربر،الإدارة عملية ونظام،المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع،بيروت ،لبنان،الطبعة الأولى 1996.

31. مُحَمَّد الصيرفي، التسويق العقاري، دار الفكر الجامعي للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 2013، مصر – الإسكندرية

32. مُحَمَّد أمين السيد علي، أسس التسويق، مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 2012، عمان – الأردن

33. مُحَمَّد رضا شندي ،الجودة الكلية الشاملة والإيزو9000 بين النظرية والتطبيق،جامعة الزقازيق ،الطبعة الأولى 2001..

34. مُحَمَّد سلطان حمو، أسس إستراتيجيات إدارة المنتج، دار الراية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 2015، عمان – الأردن

35. مُحَمَّد عبد العلي النعيمي، راتب جليل صويص، غالب جليل الصويص، مقدمة في إدارة الجودة الشاملة للإنتاج والعمليات والخدمات، دار اليازوري ،الطبعة الأولى، عمان – الأردن

36. مُحَمَّد عبد الوهاب العزاوي، إدارة الجودة الشاملة، الطبعة الأولى، عمان – الأردن، 2004-2005

37. مُحَمَّد علاونة، الأصول العلمية والعملية في الرقابة الإدارية، دار البداية ناشرون وموزعون، الطبعة الأولى، عمان –الأردن، 2014.

38. مُحَمَّد منير مُحَمَّد،الإدارة الإستراتيجية أسرار نجاح الشركات والمؤسسات،كلية الإدارة،جامعة طيبة بالمدينة المنورة (سابقا)،الطبعة الأولى 2014 .

39. محمود الشيخ، التسويق الدولي، دار أسامة للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 2008، عمان – الأردن.

40. محمود جاسم الصميدعي، ردينة عثمان يوسف، سلوك المستهلك، دار المناهج للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 2007، عمان – الأردن

41. محمود حسين الوادي، عبد الله إبراهيم نزال، حسين مُحَمَّد سمحان، إدارة الجودة الشاملة، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان –الأردن، 2010

42. محمود عبد الفتاح رضوان، إدارة الجودة الشاملة، TQMفكر وفلسفة،المجموعة العربية للتدريب والنشر،الطبعة الأولى ،القاهرة،مصر 2012.

43. محمود فريد الصحن، إسماعيل السيد، التسويق، الدار الجامعية، الطبعة الأولى، 2001.

44. مدحت أبو النصر، أساسيات إدارة الجودة الشاملة، دار الفجر للنشر والتوزيع، القاهرة- مصر، الطبعة الأولى، 2008

45. مدحت مُحَمَّد أبو النصر، إدارة الجودة الشاملة في مجال الخدمات، الطبعة الأولى،بدون سنة.
46. مدحت مُحَمَّد محمود أبو النصر ،إدارة الجودة الشاملة ،إستراتيجية كايزن اليبانية لتطوير المنظمات، المجموعة العربية للتدريب والنشر، الطبعة الأولى، 2015
47. منعم جلوب زمرير، إدارة الإنتاج والعمليات، دار زهران للنشر والتوزيع، الطبعة الاولى 1995.
48. مؤيد الفضل، حاكم محسن مُحَمَّد، إدارة الإنتاج والعمليات، دار زهران للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان، الأردن،2012
49. نجم عبود نجم، إدارة الجودة الشاملة في عصر الانترنت، دار الصفاء للطباعة والنشر والتوزيع، عمان- الأردن، الطبعة الأولى، 2010
50. نجم عبود نجم، مدخل إلى إدارة العمليات، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان- الأردن، الطبعة الأولى، 2015
51. نجم عبود نجم، مدخل إلى إدارة العمليات، دار المناهج للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 2015، عمان – الأردن.
52. نجم عبود نجم،إدارة الجودة الشاملة في عصر الانترنيت، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان،الطبعة الأولى 2010
53. نجم عبود نجم،إدارة الجودة الشاملة في عصر الانترنيت،دار الصفاء للنشر والتوزيع،عمان،الطبعة الأولى 2010
54. نزار عبد المجيد البراوي، أحمد مُحَمَّد فهمي البرزنجي، استراتيجيات التسويق
55. نظام موسى سويدان، التسويق المعاصر، دار الحامد للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 2010، عمان – الأردن
56. هاني حامد الضمور، التسويق الدولي، دار وائل للنشر والتوزيع، الطبعة الرابعة، 2007، عمان- الأردن

المحاضرات:.

1- مُحَمَّد عيشوني، مفاهيم أساسية عن الضبط الشامل للجودة وإدارة الجودة الشاملة.
2- يحياوي إلهام، محاضرات مقياس إدارة الجودة ، كلية العلو الإقتصادية والتجارية وعلوم التسيير،جامعة الحاج لخضر، باتنة.
3- خالد بن سامي مُحَمَّد حسين، ماهية إدارة الجودة الشاملة، جامعة الملك عبد العزيز.

المجلات:

1-ليلى مصطفى مُحَمَّد،دور عمليات إدارة المعرفة في تفعيل أساليب السيطرة الإحصائية على الجودة، دراسة حالة في الشركة العامة لصناعة الادوية والمستلزمات الطبية في نينوى تنمية الرافدية العدد 98المجلد32 السنة2010 مرجع سابق ص 273.

2- محمود الوادي،إسماعيل يامين، تكامل إدارة الجودة الشاملة في الجامعان والإدارة الإستراتيجية في التعليم العالي ،المجلة العربية لضمان جودة التعليم العالي العدد 10،2012 ريمة بن بايرة،دراسة أثر الجودة على تكاليف المنتج،مجلة الأبحاث الاقتصادية لجامعة البليدة2،العدد14جوان 2016.

3 - عاشور مزيرق أمُحَمَّد غربي تسيير وضمان جودة منتجات المؤسسات الصناعية الجزائرية مجلة اقتصاديات شمال إفريقيا العدد2 شلف.

4- طارق الخير، استخدام خرائط الرقابة على الجودة في شركات القطاع العام الصناعي في سورية، حالة تطبيقية على الشركة السورية للألبسة الجاهزة في دمشق، مجلة جامعة دمشق، المجلد السابع عشر، العدد الثاني 2001.

5- أحمد بن عيشاوي ، طريقة six sigma كأداة لتحسين إدارة الجودة الشاملة ،مجلة أداء المؤسسات الجزائرية العدد 214/05 ، جامعة قاصدي مرباح ،ورقلة.

6- مروان عبد العزيزدبدوب،عمر فوزي الراوي،إستخدام السيطرة النوعية والدالة التميزية في الدراسة التطبيقية،مجلة التربية والعلم،المجلد 19،العدد (1)،لسنة 2007.

7 -ضبط ومراقبة العملية الإنتاجية باستخدام خرائط المراقبة الإحصائية للمتغيرات، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية،سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية، مجلد 37-العدد02-2015.

8-جوزيف جابلونسكي، إدارة الجودة الشاملة، خلاصات كتب المدير ورجل الأعمال، العدد السادس، فبراير،.1993

9- مُحَمَّد بن عبد العزيز الراشد، إدارة الجودة الشاملة، مجلة مكتبة الملك فهد الوطنية 17، العدد 2، جوان- نوفمبر، 2011.

10- مُحَمَّد بن عبد العزيز الراشد، إدارة الجودة الشاملة، مجلة مكتبة الملك فهد الوطنية 17، العدد 2، جوان- نوفمبر، 2011، ص 19.

11- زكي أبو زيادة، أثر تطبيق مفهوم إدارة الجودة الشاملة على الأداء التنظيمي، مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)،دراسة تطبيقية في عينة من الصارف التجارية الفلسطينية، مجلد 25(4)، 2011.

مذكرات الماستر:

1- ناصر نوال، دور التسويق الداخلي في تحسين جودة المنتج،مذكرة تدخل ضمن متطلبات نيل شهادة ماستر، جامعة مُحَّد خضير، بسكرة،2012-2013.

2– الحواطي فطوم، بورزيق سعاد -إدارة الجودة الشاملة في مؤسسة عمومية ذات طابع إداري، مذكرة لنيل شهادة الماستر،جامعة أكلي محند أولحاج ،البويرة 2012./2011

3-رحماني مراد بلقرع ياسين قياس جودة المنتجات بإستخدام خرائط الرقابة دراسة حالة مؤسسة الإسمنت بالحساسنة –سعيدة –مذكرة لنيل شهادة الماستر في العلوم الاقتصادية.2016-2015

4- ميدون العربي ، قياس جودة الخدمات المصرفية باستخدام مخطط السيطرة ،مذكرة ماستر ،– تأمينات وبنوك -2016 –2017 .

5 - قدور لبراو، دور إدارة الجودة الشاملة في تحسين أداء العاملين في المؤسسة الاقتصادية الجزائرية، مذكرة لاستكمال متطلبات شهادة ماستر أكاديمي، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الشهيد حماه لخضر، الوادي- الجزائر، 2014-2015.

مذكرات الدكتوراه:

1- بوخلوة باديس،أثر تطبيق مبادئ إدارة الجودة الشاملة على جودة المنتجات النفطية،دراسة ميدانية في مؤسسة سونطراك أطروحة دكتوراه في علوم التسيير،تخصص إدارة مالية،جامعة قاصدي مرباح،ورقلة 2015-2016.

2- لخضر مداح،مدى إمكانية تطبيق إدارة الجودة الشاملة في الجامعة الجزائرية،أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه،جامعة الجزائر 03 دفعة2014-.2015

3- رفيقة حروش،إمكانية تطبيق مبادئ إدارة الجودة الشاملة في مؤسسات التعليم الثانوي في الجزائر باستخدام التحليل النظامي،أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه،جامعة الجزائر03،الدفعة2013-2014.

4- احمد بن عيشاني، ادارة الجودة الشاملة (T. Q. M) في المؤسسات الفندقية في الجزائر، اطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة الجزائر، 2007- 2008.

5- فتيحة حبشي، أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه الدولة في العلوم الاقتصادية، إدارة الجودة الشاملة، جامعة منتوري، قسنطينة، 2006-2007.

6- ميلودي مُحَّد كريم، الجهاز المصرفي الجزائري، أطروحة مقدمة لنيل درجة الدكتوراه في علوم التسيير، جامعة الجزائر3، 2012-.2013

7- عبد العزيز عبد العال زكي عبد العال، إدارة الجودة ودورها في بناء الشركات، أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه في إدارة الأعمال، الجامعة الافتراضية الدولية بالمملكة المتحدة، 2010، الباب الثاني.

مذكرات الماجستير:

1- العيهار فلة،دور الجودة في تحقيق الميزة التنافسية للمؤسسة ،مذكرة لنيل شهادة الماجستير ،كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير بالخروبة ،جامعة الجزائر2005 .

2- طلحة مُحَّد،تطبيق البرمجة بالأهداف في الرقابة على الجودة،دراسة حالة في مؤسسة صناعية فاك ماكو لإنتاج الأجور بالأغواط، مذكرة ماجستير،تخصص اقتصاد كمي،2014-2015 تلمسان.

3-شاكر محمود أحمد عريقات ،أثر رقابة الجودة على تخفيض التكاليف،دراسة تطبيقية على الشركات الغذائية في المملكة الأردنية الهاشمية،مذكرة لنيل شهادة الماجستير، جامعة الشرق الأوسط 2010.

4- بن أحسن ناصر الدين مكانة الجودة في المؤسسة الخدمية مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماجستير شعبة التسويق 2008-2009.

5- منصف ملوك، اثر إشهاد الجودة على أداء المؤسسات الجزائرية حالة المواصفة iso 9001 (2000)، مذكرة ماجستير، جامعة فرحات عباس، سطيف، 2009- 2010.

6- مراد كريمة، إدارة الجودة الشاملة ودورها في تحقيق تنافسية المؤسسة الصناعية الجزائرية، مذكرة تدخل ضمن متطلبات نيل شهادة الماجستير في علوم التسيير، جامعة الجزائر3، 2012-2013.

المنتديات:

1- منتديات التعليم نت ،منتدى التعليم الجامعي،منتدى علوم التسيير والتجارة،تسويق،مذكرة شاملة للجودة ومراحل تطورها. 10-04-2009.

2- بحث حول إدارة الجودة الشاملة، منتديات ورقلة المنوعة 27، فيفري 2011،12.33

المواقع الالكترونية:

1-**https://Samehar,Wordprey.Com** 22.01.2010. Control Charts 11.22 تاريخ الإطلاع 01-05-2018 على الساعة

الملتقيات

1- متناوي مُحَّد،قلش عبد الله،دور نظام إدارة الجودة الشاملة في تحسين القيمة المدركة للعميل بقطاع الخدمات،ملتقى دولي، جامعة شلف، 13و14 ديسمبر2011

دفاتر:

1-سحنون خالد، قياس جودة الخدمات البنكية باستخدام خريطة المراقبة للمتغيرات

منشورات:

علاء الدين قبانجي ، الاحتمال و الإحصاء،منشورات جامعة دمشق ،الطبعة الأولي ، سوريا ،2011-2012 ، ص 423.

المؤتمرات

1 - قويدر عياش، مدخل ادارة الجودة الشاملة كمحدد للاداء المتميز في المنظمات، المؤتمر العالمي الدولي حول الاداء المتميز للمنظمات والحكومات، جامعة ورقلة، مارس 2005.

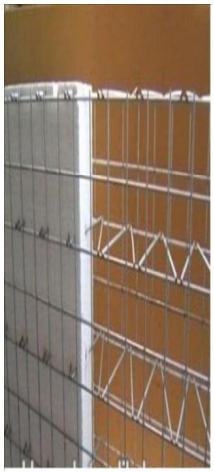
الملحق

الملحق رقم 1

ENTPL
Filiale du groupe IMETAL

المؤسسة الوطنية لتحويل المنتوجات الطويلة
Entreprise Nationale de Transformation des Produits Longs
Société Par Actions au Capital de 3.974.000.000 DA

UNITÉ DE TIARET
RC N°: 02B0105807-02/14 NIF: 000231010580703140002 COMPTE BEA N°: 1082200089-47



description

Les éléments de construction de l'E-3D se composent de deux panneaux de treillis d'armature plan parallèles. Des fils de liaison inclinés sont soudés aux panneaux et les relient en les rendant résistants à la force de cisaillement. Une plaque en polystyrène expansé se trouve au centre entre les deux panneaux de treillis soudés.

Composition Chimique

C (%)	Mn (%)	Si (%)	P (%) max	S (%) max
0.08 -0.22	0.30 -0.90	≤ 30	0.06	0.06

Caractéristiques (tridimensionnel E3D)

- **Panneau (E3D)**

Longueur	Largeur	Epaisseur	Ø (treillis)	Ø(écartement)	poids
3000 mm	1000 mm	100 mm	3.00 mm	3.4 mm	21 kg

- **Plaque de polystyrène**

Longueur	Largeur	Epaisseur	densité
3000 mm	1000 mm	60 mm	20

- **Treillis soudés**

Ø fil de trame	Ø fil de chaine	maille	Longueur	Largeur
3.00 mm	3.00 mm	(50x50) mm	3000 mm	1000 mm

- **Fil d'écartement (zigzag)**

	diamètre	Revêtement zinc	R.T (kg/mm²)
Fil galvanisé	3.40	Classe C	> 50

Commandes spécifiques

SOTREFIT prend en charge les commandes spécifiques.

SOTREFIT
Siège :

Z.I ZAAROURA BP 264
14000 TIARET ALGERIE

Tel : 046 22 80.79
Fax : (046) 22 80.81
E-mail :sotrefit.tiaret@yahoo.com

الملحق رقم 2

ENTPL
Filiale du groupe IMETAL

المؤسسة الوطنية لتحويل المنتوجات الطويلة
Entreprise Nationale de Transformation des Produits Longs
Société Par Actions au Capital de 3.974.000.000 DA

UNITÉ DE TIARET

RC N°: 02B0105807-02/14 NIF: 000231010580703140002 COMPTE BEA N°: 1082200089-47

description

Fil galvanisé, obtenu par une galvanisation à chaud à partir de fils d'aciers doux, tréfilé. Il existe deux type de galvanisation « classe A : galvanisation riche » et « classe C : galvanisation standard ». Conformément à la norme 10244 -2.

Composition Chimique

C	Mn	Si	P max	S max
≤ 10	≤ 60	≤ 30	0.035	0.035

Caractéristiques Mécaniques

Ø mm	Tolérance en mm	R.T en kgf/mm²	Allongement(%)
0.80 - 1.60	±(0.020 - 0.030)	38 à 49	> 25
1.80 - 5.00	±(0.030 - 0.060)		

Conditionnement

	Bobine (en plastique)	Rosace	Couronne (P.M)	Couronne (G.M)
Ø du fil (mm)	0.80 - 1.60	1.80 - 5.00	1.0-1.6	1.8-5.0
Ø intérieur (mm)	50	400	350	530
Ø extérieur (mm)	300	800	400	660
Hauteur (mm)	100	500	100	100
Poids (kg)	16 - 19	500 (env)	10-12	40-50

UNITE DE TIARET
Siège :
Z.I ZAAROURA BP 264
14000 TIARET ALGERIE

Tel : 046 22 80.79
Fax : (046) 22.80.77.
Email :sotrefit.tiaret@yahoo.com

Emballage

produit	ligature	Couverture
bobine	-	En carton
Rosace/couronne	Fil de fer/feuillard	En plastique (optionnel)

Commandes spécifiques

SOTREFIT prend en charge les commandes spécifiques.

الملحق رقم 3

ENTIPL
Filiale du groupe IMETAL

المؤسسة الوطنية لتحويل المنتوجات الطويلة
Entreprise Nationale de Transformation des Produits Longs
Société Par Actions au Capital de 3.974.000.000 DA

UNITÉ DE TIARET
RC N°: 02B0105807-02/14 NIF: 000231010580703140002 COMPTE BEA N°: 1082200089-47

description

Les treillis soudés sont des armatures prêtes à l'emploi, formés de fils d'aciers doux, tréfilé, assemblés rigidement en mailles carrés ou rectangulaires par soudure électrique sur machine automatique. Ils peuvent être en rouleaux, ou en panneaux pour répondre le mieux possible aux besoins de nos clients.

Composition Chimique

C (%)	Mn (%)	Si (%)	P (%) max	S (%) max
0.08 -0.22	0.30 -0.90	≤ 30	0.06	0.06

Caractéristiques Mécaniques

Ø mm	Tolérance en (mm)	R.T en (kgf/mm²)	Allongement(%)
3.50 - 8.0	± (0.050-0.060)	> 61	> 8

Gamme de production

Dimensions du treillis soudés	Minimum	Maximum
Diamètre fil de chaine (mm)	3.50	8.00
Diamètre fil de trame (mm)	3.50	8.00
Espacement fil de chaine (mm)	100	250
Espacement fil de trame (mm)	100	250
Longueur du rouleau (m)	18	50
Largeur du rouleau (m)	1.00	2.40
Longueur du panneau (m)	1.00	6.00
Largeur du panneau (m)	1.00	2.40

Commandes spécifiques

SOTREFIT prend en charge les commandes spécifiques.

SOTREFIT
Siège :
Z.I ZAAROURA BP 264
14000 TIARET ALGERIE

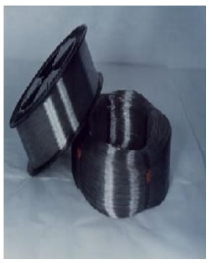
Tel : 046 22 .80.79
Fax : (046) 22.80.81
E-mail :sotrefit.tiaret@yahoo.com

الملحق رقم 4

ENTTPL
Filiale du groupe IMETAL

المؤسسة الوطنية لتحويل المنتوجات الطويلة
Entreprise Nationale de Transformation des Produits Longs
Société Par Actions au Capital de 3.974.000.000 DA

UNITÉ DE TIARET
RC N°: 02B0105807-02/14 NIF: 000231010580703140002 COMPTE BEA N°: 1082200089-47



description

Fil tréfilé (clair), obtenu par tréfilage de fil d'acier doux, conforme à la norme EN 10016. Ce produit est disponible dans de nombreux diamètres pour répondre le mieux possible aux besoins de nos clients.

Composition Chimique

C	Mn	Si	P max	S max
≤ 10	≤ 60	≤ 30	0.035	0.035

Caractéristiques Mécaniques

Ø mm	Tolérance en mm	R.T en kgf/mm²
0.50 - 1.20	±(0.020 - 0.030)	≥ 55
1.30 - 10.00	±(0.030 - 0.080)	

Conditionnement

	Bobine (en plastique)	Rosace	Couronne (P.M)	Couronne (G.M)
Ø du fil (mm)	0.50 - 1.20	1.20 - 5.00	1.0-1.6	1.2-10.
Ø intérieur (mm)	50	400	350	530
Ø extérieur (mm)	300	800	400	660
Hauteur (mm)	100	500	100	100
Poids (kg)	16 - 19	500	10-12	40-50

SOTREFIT
Siège :
Z.I ZAAROURA BP 264
14000 TIARET ALGERIE
Tel : 046 22 80.79
Fax : (046) 22 80.81
E-mail :sotrefit.tiaret@yahoo.com

Emballage

produit	ligature	Couverture	Huile (anti-oxydante)
bobine	-	En carton	optionnel
Rosace/couronne	Fil de fer/feuillard	En plastique (optionnel)	optionnel

Commandes spécifiques

SOTREFIT prend en charge les commandes spécifiques.

الملحق رقم 5

ENTIPL
Filiale du groupe IMETAL

المؤسسة الوطنية لتحويل المنتوجات الطويلة
Entreprise Nationale de Transformation des Produits Longs
Société Par Actions au Capital de 3.974.000.000 DA

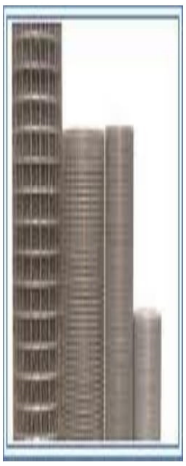
UNITÉ DE TIARET
RC N°: 02B0105807-02/14 NIF: 000231010580703140002 COMPTE BEA N°: 1082200089-47

description

Les treillis soudés sont des armatures prêtes à l'emploi, formés de fils d'aciers doux, tréfilé, assemblés rigidement en mailles carrés ou rectangulaires par soudure électrique sur machine automatique. Ils peuvent être en rouleaux, ou en panneaux, comme ils peuvent être galvanisés, pour répondre le mieux possible aux besoins de nos clients.

Composition Chimique

C (%)	Mn (%)	Si (%)	P (%) max	S (%) max
0.08 -0.22	0.30 -0.90	≤ 30	0.06	0.06



Caractéristiques Mécaniques

Ø mm	Tolérance en (mm)	R.T en (kgf/mm²)	Allongement(%)
2.00 - 3.40	± (0.050-0.060)	> 61	> 8

Gamme de production

Dimensions du treillis soudés	Minimum	Maximum
Diamètre fil de chaine (mm)	2.00	3.40
Diamètre fil de trame (mm)	2.00	3.40
Espacement fil de chaine (mm)	25	150
Espacement fil de trame (mm)	25	150
Longueur du rouleau (**m**)	15	50
Largeur du rouleau (**m**)	1.00	2.40

SOTREFI Siège :
Z.I ZAAROURA BP 26414000
TIARET ALGERIE
Tel : 046 22.8079
Fax : (046) 22/80.81
E-mail :sotrefit.tiaret@yahoo.com

Commandes spécifiques

SOTREFIT prend en charge les commandes spécifiques.

Emballage

produit	ligature	Couverture	Huile (anti-oxydante)
bobine	-	En carton	optionnel
Rosace/couronne	Fil de fer/feuillard	En plastique (optionnel)	optionnel

الملحق رقم 6

ENTPL
Filiale du groupe IMETAL

المؤسسة الوطنية لتحويل المنتوجات الطويلة
Entreprise Nationale de Transformation des Produits Longs
Société Par Actions au Capital de 3.974.000.000 DA

UNITÉ DE TIARET
RC N°: 02B0105807-02/14 NIF: 000231010580703140002 COMPTE BEA N°: 1082200089-47

description

Fil galvanisé, obtenu par une galvanisation à chaud à partir de fils d'aciers doux, tréfilé. Il existe deux type de galvanisation « classe A : galvanisation riche » et « classe C : galvanisation standard ». Conformément à la norme 10244 -2.

Composition Chimique

C	Mn	Si	P max	S max
≤ 10	≤ 60	≤ 30	0.035	0.035

Caractéristiques Mécaniques

Ø mm	Tolérance en mm	R.T en kgf/mm²	Allongement(%)
0.80 - 1.60	±(0.020 - 0.030)	38 à 49	> 25
1.80 - 5.00	±(0.030 - 0.060)		

Conditionnement

	Bobine (en plastique)	Rosace	Couronne (P.M)	Couronne (G.M)
Ø du fil (mm)	0.80 - 1.60	1.80 - 5.00	1.0-1.6	1.8-5.0
Ø intérieur (mm)	50	400	350	530
Ø extérieur (mm)	300	800	400	660
Hauteur (mm)	100	500	100	100
Poids (kg)	16 - 19	500 (env)	10-12	40-50

Emballage

produit	ligature	Couverture
bobine	-	En carton
Rosace/couronne	Fil de fer/feuillard	En plastique (optionnel)

Commandes spécifiques

SOTREFIT prend en charge les commandes spécifiques.

SOTREFIT
Siège :
Z.I ZAAROURA BP 264
14000 TIARET ALGERIE

Tel : 046 22 02 92
Fax : (046) 22 02 89
Email :sotrefit.tiaret@yahoo.com

الملحق رقم 7

ENTPL
Filiale du groupe IMETAL

المؤسسة الوطنية لتحويل المنتوجات الطويلة
Entreprise Nationale de Transformation des Produits Longs
Société Par Actions au Capital de 3.974.000.000 DA

UNITÉ DE TIARET
RC N°: 02B0105807-02/14 NIF: 000231010580703140002 COMPTE BEA N°: 1082200089-47

description

Fil recuit noir, obtenu par traitements thermiques à partir de fils d'aciers doux, tréfilé. Conditionné de manière à facilité l'utilisation sur chantier.

Composition Chimique

C	Mn	Si	P max	S max
≤ 10	≤ 60	≤ 30	0.035	0.035

Caractéristiques Mécaniques

Ø mm	Tolérance en mm	R.T en kgf/mm²	Allongement(%)
1.10 - 2.00	± 0.030	34 à 48	> 25
2.20 - 5.00	±(0.040 - 0.060)		

Conditionnement

	Bobine (plastique)	Rosace	Couronne (P.M)	Couronne (G.M)	Couronne fil de bottelage
Ø du fil (mm)	0.60 - 1.20	1.20 - 5.00	1.0-1.6	1.2-5.0	1.80 - 1.93
Ø intérieur (mm)	50	400	350	530	180
Ø extérieur (mm)	300	800	400	660	350
Hauteur (mm)	100	500	100	100	140
Poids (kg)	16 - 19	500	10-12	40-50	43 -46

SOTREFIT
Siège :
Z.I ZAAROURA BP 264
14000 TIARET ALGERIE
Tel : 046 22 80.79
Fax : (046) 22 80.81
Email :sotrefit.tiaret@yahoo.com

Emballage

produit	ligature	Couverture	Huile (anti-oxydante)
bobine	-	En carton	optionnel
Rosace/couronne	Fil de fer/feuillard	En plastique (optionnel)	optionnel

Commandes spécifiques

SOTREFIT prend en charge les commandes spécifiques.

الملخص:

تقوم المؤسسات الإنتاجية بتقديم منتجات تطرحها على الأفراد لتلبية رغباتهم من جهة ومنافسة المؤسسات العاملة في نفس القطاع من جهة أخرى، ولتحقيق ذلك تسعى إلى التميز بمنتجاتها، بتقديم منتجات ذات جودة عالية وعليه كان لزاما عليها مراقبة منتجاتها عبر كل مراحل الإنتاج المختلفة بغية معرفة الانحرافات الحاصلة في العملية الإنتاجية وأسبابها وزمنها ومكانها واتخاذ الإجراءات التصحيحية المناسبة، ويتم ذلك باستخدام أدوات و أساليب إحصائية من أهمها خرائط الجودة بأنواعها الثلاثة وكذا تحليل مقدرة العمليات في حالتي ما إذا كانت توزيع المخرجات يتبع توزيع طبيعي أو يختلف عنه ،وقد قمنا بإسقاط كل ما ذكر في الدراسة التطبيقية لمعرفة إذا ما كانت الانحرافات التي تقدمها الخرائط تفي بالغرض لمعرفة مستوى المنتجات التي تقدمها مؤسسة سوتروفيت واتخاذ الإجراءات اللازمة في حالة وجود أي خلل والإسراع لمعالجته وتحسين نوعيتها ما يضمن الاحتفاظ بالعملاء الحاليين وجذب آخرين جدد.

الكلمات المفتاحية:

المنتج، الجودة، جودة المنتج، إدارة الجودة الشاملة، ضبط"مراقبة"الجودة، خرائط الجودة، الأدوات الإحصائية تحليل مقدرة العمليات، الانحرافات.

Abstract :

The production institutions provide products to individuals to meet their desires and compete with the institutions operating in the same sector, on the other hand, and to achieve this aim to differentiate their products by providing quality products and therefore had to monitor their products through all stages of production in order to know the deviations in Production process, causes, time and place, and take corrective saction This is done by using statistical tools and techniques, the most important of which are quality maps of all three types, as well as an analysis of the ability of the processes in the two cases whether the distribution of the outputs follows a natural distribution or differs from it. We have dropped all the mentioned in the applied study to see if the deviations provided by the maps meet the purpose To know the level of products provided by the Sotroft Corporation and to take action in the event of any defect and speed to address and improve the quality of the guarantee to retain existing customers and attract new other

key words: Product, Quality, Product Quality, Total Quality Management, Quality Control, Quality Maps, Statistical Instruments, Ability Analysis, Deviations.